



Electricity Development Corporation
B.P. 15 111 Yaoundé
Tél: 22 23 11 03/22 05 98 39 Fax: 22 23 11 13
info@edc-cameroon.com www.edc-cameroon.com

Republic of Cameroon
République du Cameroun

Projet Hydroélectrique de Lom Pangar

Evaluation environnementale et sociale (EES)



Volume 1. Evaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES)

Projet de rapport final

Mars 2011

TABLE DES MATIERES

1	RÉSUMÉ ANALYTIQUE	19
1.1	CADRES JURIDIQUE, REGLEMENTAIRE ET DE POLITIQUE SECTORIELLE	20
1.1.1	<i>Cadre de politiques sectorielles et économiques</i>	20
1.1.2	<i>Textes législatifs et réglementaires</i>	20
1.1.3	<i>Les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale</i>	22
1.1.4	<i>Points communs et aspects complémentaires des exigences nationales et des politiques de sauvegarde déclenchées par le PHLP.....</i>	24
1.2	ANALYSE DES ALTERNATIVES	25
1.2.1	<i>Cadre de l'analyse des alternatives.....</i>	25
1.2.2	<i>Analyse de la demande électrique.....</i>	25
1.2.3	<i>Les alternatives d'accroissement de l'offre électrique</i>	25
1.2.4	<i>Justification du choix de Lom Pangar.....</i>	26
1.2.5	<i>Analyse des variantes de réalisation du PHLP.....</i>	27
1.2.6	<i>Synthèse.....</i>	31
1.2.7	<i>Les grands enjeux du développement durable de la zone d'influence du PHLP.....</i>	31
1.3	DESCRIPTION DU PROJET	32
1.3.1	<i>BR3 Construction des cités</i>	36
1.3.2	<i>BR4 Construction du barrage</i>	36
1.3.3	<i>BR5 Travaux de défrichement/exploitation forestière.....</i>	37
1.3.4	<i>BR6 Construction du pont Touraké</i>	37
1.3.5	<i>BR8 Exploitation barrage.....</i>	37
1.3.6	<i>BR9 Démantèlement</i>	38
1.3.7	<i>UP1 Construction usine de pied</i>	38
1.3.8	<i>UP2 Exploitation usine.....</i>	38
1.3.9	<i>LT1 Construction de la ligne de transmission.....</i>	38
1.3.10	<i>LT2 Exploitation de la ligne de transmission</i>	38
1.3.11	<i>VA1 Construction/réhabilitation des voies d'accès.....</i>	38
1.3.12	<i>VA2 Exploitation des voies d'accès.....</i>	39
1.3.13	<i>TO1 Construction de l'adaptation de l'oléoduc.....</i>	39
1.3.14	<i>TO2 Exploitation de l'adaptation de l'oléoduc</i>	39
1.3.15	<i>IC1 Tous impacts cumulatifs</i>	39
1.3.16	<i>MC1 Impacts des mesures compensatoires</i>	39
1.4	ETAT DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA ZONE D'INFLUENCE DU PHLP	40
1.4.1	<i>Caractéristiques biophysiques de la zone d'influence.....</i>	40
1.4.2	<i>Populations et organisation sociale de la zone d'influence</i>	43
1.5	IMPACTS NEGATIFS POTENTIELS DU PHLP	46

1.6	CONSULTATION DU PUBLIC	57
1.6.1	Analyse des parties prenantes	57
1.6.2	Information et consultation durant les études préalables	58
1.7	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE (PGES).....	60
1.7.1	Objectifs du PGES.....	60
1.7.2	Montage institutionnel du PGES.....	61
1.7.3	Description du PGES.....	62
1.7.4	Risques de retard ou de déficience dans la mise en oeuvre du PGES	63
1.7.5	Déroulement prévisionnel de la mise en place du PGES.....	64
2	CADRE JURIDIQUE, RÉGLEMENTAIRE ET DE POLITIQUE SECTORIELLE ET MONTAGE INSTITUTIONNEL	67
2.1	CADRE DE POLITIQUES SECTORIELLES ET ECONOMIQUES.....	67
2.1.1	Politique de l'énergie et du sous-secteur électrique	67
2.1.2	Politique sectorielle de gestion de l'environnement.....	68
2.1.3	Responsabilité sectorielle de la gestion de l'eau	69
2.1.4	Stratégie sectorielle santé	69
2.1.5	Décentralisation administrative et aménagement du territoire.....	70
2.1.6	Conclusion sur le cadre de politiques sectorielles et économiques du Cameroun et sur son application au PHLP	71
2.2	CADRE JURIDIQUE ET REGLEMENTAIRE CAMEROUNAIS	71
2.2.1	Cadre national relatif aux impacts environnementaux.....	71
2.2.2	Cadre national relatif aux impacts sociaux et sanitaires.....	76
2.2.3	Cadre sectoriel national applicable au projet.....	77
2.2.4	Conventions régionales	78
2.2.5	Conventions internationales ratifiées par le Cameroun	79
2.3	APPLICATION DES BONNES PRATIQUES INTERNATIONALES	79
2.3.1	Les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale	80
2.3.2	Politique de divulgation de l'information	84
2.3.3	Autres politiques opérationnelles de la Banque mondiale applicables au projet Lom Pangar 85	
2.3.4	Le Panel d'inspection.....	85
2.3.5	Critères de performance de la SFI.....	86
2.3.6	Conséquences opérationnelles de la recherche de conformité de l'EIES avec les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale.....	87
2.4	APPLICATION DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DES AUTRES CO-FINANCIERS POTENTIELS	88
2.4.1	Agence française de développement	88
2.4.2	Banque européenne d'investissement.....	89
2.4.3	La Banque africaine de développement	89
2.5	POINTS COMMUNS ET ASPECTS COMPLEMENTAIRES DES EXIGENCES NATIONALES ET DES POLITIQUES DE SAUVEGARDE DECLENCHÉES PAR LE PHLP	90
2.6	MONTAGE INSTITUTIONNEL PROPOSÉ.....	94
2.6.1	EDC	95
2.6.2	La société COTCO	95

2.6.3	<i>Les administrations centrales concernées.....</i>	96
2.6.4	<i>La coordination des actions administratives locales : le CSFA</i>	101
3	ANALYSE DES ALTERNATIVES	103
3.1	CADRE DE L'ANALYSE DES ALTERNATIVES	103
3.2	ANALYSE DE LA DEMANDE ELECTRIQUE	103
3.2.1	<i>Scénarios économiques de référence</i>	103
3.2.2	<i>Scénarios de croissance de la demande.....</i>	104
3.2.3	<i>Évolution de la demande électrique.....</i>	105
3.3	LES ALTERNATIVES D'ACCROISSEMENT DE L'OFFRE ELECTRIQUE	106
3.3.1	<i>Les équipements de production thermique concurrents.....</i>	106
3.3.2	<i>Les alternatives hydroélectriques à Lom Pangar.....</i>	107
3.4	JUSTIFICATION DU CHOIX DE LOM PANGAR	110
3.4.1	<i>Choix du site.....</i>	110
3.4.2	<i>Justification macro-économique</i>	111
3.4.3	<i>Justification micro-économique du projet Lom Pangar.....</i>	113
3.4.4	<i>Évaluation environnementale</i>	115
3.5	ANALYSE DES VARIANTES DE REALISATION DU PHLP	118
3.5.1	<i>Variantes de conception du barrage.....</i>	118
3.5.2	<i>Optimisation de la capacité de la retenue.....</i>	119
3.5.3	<i>Accès au site</i>	121
3.5.4	<i>Installations de chantier, carrières et zones d'emprunt</i>	128
3.5.5	<i>Solutions alternatives de défrichement partiel de la retenue avant ennoisement</i>	130
3.5.6	<i>Solutions alternatives de tracés pour la route Bélabo-Deng-Deng.....</i>	132
3.5.7	<i>Solutions alternatives de tracés pour la ligne de transmission électrique</i>	145
3.6	SYNTHESE	152
4	DESCRIPTION DU PROJET.....	153
4.1	HISTORIQUE ET PROCESSUS DE PLANIFICATION/PROGRAMMATION DU PROJET	153
4.1.1	<i>Origine du projet</i>	153
4.1.2	<i>Progression de la conception technico-financière du projet</i>	153
4.1.3	<i>Historique de l'approche environnementale et sociale du projet</i>	153
4.1.4	<i>Place de l'EIES/PGES dans la conception et la future mise en œuvre du projet.....</i>	162
4.2	ASPECTS SPATIO-TEMPORELS DU PROJET	163
4.2.1	<i>Localisation du projet.....</i>	163
4.2.2	<i>Localisation du barrage et de l'usine hydroélectrique.....</i>	163
4.2.3	<i>Localisation des routes et pistes d'accès</i>	166
4.2.4	<i>Zone d'influence du projet</i>	168
4.3	DESCRIPTION DU PROJET	173
4.3.1	<i>Le barrage</i>	173
4.3.2	<i>L'usine hydroélectrique.....</i>	197
4.3.3	<i>La ligne de transmission.....</i>	205
4.3.4	<i>Les voies d'accès</i>	211
4.3.5	<i>Le pont sur le Lom.....</i>	212

4.3.6	<i>Le défrichement/exploitation forestière de la zone de retenue</i>	212
4.3.7	<i>Création et participation au fonctionnement du Parc national de Deng Deng</i>	213
4.3.8	<i>L'adaptation d'une portion de l'oléoduc Tchad-Cameroun</i>	214
4.4	MODE ANALYTIQUE DE DESCRIPTION DU PROJET	217
5	ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	219
5.1	CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES DE LA ZONE D'INFLUENCE	219
5.1.1	<i>Climat et qualité de l'air</i>	219
5.1.2	<i>Géologie, sols et sismicité</i>	220
5.1.3	<i>Hydrologie, hydrographie, hydrogéologie et qualité de l'eau</i>	223
5.1.4	<i>Biodiversité des milieux terrestres</i>	236
5.1.5	<i>Biodiversité des milieux aquatiques.....</i>	255
5.1.6	<i>Ressources forestières de la retenue</i>	259
5.2	POPULATIONS ET ORGANISATION SOCIALE DE LA ZONE D'INFLUENCE.....	263
5.2.1	<i>Méthodes d'analyse utilisées.....</i>	263
5.2.2	<i>Histoire de l'implantation humaine.....</i>	263
5.2.3	<i>Organisation de l'espace</i>	264
5.2.4	<i>Organisation sociopolitique.....</i>	269
5.2.5	<i>Démographie et structure de la population.....</i>	272
5.2.6	<i>Populations vulnérables et/ou justifiant une intervention particulière dans la zone d'influence</i>	277
5.2.7	<i>Cadre de vie</i>	284
5.2.8	<i>Santé publique.....</i>	290
5.2.9	<i>Infrastructures, transports et communication.....</i>	298
5.3	PANORAMA DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES DANS LA ZONE D'INFLUENCE	303
5.3.1	<i>Accès aux ressources.....</i>	303
5.3.2	<i>Activités principales</i>	305
5.3.3	<i>Activités du secteur primaire.....</i>	307
5.3.4	<i>Limitations au développement des activités socio-économiques</i>	320
5.3.5	<i>Répartition des activités dans l'espace.....</i>	321
5.3.6	<i>Autres activités économiques et activités associatives</i>	322
5.3.7	<i>Évaluation des revenus</i>	322
5.3.8	<i>Encadrement des activités socio-économiques.....</i>	324
5.4	AUTRES CARACTERISTIQUES PERTINENTES DE LA ZONE D'INFLUENCE.....	329
5.4.1	<i>Le patrimoine culturel et archéologique.....</i>	329
5.4.2	<i>Autres activités d'investissement et de développement affectant la zone d'influence.</i>	333
6	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	335
6.1	CHAMP SPATIO-TEMPOREL DES IMPACTS COUVERTS.....	335
6.1.1	<i>Activités responsables des impacts.....</i>	335
6.1.2	<i>Impacts physiques et biologiques.....</i>	336
6.1.3	<i>Impacts sociaux, culturels/archéologiques et sanitaires.....</i>	336
6.1.4	<i>Autres impacts.....</i>	337
6.1.5	<i>Modes de mesure et de caractérisation des impacts, validité</i>	337

6.2	IMPACTS POTENTIELS	338
6.2.1	BR3 – Impacts potentiels de la construction des cités	338
6.2.2	BR4 – Construction du barrage	344
6.2.3	BR5 – Travaux de défrichement / exploitation forestière avant ennoisement	349
6.2.4	BR6 – Construction du pont de Touraké	354
6.2.5	BR7 – Exploitation du barrage et de sa retenue	356
6.2.6	BR8 – Démantèlement du barrage	363
6.2.7	UP1 – Construction de l'usine de pied	364
6.2.8	UP2 – Exploitation de l'usine de pied	365
6.2.9	LT1 – Construction de la ligne de transmission	366
6.2.10	LT2 – Exploitation de la ligne de transmission	373
6.2.11	VA1 – Construction des voies d'accès	375
6.2.12	VA2 – Exploitation des voies d'accès	379
6.2.13	TO1 – Construction de l'adaptation de l'oléoduc à la traversée de la retenue	382
6.2.14	TO2 – Exploitation de l'interface oléoduc-retenue	387
6.2.15	MC1 – Parc National de Deng Deng	393
6.2.16	Synthèse des impacts par composantes	394
6.3	IMPACTS PAR MILIEU RECEPTEUR	409
6.3.1	Impact sur le climat	409
6.3.2	Impacts sur le relief, le paysage, la géologie et la sismicité	412
6.3.3	Impacts sur la qualité de l'eau, de l'air et bruit	414
6.3.4	Impacts sur l'hydrologie, l'hydrographie et les nappes alluviales	418
6.3.5	Impacts du projet sur les formations végétales	430
6.3.6	Impacts du projet sur la faune terrestre	442
6.3.7	Impacts le milieu aquatique	451
6.4	IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN, SOCIAUX, CULTURELS/ARCHEOLOGIQUES ET SANITAIRES	454
6.4.1	Impacts sur l'emploi et sur les conditions de travail	454
6.4.2	Impact sur le cadre et les conditions de vie	456
6.4.3	Impacts sur la santé publique	459
6.4.4	Coupure des voies de communication	466
6.4.5	Impact sur les activités agricoles et l'élevage	468
6.4.6	Impact sur les activités minières	470
6.4.7	Impact sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière	472
6.4.8	Impact sur les activités de pêche	474
6.4.9	Risques de rupture du barrage	477
6.4.10	Impacts sur le patrimoine culturel physique	480
6.4.11	Autres risques liés au projet du barrage Lom Pangar	482
6.5	IMPACTS CUMULATIFS	483
6.6	SYNTHESE DES IMPACTS ET DES MESURES	487
7	SYNTHESE DES IMPACTS ET DEFINITION DES ENJEUX DU PGES	500

7.1	SYNTHESE DES IMPACTS	500
7.1.1	<i>Impacts pendant la phase de construction</i>	505
7.1.2	<i>Impacts pendant la phase d'exploitation</i>	506
7.2	DEFINITION DES ENJEUX	506
7.2.1	<i>Gestion des chantiers</i>	506
7.2.2	<i>Gestion de la Retenue et des Impacts Aval</i>	508
7.2.3	<i>Développement Local</i>	510
7.2.4	<i>Gestion Durable de la Forêt de Deng Deng</i>	510
8	CONSULTATIONS CONDUITES SUR LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PHLP	517
8.1	ANALYSE DES PARTIES PRENANTES	518
8.1.1	<i>Intérêt des parties prenantes et capacité d'influence sur le projet</i>	518
8.1.2	<i>Réponses aux menaces pesant sur les parties prenantes affectées par le projet</i>	521
8.2	INFORMATION ET CONSULTATION DURANT LES ETUDES PREALABLES	522
8.2.1	<i>Population consultée</i>	522
8.2.2	<i>Plan de diffusion de la documentation</i>	525
8.2.3	<i>Principaux problèmes soulevés, réponses apportées</i>	526
8.2.4	<i>Principaux facteurs d'acceptation sociale du projet</i>	535
8.3	ACTIONS D'INFORMATION ET DE CONCERTATION A METTRE EN ŒUVRE.....	536
9	BIBLIOGRAPHIE	539
10	LISTE DES ANNEXES	547

SIGLES ET ABBREVIATIONS

ABN	Autorité du bassin du Niger
AES SONEL	AES - Société nationale d'électricité du Cameroun
AER	Agence d'électrification rurale
AFOM	Atouts faiblesses opportunités menaces
AGEREF	Association villageoise de gestion des ressources fauniques
APS	Avant projet sommaire
APD	Avant projet détaillé
ARSEL	Agence de régulation du secteur de l'énergie
BCR	Béton compacté au rouleau
BM	Banque mondiale
CAPAM	Cadre d'appui et de promotion de l'artisanat minier
CARPE	Central Africa Research Program for Environment
CEFDHAC	Conférence sur l'environnement des forêts denses humides d'Afrique Centrale
CITES	Convention internationale sur le commerce des espèces de faune et de flore menacées de disparition
COMIFAC	Conférence des ministres des Forêts d'Afrique centrale
CODASC	Comité des activités socio-caritatives de l'Archidiocèse de Douala
COTCO	Cameron Oil Transportation Company
CSFA	Comité de suivi, facilitation et accompagnement
CZV	Centre zootechnique et vétérinaire
DAH	Déversement accidentel d'hydrocarbures
DAO	Dossier d'appel d'offres
DFAP	Direction de la Faune et des Aires protégées
DME	Diamètre minimum d'exploitabilité
DSCE	Document stratégique de croissance et emploi
DSRP	Document stratégique de réduction de la pauvreté
ECOFAC	Conservation et utilisation rationnelle des Écosystèmes forestiers d'Afrique centrale
EDC	Electricity Development Corporation
EHS	Environnement Hygiène et Sécurité
EIE	Etude d'impact environnemental
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FHVC	Forêt à Haute Valeur de Conservation
FEDEC	Fondation pour l'environnement et le développement du Cameroun
FIMAC	Fonds pour l'Investissement dans des Microréalisations Agricoles et Communautaires
FSC	Forest stewards council
FSF	Fonds spécial pour la faune
FSDF	Fonds spécial pour le développement forestier
GES	Gaz à Effet de Serre
GIC	Groupes d'Initiative Commune
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau

GPS	Global Positioning System
GWP/WAWP	Partenariat ouest africain de l'eau
IGN	Institut Géographique National
IST	Infections sexuellement transmissibles
LPH	Lom Pangar Hydro
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINATD	Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation
MINEP	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MINDAF	Ministère des Domaines et des Affaires Foncières
MIDEPECAM	Mission de développement de la pêche artisanale et maritime
MINDUH	Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat
MINEPAT	Ministère de l'Économie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINEPIA	Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales
MINESUP	Ministère de l'Enseignement Supérieur
MINEE	Ministère de l'Énergie et de l'Eau
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune
MINRESI	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
MINTOUR	Ministère du Tourisme
MINTP	Ministère des Travaux Publics
MNE	Niveau minimal d'exploitation
MST	Maladies Sexuellement Transmissibles
OLB	Origine de légalité des bois
OMVS	Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal
ONFI	Office National des Forêts - International
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Organisation professionnelle
PAD	Programme d'appui aux actions d'encadrement et de développement
PAE	Plan d'action environnementale
PAFN	Plan d'action forestier national
PAGIRE	Plan d'action pour la gestion intégrée des ressources en eau
PAPT	Programme d'Aménagement de la Plaine Tikar
PARI	Professionnalisation Agricole et Renforcement Institutionnel
PCRD	Projet Crédit Rural Décentralisé
PDSE	Plan de Développement du Secteur de l'Electricité
PET	Projet d'exportation tchadien (projet de pipeline Doba-Kribi ou Tchad-Cameroun)
PFCB	Partenariat pour les forêts du Bassin du Congo
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PGIDAH	Plan général d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures
PHEE	Plus hautes eaux exceptionnelles
PHEN	Plus hautes eaux normales
PHLP	Projet hydroélectrique de Lom Pangar
PIR	Plan d'indemnisation et de recasement
PISDAH	Plan d'intervention spécial en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures
PNDD	Parc national de Deng Deng
PNGE	Plan national de gestion de l'environnement
PNVRA	Programme National de Vulgarisation et de Recherche Agricole
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement

PO	Politique opérationnelle
PPMF	Projet d'appui au Programme national de Micro Finance
PPTE	Pays pauvres très endettés
PSFE	Programme sectoriel forêt-environnement
RAOB	Réseau africain des Organismes de Bassin
RIOB	Réseau international des Organismes de Bassin
RIS	Réseau interconnecté Sud
RN	Cote de retenue normale
RPGH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SDSED	Sous-direction de la sécurité, de l'environnement et du développement régional
SNV	ONG néerlandaise de développement
TLTV	Timber Legality & Traceability
TRR	Taux de rentabilité relatif
UFA	Unité forestière d'aménagement
UICN	Union mondiale pour la nature
UCLCB	Unité centrale de Lutte contre le braconnage
UTO	Unité technique opérationnelle
VRD	Voirie et réseau divers
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	World Wide Fund for Nature
ZIC-GC	Zone d'Intérêt Cynégétique à Gestion Communautaire

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Évolution de la consommation BT + MT (scénario médian S1)	105
Figure 2 : Carte des retenues existantes du bassin de la Sanaga.....	108
Figure 3 : Débits à Nachtigal et à Song Loulou avec l'aménagement de Lom Pangar.....	112
Figure 4 : Évolution des émissions de GES de Lom Pangar et développement hydroélectrique associé comparé à son alternative thermique	116
Figure 5 : Variantes d'accès étudiées	124
Figure 6 : Localisation du Dôme de Kaya Ngoum	129
Figure 7 : Carte des itinéraires d'accès	133
Figure 8 : Tracés de la ligne, options du tronçon nord	145
Figure 9 : Tracé de la ligne, options du tronçon sud	146
Figure 10 : Tracés de la ligne, alternatives retenues.....	148
Figure 11 : Localisation géographique du projet	164
Figure 12 : Bassin versant de la Sanaga.....	165
Figure 13 : Accès au site	166
Figure 14 : Carte de localisation de la ligne de transmission électrique	167
Figure 15 : Carte de la zone d'influence directe du projet.....	169
Figure 16 : Vue générale de la zone d'influence du projet.....	171
Figure 17 : Organisation du site de construction du barrage	176
Figure 18 : Vue d'ensemble de l'aménagement.....	177
Figure 19 : Vue en plan du barrage	178
Figure 20 : Coupe type du barrage en BCR	179
Figure 21 : Coupe sur un pertuis de fond restitution	181
Figure 22 : coupe sur une passe de l'évacuateur de crue de surface	182
Figure 23 : Coupe sur la passe déversante supplémentaire équipée d'une hausse fusible Hydroplus.....	183
Figure 24 : Coupe sur une prise d'eau usinière et l'usine de pied	184
Figure 25 : Localisation de la retenue	185
Figure 26 : Caractéristiques géométriques de la retenue	186
Figure 27 : Marnage de la retenue	187
Figure 28 : Localisation des installations de chantier et des zones d'emprunt	189
Figure 29 : Planning de la construction du barrage et de la mise en eau du réservoir	192
Figure 30 : Plan d'implantation générale des ouvrages	198
Figure 31 : Vue en coupe de l'usine	199

Figure 32 : Planning prévisionnel de la construction de l'usine hydro électrique et la ligne électrique par rapport au chantier barrage	203
Figure 33 : Vue des pylônes	208
Figure 34 : Vue de la ligne et des déboisements	209
Figure 35 : Identification des franchissements de la retenue par l'oléoduc	215
Figure 36 : Accès à l'oléoduc dans le cadre des travaux, puis de la maintenance.....	217
Figure 37 : Précipitations et températures Bétaré-Oya	219
Figure 38 : Accélérations maximales au sol (pga en m/s ²) d'après Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP, 1992-1999)	222
Figure 39 : Bassin versant de la Sanaga.....	224
Figure 40 : Données hydrométriques et pluviométriques sur le bassin de la Sanaga	226
Figure 41 : Apport moyen annuel de la Sanaga à Edéa (1944-2002).....	227
Figure 42 : Apports moyens annuels du Lom (1952-2003)	229
Figure 43 : Régimes hydrologiques sur la Sanaga.....	230
Figure 44 : Carte de distribution des signes de présence du Chimpanzé (Pan troglodytes) à gauche et du Gorille (Gorilla gorilla), à droite	242
Figure 45 : Changements d'occupation du sol	252
Figure 46 : Localisation des parcours connus des braconniers dans le Parc national du Mbam et Djérem	255
Figure 47 : Zonage de l'exploitation des ressources forestières	261
Figure 48 : Localisation et limites de l'ancienne réserve forestière de Deng-Deng	265
Figure 49 : Carte du projet d'UTO de Deng Deng	267
Figure 50 : Zones géographiques les plus peuplées.....	273
Figure 51 : Zones géographiques les plus peuplées.....	276
Figure 52 : Position des formations sanitaires de la zone d'influence du projet	297
Figure 53: Principales infrastructures de la zone d'influence	302
Figure 54 : Cartographie des indices de chasse	316
Figure 55 : Répartition des activités dans l'espace	321
Figure 56 : Eléments et montants du revenu déclarés en fonction de la zone géographique et de la pratique d'orpaillage.....	324
Figure 57 : Localisation des cours d'eau traversés par la ligne électrique.....	368
Figure 58 : Principe d'émission des GES	410
Figure 59 : Variations annuelles du niveau de la retenue – simulation 1970-2003.....	419
Figure 60 : Débits moyens mensuels du Lom à l'aval du barrage avant et après construction – simulation 1970-2003	420
Figure 61 : Débits à Goyoum, à l'aval de la confluence du Lom avec le Djérem – simulation 1990-2003.....	421
Figure 62 : La Sanaga à Nachtigal – simulation 1990-2003	421
Figure 63 : La Sanaga à Song LouLou – simulation 1990-2003.....	422
Figure 64 : Surface de l'UFA 10 065 et du Parc national de Deng-Deng submergée	433

Figure 65 : Localisation des « zones humides » (en rouge) dans la retenue selon l'Atlas interactif des formations forestières du Cameroun.....	443
Figure 66 : Principales mesures de réaménagement du projet d'UTO de Deng Deng.....	449
Figure 67 : Les trois composantes du risque sanitaire	460
Figure 68 : Mesures compensatoires liées au risque sanitaire	462
Figure 69 : Vue du bac à Touraké	466
Figure 70: Carte de localisation des principales consultations publiques menées autour de la retenue	523

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison exigences Camerounaises et attentes politiques de sauvegarde de la Banque mondiale	90
Tableau 2 : Demande en puissance et en énergie suivant le PDSE 2030	105
Tableau 3 : Caractéristiques des réservoirs de stockage	109
Tableau 4 : Comparaisons en 2005 des deux complexes hydroélectriques concurrents sur la Sanaga.....	110
Tableau 5 : Contribution de Lom Pangar à Edéa et Song Loulou.....	112
Tableau 6 : Production complémentaire apportée par la retenue Lom Pangar (6 000 hm ³)	113
Tableau 7 : Bénéfice net actualisé et rentabilité relative (TRR)- Scénario statu quo (S0) .	114
Tableau 8 : Bénéfice net actualisé et rentabilité relative (TRR)- Scénario Développement	115
Tableau 9 : Comparaison environnementale des alternatives à Lom Pangar	117
Tableau 10 : Influence de la capacité de Lom Pangar sur le débit garanti en période de soutien d'étiage.....	120
Tableau 11 : Recommandations d'extraction des bois et d'alternatives au défrichement .	131
Tableau 12 : Pondération des critères pour l'analyse multicritère.....	135
Tableau 13 : Grille d'évaluation des scénarios par critère et sous-critère	136
Tableau 14 : Extraction de la grille multicritère.....	136
Tableau 15 : Coûts des travaux.....	150
Tableau 16 : coûts annuels de débroussaillage sous l'emprise de la ligne	150
Tableau 17 : Bilan Global Actualisé des 3 variantes du tracé	150
Tableau 18 : Analyse des différents tracés de la ligne électrique	152
Tableau 19 : Influence spatiale en fonction des thématiques environnementales.....	170
Tableau 20: Organisation administrative de la zone d'étude	172
Tableau 21 : Caractéristiques principales du barrage et de la digue	174
Tableau 22 : Principaux besoins en matériaux pour la construction du barrage	179
Tableau 23 : Caractéristiques géométriques de la retenue.....	186
Tableau 24 : Fréquence des amplitudes de marnage.....	186
Tableau 25 : Distances minimales des aménagements par rapport aux équipements existants.....	206
Tableau 26 : Nomenclature des composantes du projet.....	217
Tableau 27 : Données climatiques Bétaré-Oya.....	219
Tableau 28 : Direction des vents prédominants à Bétaré Oya et fréquence sur l'année ...	220

Tableau 29 : Force du vent à Bétaré Oya	220
Tableau 30 : Volumes et débits moyens à Lom Pangar selon les 3 périodes hydrologiques	231
Tableau 31 : Paramètres de la qualité de l'eau du Lom : pH, Oxygène, Température	232
Tableau 32 : Mesure de la concentration des métaux lourds dans l'eau et les sédiments	234
Tableau 33 : Répartition des milieux naturels ennoyés à la cote 672,7	239
Tableau 34 : Répartition des espèces végétales selon les catégories étoiles de Hawthorne et Abue-Juan.....	240
Tableau 35 : Liste des grands mammifères présents dans le bassin du LOM-PANGAR et leur statut de protection d'après IUCN (2002) et la loi camerounaise en matière de protection de la faune	243
Tableau 36 : Liste des charaxinae observés en forêt de Deng Deng	246
Tableau 37 : Cetonidae de Deng Deng et Lom Pangar	247
Tableau 38 : Cicindelidae de Deng Deng et Lom Pangar	248
Tableau 39 : Superficie des classes d'occupation du sol (ha).....	250
Tableau 40 : Détail des dynamiques observées.....	251
Tableau 41: Importance globale des changements.....	252
Tableau 42 : Surfaces défrichées entre 1985 et 2010.....	253
Tableau 43. Patron général de distribution des familles dans les différents habitats et niches écologiques des rivières forestières.	257
Tableau 44. Contenance des zones d'exploitabilité (ha) par type de végétation.....	262
Tableau 45 : Volumes de bois à l'hectare commercialisables par zone d'exploitabilité.....	262
Tableau 46 : Volumes export et local de bois d'œuvre (m ³).....	263
Tableau 47 : Unités administratives, localités et responsables dans la zone du barrage..	264
Tableau 48 : Données démographiques dans la zone d'influence (RPGH 1987, 1997, données 2004 et 2009)	273
Tableau 49 : Nombre de ménages dans la zone d'influence	274
Tableau 50 : Evolution du taux de croissance de la population pour la ville et l'arrondissement Bétaré-Oya	275
Tableaux 51 : Caractéristiques socio-économiques des principaux villages déplacés et villages hôte dans la région de Deng Deng	279
Tableau 52 : Qualité de la maison principale dans les villages enquêtés.....	285
Tableau 53 : Qualité de l'eau de consommation dans les villages enquêtés.....	286
Tableau 54 : Qualité de l'approvisionnement en énergie dans les villages enquêtés.....	286
Tableau 55 : Infrastructures collectives de la zone d'étude	287
Tableau 56 : Synthèse de l'état sanitaire initial de la population de la zone	293
Tableau 57 : Principales occupations des chefs de ménage dans les villages enquêtés – données 2005 non mises à jour, données 2009.....	306
Tableau 58 : Montants de revenu déclarés par 265 ménages de la zone Lom Pangar, (moyenne non pondérée)	323
Tableau 59 : Rappel de la nomenclature des activités.....	335

Tableau 60 : Classification des impacts	337
Tableau 61 : Synthèse des impacts socio-économiques identifiés pour la solution « pont »	355
Tableau 62 : Surfaces des zones défrichées par la ligne électrique.....	367
Tableau 63 : Niveau du champ magnétique en fonction de la distance pour une ligne de 90kV	374
Tableau 64 : Estimation du trafic de poids lourds sur l'axe Bélabo – Goyoum – Deng Deng – le site.....	381
Tableau 65 : Mesures de gestion du risque de déversement	389
Tableau 66 : Tableau récapitulatif des impacts par composante	395
Tableau 67 : Surfaces des zones défrichées lors du projet	431
Tableau 68 : Bilan des impacts cumulatifs par sous-zone	484
Tableau 69 : Tableau de synthèse des impacts et des mesures	488
Tableau 70 : Tableau récapitulatif des mesures de suivi	498
Tableau 71 : Analyse des parties prenantes	520
Tableau 72 : Analyse AFOM des parties prenantes.....	521
Tableau 73 : Plan de diffusion de la documentation.....	525
Tableau 74 : Préoccupations soulevées par les populations et réponses apportées par le projet.....	526
Tableau 75 : Matrice des actions d'information et de concertation à venir	536

PREAMBULE

Le présent document constitue le rapport final de l'Evaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES) du projet hydroélectrique de Lom Pangar (PHLP).

La présente étude couvre l'ensemble des impacts résultant de la mise en place des composantes du projet et notamment :

- Le barrage et sa retenue,
- Les cités de chantiers et les carrières,
- L'usine hydro-électrique prévue au pied du barrage,
- La ligne de transmission électrique entre Lom Pangar et Bertoua,
- Les voies d'accès créées ou améliorées aux fins d'accès au barrage et aux infrastructures associées (ex. sections de l'oléoduc dans la zone d'influence du projet),
- Les franchissements du Lom,
- Les incidences du projet tels que : la nécessaire adaptation de l'oléoduc Tchad – Cameroun et l'exploitation de la retenue, ainsi que les mesures compensatoires.

Le rapport d'études couvre l'ensemble des impacts environnementaux et sociaux du PHLP, à l'exclusion des aspects liés au déplacement involontaire de personnes qui sont traités dans les Plans d'indemnisation et de réinstallation, lesquels font l'objet d'une publication et d'une divulgation simultanée et parallèle, comme le font, pour des raisons administratives, les 5 documents suivants :

- l'étude forêt biomasse portant sur les mesures à prévoir afin de réduire les gaz à effets de serre dans le cadre de l'exploitation de la biomasse présente dans la retenue,
- la définition d'un cadre fonctionnel pour le parc national de Deng Deng,
- l'étude d'impact environnemental cumulatif (EIEC) et du Plan de Développement Régional (PDR) qui l'accompagne,

Le volume 2 de l'EES contient le détail des prescriptions des mesures compensatoires requises sous la forme d'un Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) du PHLP.

1 RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le Projet Hydroélectrique de Lom Pangar (PHLP) est le fruit d'une longue gestation. Il comprend un ensemble d'interventions complémentaires concourant toutes à une régulation de la Sanaga permettant, à moyen terme, un gain de production électrique indispensable pour la croissance et la réduction de la pauvreté au Cameroun. Conformément aux souhaits répétés du Gouvernement, cette série d'aménagements, qui fait partie d'un plan plus vaste de modernisation des infrastructures énergétiques du pays, est soumise aux pratiques les plus avancées en matière de gestion des impacts négatifs potentiels sur l'environnement et les populations locales sous la forme de l'application d'un processus d'évaluation environnementale et sociale (EES) démarré depuis 2005 et dont le travail analytique culmine actuellement, en particulier¹, avec la rédaction d'une évaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES) et d'un plan de gestion environnemental et social (PGES) et leur publication aux fins de transparence maximale.

Le champ couvert par l'EES est l'ensemble des aménagements inclus dans le PHLP :

- Le barrage et sa retenue,
- Les cités de chantiers et les carrières,
- L'usine hydro-électrique prévue au pied du barrage,
- La ligne de transmission électrique entre Lom Pangar et Bertoua,
- Les voies d'accès créées ou améliorées aux fins d'accès au barrage et aux infrastructures associées (ex. sections de l'oléoduc dans la zone d'influence du projet),
- Les franchissements du Lom,
- Les incidences du projet tels que : la nécessaire adaptation de l'oléoduc Tchad – Cameroun et l'exploitation de la retenue, ainsi que les mesures compensatoires.

Le rapport d'EIES couvre les points suivants :

- Au chapitre 2, le cadre juridique, réglementaire et de politique sectorielle, ainsi que le cadre institutionnel de gestion du PGES,
- Au chapitre 3, l'analyse des alternatives au projet tel qu'il est soumis à EIES, ainsi qu'une présentation des grands enjeux de la gestion environnementale et sociale du projet,
- Au chapitre 4, les principales caractéristiques techniques de l'ouvrage et de ses infrastructures et équipements associés,
- Au chapitre 5, les principales caractéristiques socioéconomiques, humaines, environnementales et culturelles de la zone d'influence du projet,
- Au chapitre 6, la description des impacts potentiels positifs et négatifs identifiés, leur caractérisation respective et les propositions de mesures visant à prévenir, éviter, atténuer, ou compenser les effets négatifs du projet dans le cadre de l'application des politiques environnementales et sociales retenues, l'introduction au Plan de gestion environnementale et sociale en regard des grands enjeux identifiés plus haut ,
- Au chapitre 7, la présentation détaillée des consultations du public et de leurs impacts sur la décision en ce qui concerne le PHLP.

¹ Deux séries de documents sont également publiées en parallèle à l'EIES et au PGES : les plans d'indemnisation et de réinstallation (PIR) et des documents socio-environnementaux complémentaires (étude des impacts environnementaux cumulatifs, cadre fonctionnel Deng-Deng, étude forêt-biomasse).

De son côté, le rapport de PGES couvre les points suivants :

- Objectifs
- Cadres juridique, réglementaire, de politique sectorielle et montage institutionnel proposé
- Description du Plan de gestion environnementale et sociale
- Analyse du PGES.

1.1 Cadres juridique, réglementaire et de politique sectorielle

1.1.1 Cadre de politiques sectorielles et économiques

Politique de l'énergie et du sous-secteur électrique

Le développement du projet de barrage réservoir de Lom Pangar s'inscrit dans le cadre de la crise de l'énergie sévère à laquelle le Cameroun doit faire face depuis l'an 2000. La capacité de production est actuellement inférieure aux pointes de la demande et oblige le producteur/distributeur d'électricité à une stratégie de délestages quotidiens programmés, en particulier pendant la saison sèche. La crise énergétique, en particulier dans le sous-secteur électrique, est un frein au développement économique du pays et fait obstacle à la réalisation des objectifs de réduction de la pauvreté.

Le Gouvernement du Cameroun a fait de l'augmentation de la capacité de production électrique une priorité nationale, et le PHLP est une des réponses urgentes à cet impératif, d'autant que la demande d'électricité est en partie déterminée par celle du secteur industriel (37 % de la demande d'électricité en 2006). Principalement représentée par l'usine d'aluminium d'Edéa, en cours d'étude de triplement de capacité.

Le PHLP est également intégré dans plusieurs autres politiques sectorielles ou économiques (voir plus de détails dans le corps principal du rapport, chapitre 2 :

- Politique sectorielle de gestion de l'environnement,
- Responsabilité sectorielle de la gestion de l'eau,
- Stratégie sectorielle santé,
- Décentralisation administrative et aménagement du territoire.

1.1.2 Textes législatifs et réglementaires

La loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement

Découlant du Plan national de gestion de l'environnement de 1996, cette loi fixe le cadre juridique général de la gestion de l'environnement au Cameroun. Elle repose sur six principes fondamentaux (principe dit « de précaution », d'action préventive et de correction, pollueur-payeur, responsabilité, participation et subsidiarité).

Le Titre I Chapitre 2 relatif aux études d'impact stipule en son article 17 que : « *le promoteur ou le maître d'ouvrage de tout projet d'aménagement, d'ouvrage, d'équipement ou d'installation qui risque, en raison de sa dimension, de sa nature ou des incidences des activités qui sont exercées sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, est tenu de réaliser, selon les prescriptions du cahier des charges, une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes dudit projet sur l'équilibre écologique de la zone d'implantation ou de toute autre région, le cadre et la qualité de vie des populations et des incidences sur l'environnement en général* ».

L'article 55 prescrit à tout responsable d'un établissement industriel ou commercial classé (voir loi du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes) le devoir de procéder, avant l'ouverture de son établissement, à une étude des dangers, afin de prévenir et de contrôler les accidents.

L'article 56 prescrit à l'exploitant de tout établissement de première ou de deuxième classe, tel que défini par la législation sur les établissements classés, le devoir d'établir un plan d'urgence propre à assurer l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes en cas de sinistre ou de menace de sinistre, l'évacuation du personnel et les moyens pour circonscrire les causes du sinistre.

L'application de la loi-cadre de 1996 a été précisée par deux textes datant de 2005 :

- Le décret n° 2005/577 du 23 février 2005 fixant les modalités de réalisation des EIE ;
- L'arrêté du MINEP du 8 mars 2005 fixant les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à l'EIE.

Selon l'article 2 du Décret n°2005/0577 du 23 février 2005, « l'étude d'impact environnemental s'entend comme un examen systématique en vue de déterminer si un projet a ou non un effet défavorable sur l'environnement ».

Selon le décret, l'étude détaillée d'impact environnemental doit comporter :

- la description et l'analyse de l'état initial du site et de son environnement physique, biologique, socio-économique et humain,
- la description et l'analyse de tous les éléments et ressources naturels, socioculturels susceptibles d'être affectés par le projet, ainsi que les raisons du choix du site,
- la description du projet et les raisons de son choix parmi les autres solutions possibles,
- l'identification et l'évaluation des effets possibles de la mise en œuvre du projet sur l'environnement naturel et humain,
- l'indication des mesures prévues pour éviter, réduire ou éliminer les effets dommageables du projet sur l'environnement,
- le programme de sensibilisation et d'information ainsi que les procès-verbaux des réunions tenues avec les populations, les organisations non gouvernementales, les syndicats, les leaders d'opinions et autres groupes organisés, concernés par le projet,
- le plan de gestion environnementale comportant les mécanismes de surveillance du projet et de son suivi environnemental et, le cas échéant, le plan de compensation,
- les termes de référence de l'étude, ainsi que les références bibliographiques,
- le résumé en langage simple des informations spécifiques requises.

L'évaluation environnementale et sociale (EES) conduite pour le PHLP et qui fait l'objet de la présente EIES, et a produit le PGES, second volume de l'EES, fournit la matière et le processus requis en application de l'ensemble des lois, décrets et arrêtés référencés ci-dessus et intègre également des considérations plus larges portées par plusieurs autres textes juridiques, environnementaux, sociaux ou techniques, nationaux et internationaux dont une liste est fournie ci-dessous.

- La loi n° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire

- La loi n°98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes
- La loi n° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche
- La loi n° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau
- L'Ordonnance n° 74-1 du 6 juillet 1974 sur la gestion foncière au Cameroun
- Loi n° 1985-09 du 4 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation
- Loi n° 86/016 du 6 décembre 1986 portant réorganisation de la protection civile.
- Loi n° 91/008 du 31 juillet 1991 portant sur la protection du patrimoine culturel et naturel de la nation
- Loi n° 92/007 du 14 août 1992 portant Code du travail

- Conventions régionales :
 - ✓ Accord de coopération et de concertation entre les Etats d'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage (Libreville, 1983)
 - ✓ Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Abidjan, 1981)

- Conventions internationales ratifiées par le Cameroun :
 - ✓ Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (Ramsar, 1971)
 - ✓ Convention sur la protection du patrimoine culturel et naturel (Paris, 1972)
 - ✓ Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES) (Washington, 1973)
 - ✓ Convention de Bonn sur les espèces migratoires appartenant à la faune sauvage (Bonn, 1979)
 - ✓ Convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone (Vienne, 1985)
 - ✓ Convention sur les changements climatiques (Rio de Janeiro 1992)
 - ✓ Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro 1992)
 - ✓ Protocole de Kyoto sur les gaz à effet de serre (Kyoto, 1997)
 - ✓ Conventions de l'Organisation internationale du travail (OIT)

1.1.3 Les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

Le Gouvernement du Cameroun, en concertation avec l'ensemble des bailleurs de fonds ayant participé à la préparation de l'EES (Banque mondiale, Banque africaine de développement, Agence française de développement – AFD -, Banque européenne d'investissement) a décidé d'appliquer les politiques environnementales et sociales, dites « de sauvegarde », de la Banque mondiale, ainsi que la politique de divulgation de l'information. Parmi les dix politiques de sauvegarde, les sept suivantes sont déclenchées par le PHLP :

- la politique opérationnelle 4.01 (PO/PB 4.01) relative aux évaluations environnementales exige que les projets présentés pour financement par l'Institution fassent l'objet d'une « *évaluation environnementale (EE) qui contribue à garantir qu'ils sont environnementalement rationnels et viables, et, par là, améliore le processus de décision* »,
- la politique opérationnelle 4.04 (PO/PB 4.04) relative aux habitats naturels, indique qu'une prise en compte des habitats naturels est nécessaire lors de la conception des projets aidés par la Banque mondiale,
- la politique opérationnelle 4.09 (PO 4.09) relative à la lutte antiparasitaire,
- la politique opérationnelle 4.11 (PO/PB 4.11) relative aux ressources culturelles physiques,
- la politique opérationnelle 4.12 (PO/PB 4.12) relative aux réinstallations involontaires traite des questions relatives aux déplacements involontaires des populations. Les prescriptions correspondantes se trouvent dans les rapports des PIR²,
- la politique opérationnelle 4.36 (PO/PB 4.36) relative aux forêts,
- la politique opérationnelle 4.37 (PO/PB 4.37) concerne la sécurité des barrages.

Pour mémoire, les politiques de sauvegarde **non** déclenchées par le projet de Lom Pangar sont les suivantes :

- la politique opérationnelle 4.10 (PO/PB 4.10) relative aux populations autochtones requiert que ces populations affectées par les projets soient consultées. Une étude spécialisée, conduite par un consultant-chercheur de renommée internationale dans le domaine des sciences sociales appliquées au Cameroun, a établi que la politique 4.10 n'était pas déclenchée par le projet Lom Pangar,
- la politique opérationnelle 7.50 (PO/PB 7.50) sur les Projets relatifs aux voies d'eau internationales,
- la politique opérationnelle 7.60 (PO/PB 7.60) sur les projets dans des zones de litige.

Bien que son existence et son modus operandi l'apparente plus à un mécanisme de recours qu'à une institution, le rôle joué par les leçons apprises du Panel d'inspection de la Banque mondiale dans la préparation de la présente EES est souligné et reconnu à sa juste valeur. Enfin, bien que la Société financière internationale (SFI) ne finance pas le PHLP, les valeurs seuils des paramètres environnementaux et sociaux de la SFI ont été utilisées (voir « PGES Construction ») lorsque des normes nationales n'étaient pas disponibles.

En termes de gestion de sa préparation, l'application au PHLP des politiques de sauvegarde et de divulgation de l'information a des conséquences opérationnelles importantes, notamment, la nécessité :

- De présenter l'EIES et le PGES à un examen de la Banque mondiale, examen dont le résultat est un préalable incontournable à l'évaluation du projet par l'institution, laquelle évaluation précède généralement d'au moins 4 mois la présentation au Conseil d'administration,
- D'effectuer de larges consultations du public (voir résumé du chapitre 7 de l'EIES) et une large divulgation des rapports produits, également avant l'évaluation,
- D'effectuer un suivi fouillé et permanent de la mise en œuvre du PHLP pour en vérifier la conformité au PGES.

²Plan d'indemnisation et de réinstallation. Composantes barrage, usine hydroélectrique et ligne électrique, route, Parc National de Deng Deng. Projet de rapport final. Février 2011..

1.1.4 Points communs et aspects complémentaires des exigences nationales et des politiques de sauvegarde déclenchées par le PHLP

Une comparaison des exigences nationales et des attentes des politiques de sauvegarde a été effectuée. Elle fait ressortir l'existence de plusieurs thèmes des politiques de sauvegarde actuellement non couverts par les exigences nationales .

Principales attentes de la politique 4.01 d'évaluation environnementale non couvertes par la réglementation Camerounaise

- Inclusion dans l'EE des impacts directs et indirects, cumulatifs si besoin
- Recommandation d'EE régionale ou sectorielle en tant que de besoin
- Analyser le cadre juridique et institutionnel national, y compris conventions internationales et confirmer la possibilité pour le gouvernement de refuser le financement si projet en contravention
- Analyser la faisabilité de l'investissement et comparer activement avec alternatives, y compris « sans projet »
- Référence au Manuel de prévention et minimisation de la pollution.
- Expertise indépendante pour la préparation d'EE et utilisation panel consultatif pendant préparation et exécution

Ressources Culturelles Physiques

- Analyser les alternatives au projet
- Si possible, éviter de financer projets potentiellement dommageables aux RCP
- Consulter les populations locales
- Inclure des clauses de découvertes fortuites
- Définir et proposer des mesures ad hoc de renforcement des capacités
- Divulguer les plans d'atténuation RCP (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.

Habitats Naturels

- Application du principe de précaution. Pondérer coûts et bénéfices du projet en termes d'habitats naturels
- Bannir les dommages aux habitats naturels critiques
- Pour les dommages aux habitats naturels non critiques, examiner toutes les alternatives faisables et tous les mécanismes de protection. Le cas échéant, compenser par protection zones écologiques similaires
- Lorsque réaliste, situer les projets sur terres déjà converties
- Consulter les principales parties prenantes et les impliquer dans la conception, réalisation et suivi-évaluation
- S'assurer de l'expertise technique et scientifique appropriée
- Divulguer les plans d'atténuation (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.

Lutte antiparasitaire

- Promouvoir lutte intégrée
- Minimiser utilisation de produits de lutte antiparasitaires et former les utilisateurs en tant que de besoin
- Préparer et mettre en œuvre un Plan de gestion des produits antiparasitaires.
- Consulter les principales parties prenantes et les impliquer dans la conception, réalisation et suivi-évaluation.
- S'assurer de l'expertise technique et scientifique appropriée
- Divulguer les plans d'atténuation (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation

Sécurité des barrages

- Préparer un plan de sécurité du barrage
- Mettre en œuvre la supervision des travaux et les équipements de mesure.
- Mettre en place et maintenir le système d'alerte précoce.
- Intervenir rapidement et massivement en cas de rupture du barrage.

1.2 Analyse des alternatives

1.2.1 Cadre de l'analyse des alternatives

La PO/PB 4.01 de la Banque mondiale stipule que « *Pour un projet de catégorie A, l'EE consiste à examiner les incidences environnementales négatives et positives que peut avoir le projet, à les comparer aux effets d'autres options réalisables (y compris, le cas échéant, du scénario « sans projet »).* ».

Conformément à cette politique, le chapitre présente les démarches suivantes :

- Analyse de la demande électrique
- Comparaison des options d'offre à court et moyen terme
- Justification du choix de Lom Pangar
- Analyse des variantes de réalisation du PHLP

1.2.2 Analyse de la demande électrique

Trois scénarios de référence ont été définis dans le PDSE 2030 ; ils sont fondés sur les hypothèses de croissance économique du Document de stratégie de la croissance et de l'emploi (DCSE) élaboré par le Gouvernement du Cameroun et révisé en 2005. La justification du barrage de Lom Pangar et l'optimisation de la capacité de la retenue sont étudiées dans le cadre des scénarios « Bas » (puissance de 1 430 MW à l'horizon 2020) et « Médian » (puissance de 1 680 MW à l'horizon 2020), le scénario « Grandes ambitions » (puissance de 3 839 MW à l'horizon 2020 !) justifiant de toute façon tous les investissements de production électrique réalisables.

1.2.3 Les alternatives d'accroissement de l'offre électrique

Deux filières principales sont a priori en concurrence pour le développement à moyen et long terme de la production électrique au Cameroun : l'hydroélectricité et le thermique à partir du gaz naturel. Les études menées dans le cadre de l'étude des alternatives à Lom Pangar permettent de justifier l'option hydroélectrique pour augmenter la production

électrique sur le réseau interconnecté Sud, tant sur le plan économique que sur le plan de l'environnement global.

En hydroélectricité, deux options sont possibles et complémentaires : augmentation du stockage et nouveaux barrages. En ce qui concerne l'augmentation du stockage, les concurrents de Lom Pangar sont Bankim, Mbakaou et Litala, et Lom Pangar a deux avantages décisifs (coût du m³ stocké le plus bas et seul réservoir d'une capacité supérieure à 3,3 km³). Le seul nouveau barrage pouvant concurrencer le complexe Lom Pangar/Nachtigal est le complexe Bankim-Nyanzom, mais ce dernier présente un coût de revient de 15% supérieur à celui de Lom Pangar et, de plus, souffre d'un manque de préparation.

1.2.4 Justification du choix de Lom Pangar

Choix du site

La localisation du projet sur la Sanaga est justifiée par la conjonction d'un fort potentiel hydroélectrique sur ce bassin (plus de 50 % du potentiel camerounais) et la localisation dans le bassin des principaux centres de production, dont la capitale politique et la capitale économique.

Justification macro-économique

L'objectif de la retenue de Lom Pangar est d'augmenter le débit d'étiage de la Sanaga de façon à saturer les capacités de production de l'usine de Song Loulou.

Dans la situation actuelle, les ouvrages existants permettent de garantir un débit d'étiage d'environ 600 m³/s à Song Loulou et Edéa. Avec une retenue de Lom Pangar dimensionnée à 6 000 hm³ de capacité utile, il est possible d'assurer une régulation à 950 m³/s garantie à 90 %, soit une augmentation de 350 m³/s du débit régulé.

L'énergie complémentaire moyenne apportée par Lom Pangar pour la capacité utile retenue de 6 000 hm³ sur Song Loulou et Edéa est estimée à 223 GWh/an.

Production complémentaire apportée par la retenue Lom Pangar (6 000 hm³)

Song Loulou et Edéa	223 GWh/an
Song Loulou et Edéa + Nachtigal	675 GWh/an
Song Loulou et Edéa + Nachtigal et Song Dong	775 GWh/an

Coût du projet

Le coût du projet a été estimé à 71,5 milliards de francs CFA (109 millions €) aux conditions économiques d'octobre 2009 d'après l'APD d'avril 2010.

Ce coût comprend les travaux de construction du barrage et inclut la construction de la prise d'eau de la centrale. Il ne comprend pas la réalisation de la centrale hydroélectrique de pied ni la ligne d'évacuation de l'énergie. Il ne comprend pas non plus les coûts de mise en œuvre du PGES, des PIRs et de l'adaptation de l'oléoduc Tchad-Cameroun.

Le **Bénéfice net** (B-C) **actualisé** en 2010 au taux d'actualisation de 10 % est pour le complexe « Lom Pangar-Nachtigal » de **414 Md CFA** (aux conditions économiques de 2005), ce qui montre l'intérêt de l'hydraulique avec un TRR supérieur à **25 %** (calculé uniquement pour le CAPEX de Lom Pangar).

Évaluation environnementale

Les émissions nettes de GES de la retenue de Lom Pangar sont estimées à 21 millions de tonnes-équivalent de CO₂ sur 100 ans, mais le PHLP économise environ 140 millions de tonnes de GES sur 100 ans. Le bilan est donc très largement en faveur de Lom Pangar, si on considère qu'il est la première pierre d'un schéma basé sur le développement de la ressource de la Sanaga.

Le tableau suivant résume la tentative d'appréciation non pondérée (notation allant de R-- (réfribitoire) à A++(acceptable) des différentes alternatives en fonction de leurs impacts potentiels par rapport au gaz (A).

Comparaison environnementale des alternatives à Lom Pangar

Critères	Gaz Naturel	Lom Pangar	Bankim Nyanzom
Risque d'expropriation et de déplacements de population	A	A	R--
impacts sur les populations non déplacées	A	A++	A+
impacts sur les activités économiques	A	A++	A+
impact sur la santé	A	R-	R-
impact sur l'environnement naturel	A	R-	R-
potentiel pour l'électrification des villages proches du projet	A	A++	A++
bénéfices résultant des voies d'accès	A	A++	A+
dégradation de la qualité de l'eau	A	R-	R-
interaction avec l'oléoduc Tchad/Cameroun	A	R-	A

L'impact est évalué sur une échelle allant de R-- (réfribitoire) à A++ (acceptable)

Lom Pangar est le meilleur choix pour le Cameroun :

- La filière hydroélectrique est la meilleure option au moindre coût,
- Dans cette filière, Lom Pangar est la réponse stratégique apportant une solution à court terme et à long terme en optimisant les aménagements existants avec le site à moindre coût en ouvrant des opportunités pour d'autres aménagements (Nachtigal),
- Les impacts environnementaux et sociaux du projet et de ses infrastructures associées sont gérables.

1.2.5 Analyse des variantes de réalisation du PHLP

L'analyse des variantes a dépassé le simple cadre de la comparaison entre grandes possibilités alternatives de génération d'électricité ou de localisation du barrage. Elle a également porté sur les variantes suivantes de réalisation concrète du PHLP:

- Conception du barrage
- Optimisation de la capacité de la retenue
- Variante d'accès au site
- Implantation des zones d'emprunt
- Installations de chantier, carrières et zones d'emprunt
- Défrichement de la retenue avant ennoiment
- Tracés de la route Bélabo-Deng Deng
- Tracés de la ligne de transmission électrique

1.2.5.1 Variantes de conception du barrage

Évacuateur de crues vanné ou évacuateur à seuil libre – tranche de laminage

La conception de base du projet est fondée sur un évacuateur de crue vanné. A la demande du Panel technique d'experts indépendants, cet évacuateur a été complété par une passe déversante supplémentaire, équipée d'une hausse fusible. De plus, la retenue comporte désormais une tranche de laminage de 1 milliard de m³ améliorant significativement la sécurité hydrologique du barrage.

Optimisation de la capacité de la retenue

Cette optimisation a été conduite du triple point de vue : hydrologique/hydraulique, économique et environnemental/social.

Les simulations montrent que le passage de 5 km³ de capacité à 7 km³ conduit à augmenter de 5 à 10 % le débit garanti à 90 % du temps en période d'étiage. Le passage de 6 à 7 km³ n'augmente ce débit que de 1 à 2 %. On note ainsi une efficacité hydrologique significative pour la tranche de 5 à 6 km³, mais marginale de 6 à 7 km³. La création d'une retenue de 7 km³ ne donne pas de garantie au pays sur une pénurie en cas de deux années sèches consécutives. Le résultat de l'optimisation dans l'hypothèse du scénario de développement économique médian (S1) avec les hypothèses du PDSE 2030, conduit à une capacité optimale légèrement inférieure à 6 km³.

Pour la capacité retenue de 6 km³, l'impact du marnage en queue de retenue existe, mais est limité car la queue de retenue est alors située au niveau de Mbamjock/Taparé Salao et le nombre d'habitants directement touchés est plus faible.

Au terme de cette analyse, **le maître d'ouvrage a décidé de retenir une capacité utile de 6 milliards de m³**, correspondant à une cote de retenue normale de 672,70 m, soit 1,80 m au-dessous de la cote de retenue normale de 674,50 m définie dans l'Avant-projet sommaire actualisé de 2006. La superficie de la retenue pour cette cote de remplissage normal est de 540 km².

1.2.5.2 Accès au site

Une étude comparative des différentes possibilités d'accès au site a été réalisée dans le cadre de l'EIE 2005. Cette étude a été complétée, en 2006, à la demande des bailleurs de fonds, en particulier pour davantage prendre en compte la possibilité d'un approvisionnement ferroviaire du chantier par la rive droite du Lom. Deux grandes options, complétées de sous-options, ont été analysées, l'accès par la rive gauche, via Deng Deng et l'accès par la rive droite via le pont sur le Lom.

Après une analyse et une discussion des mérites et inconvénients respectifs des options, sur le plan environnemental, sur les plans socio-économique, culturel et technique, au regard des délais de mise en service et du point de vue financier, c'est la variante d'accès routier par la rive gauche qui a été retenue et intégrée au projet. Cette variante a les caractéristiques suivantes :

Points forts :

- elle minimise le coût du projet,
- elle permet de respecter le délai prévisionnel de mise en service de l'aménagement,
- elle affiche une bonne acceptabilité sociale,
- elle présente des atouts significatifs en terme de développement du territoire,
- elle est compatible avec le PGE de l'oléoduc.

Points faibles :

- elle fait peser un risque sur les populations de grands primates déjà menacées par l'exploitation non maîtrisée du massif et la dégradation de leur habitat,
- elle nécessite la mise en place des mesures compensatoires de conservation de la biodiversité en forêt de Deng Deng.

1.2.5.3 Solutions alternatives de tracés pour la route Bélabo-Deng-Deng

L'acheminement par le rail du matériel nécessaire à la construction du barrage apparaît comme une option très pertinente. Elle sous-entend une rupture de charge à Bélabo, puis l'acheminement jusqu'à Deng Deng qui nécessite l'aménagement d'un axe routier. Les principaux travaux à réaliser sont les suivants : déboisement de certaines zones boisées longeant l'axe routier, indemnisation et déplacement des populations sur une emprise de 20 m de part et d'autre de l'axe routier, terrassement de la plateforme sur une bande de 15 m de large, assainissement de la route par la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques.

Plusieurs variantes d'itinéraire pour accéder à Deng Deng depuis Bélabo ont été envisagées et étudiées selon une analyse multicritères. C'est l'itinéraire Bélabo - Satando - Carrefour Mansa - Deng Deng qui a été finalement recommandé sur la base d'une analyse multicritères très complète prenant en compte des critères regroupés en quatre grandes thématiques :

- Mise en œuvre et organisation (fonctionnalité (services rendus) / fiabilité (sensibilité aux aléas climatiques et risques d'interruption pour cause technique), faisabilité organisationnelle de la mise en œuvre de l'exploitation et de la maintenance, délai de réalisation et impact sur le calendrier des travaux du barrage, coût de la solution (investissement/exploitation/maintenance),
- Aspects socio-économiques (potentiels de désenclavement de la zone, effets sur les filières économiques, effets sur le revenu des ménages, acceptabilité sociale locale),
- Aspects environnementaux (milieux physiques (sol, eau, air), habitats naturels (destruction d'habitats, etc.), accessibilité aux milieux sensibles (fragmentation des habitats, ouverture d'accès, etc.), connectivité écologique de l'UTO Lom Pangar),
- Aspects politiques, réglementaires et de cohérence avec autres projets (compatibilité réglementaire, cohérence avec les programmes de développement en cours ou prévus, cohérence en matière d'équipements en cours ou prévus, effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux socio-économiques, effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux écologiques).

1.2.5.4 Installations de chantier, carrières et zones d'emprunt

Installations du chantier, cités provisoires et définitives

L'APS actualisé de 1999 prévoyait l'implantation des installations de chantier, des cités de chantier et de la cité du maître d'ouvrage en rive gauche du Lom.

Une étude complémentaire, réalisée par le consultant en 2007, en lien avec la localisation des accès a conclu que la situation optimale des installations provisoires de chantier (installations de chantier, cités des cadres de l'entreprise et cité des ouvriers) était la rive droite, moins sensible au plan environnemental et plus facile à contrôler. Cette localisation permet de réduire la pression exercée pendant la construction sur la zone sensible de la forêt de Deng Deng.

Par contre, pour des raisons d'exploitation et de sécurité, il est apparu préférable d'implanter la cité du maître d'ouvrage en rive gauche à environ 1,5 km du barrage, en bordure de la route d'accès.

Sites d'extraction des matériaux

Le dôme de Kouma, identifié dans les études d'avant-projet comme site potentiel de carrière, s'avère être un site particulièrement sensible étant donné sa localisation au cœur de la forêt de Deng Deng riche en primates. L'implantation de la carrière dans cette zone avait été identifiée comme l'un des impacts potentiels majeurs du projet. Une implantation alternative de la carrière était recommandée.

L'APD provisoire de 2007 a pris en compte cette recommandation et la nouvelle carrière de Mbi Bawara est située en rive droite dans la retenue.

De même, l'APD d'avril 2010 prévoit d'exploiter les emprunts latéritiques PEG B et PEG D situés en rive gauche du Lom, en dessous de la cote de retenue normale.

1.2.5.5 Solutions alternatives de défrichement partiel de la retenue avant ennoiment

Les études 2005 et de 2010-2011³ ont identifié et évalué plusieurs alternatives de défrichement de la retenue, allant jusqu'à envisager une coupe à blanc intégrale de l'ensemble de l'aire destinée à être ennoyée.

Dans l'étude la plus récente, une décomposition technico-économique des actions permettant d'effectuer un défrichement partiel a été réalisée et une analyse multicritères mise en œuvre, en utilisant des critères de faisabilité, d'impact économique, environnemental et social. Sur cette base, les solutions suivantes ont été analysées et ont fait l'objet des recommandations suivantes.

Recommandations d'extraction des bois et d'alternatives au défrichement

Mesure	Recommandation
Extraction des bois d'œuvres commerciaux	Fortement recommandée
Extraction des bois destinés à un usage industriel	Recommandée, mais l'intérêt des industriels n'est pas certain et doit être testé via un appel à proposition internationale
Extraction des bois pour la production d'énergie	Non recommandée, coût excessif
Extraction de la biomasse destinée à un usage non industriel local	A autoriser pour les populations qui souhaitent prélever de la biomasse, en prenant garde de ne pas rendre ces populations durablement dépendantes de la forêt.
Brûlage de la biomasse résiduelle non valorisable	Brûlage partiel recommandé dans la zone d'ennoiment permanent
Remplissage en "fill & flush" ou progressif du réservoir	Le remplissage partiel anticipé de la retenue est recommandé. Le remplissage progressif ou fill & flush pénaliserait trop la demande en électricité publique

³ Plan de récupération du bois d'œuvre. Pöyry, ONFI, Février 2011 et expertise gaz à effet de serre Lom Pangar – EDF – Avril 2010.

Mesure	Recommandation
Utilisation de vannes facilitant le dégazage	Recommandée, sera réalisé sous forme de cuillère, avec ou sans dents, dont la conception est en cours de finalisation.
Compensation des émissions de GES par la création d'un puits de carbone	Non recommandée, coût excessif

1.2.5.6 Solutions alternatives de tracés pour la ligne de transmission électrique

Compte tenu du nombre relativement important d'options existantes, l'étude des tracés a été réalisée en deux phases :

- un tronçon nord reliant le site du barrage à Goyoum ou Deng Deng (trois tracés alternatifs),
- un tronçon sud reliant Goyoum ou Deng Deng à Bertoua (quatre tracés alternatifs),

Ce sont finalement la combinaison suivante de tracés qui a été retenue :

- Au nord « N3 » qui longe l'est du Parc national de Deng Deng jusqu'au village du même nom,
- Au sud, le tracé « S4 » qui relie Deng Deng à Bertoua en longeant la D30.

Ce tracé est le seul à avoir un coût prévisionnel inférieur à 10 Md FCFA ; ses coûts d'exploitation sont par contre plus élevés que ceux des autres tracés à cause de la traversée de part en part de la zone forestière, mais, au total, satisfait mieux aux critères environnementaux et sociaux utilisés.

1.2.6 Synthèse

Il apparaît au final que le long processus de maturation du projet Lom Pangar a permis une fructueuse dialectique entre les études environnementales et les études techniques :

- Optimisation de la capacité de la retenue en la ramenant de 7 à 6 milliards de m³, permettant ainsi la réduction de 1,80 m de la cote de retenue normale, la préservation d'une cinquantaine de km² de territoire en queue de retenue du Lom et la réduction de l'impact sur les habitants de cette zone,
- Optimisation des accès au site pendant la construction et l'exploitation,
- Amélioration de la localisation des installations provisoires de chantier, carrière et zones d'emprunt, en vue de limiter la pression sur l'environnement le plus sensible,
- Amélioration du choix des sites d'emprunts,
- Réduction des risques, en particulier vis-à-vis des crues exceptionnelles, par adjonction d'une passe déversante supplémentaire et d'une tranche de laminage des crues de 1 milliard de m³.

1.2.7 Les grands enjeux du développement durable de la zone d'influence du PHLP

Au-delà de la simple application mécanique des politiques de sauvegarde déclenchées par le PHLP, l'emprunteur désire utiliser le projet pour aider à la mise en place d'un mode de développement durable dans la région de Lom Pangar.

Aux fins de favoriser la mise en place, complexe, de ce mode de développement, trois grands enjeux ont été identifiés, qui ont guidé la conception du PGES :

- Réaliser une construction de barrage et de gestion de la retenue exemplaire en termes de maximisation des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques nets,
- Gérer durablement l'UTO et sa biodiversité,
- Préserver et améliorer les conditions de vie locales, y compris pour les personnes déplacées.

Ces enjeux, décrits plus en détail dans le corps principal de l'EIES, ont également structuré les trois composantes de substance du PGES.

1.3 Description du projet

La PO 4.01 de la Banque mondiale définit l'Évaluation environnementale comme un « processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. » La dimension sociale, ajoutée depuis la dernière révision majeure de la politique 4.01, n'empêche pas l'EES d'être également un processus continu, englobant, mais ne se limitant pas à, la phase analytique initiale conduisant à la préparation de rapports d'étude. L'EES se poursuit tout au long de la mise en œuvre elle-même du projet, ce qu'atteste, par exemple la quasi-totalité des plaintes acceptées par le Conseil d'administration de la Banque mondiale au titre de son Panel d'inspection.

En tant que processus, l'EES de Lom Pangar a été engagée depuis une bonne demi-douzaine d'années sous la forme d'une série d'études permettant non seulement de mieux connaître le milieu humain, le système économique local et l'environnement naturel de la zone du projet, mais, également et très directement, d'influencer la décision et d'affiner, à des fins de développement durable, la conception du projet et de sa mise en œuvre. De nombreux aspects de la future mise en place des infrastructures et équipements requis par le projet Lom Pangar ont été effectivement étudiés en 2004-2005. Toutefois, il manquait à ces études un approfondissement de plusieurs thèmes (archéologie, par exemple), mais aussi et surtout un « creuset » permettant de synthétiser et de hiérarchiser les nombreuses recommandations de ces études. La présente reformulation de l'EIES fournit ce creuset.

Le projet de barrage réservoir de Lom Pangar est situé dans la région de l'Est du Cameroun, département du Lom et Djérem. Son infrastructure est constituée :

- d'un barrage de 45 m de hauteur dit de Lom Pangar et d'une retenue d'eau d'une surface de 540 km²,
- d'une usine hydroélectrique de pied d'une capacité de 30 MW,
- d'une ligne de transmission électrique de 90 kW reliant l'usine hydroélectrique de pied au réseau interconnecté à Bertoua sur 105 km.
- d'une interface entre la retenue et l'oléoduc Tchad-Cameroun dont une section sera située sous l'eau après remplissage de ladite retenue,
- du pont de Touraké,
- d'un ensemble de routes et pistes d'accès créé pour les besoins de la construction et de l'entretien/réfection du barrage,
- d'aménagements requis pour mettre en œuvre les recommandations de la présente EES sous forme de réinstallations de personnes déplacées et d'infrastructures de surveillance et de gestion au sein de l'UTO de Deng-Deng.

Le Lom et le Pangar drainent la partie Est du bassin versant de la Sanaga. La surface du bassin versant du Lom au site du barrage est de 19 700 km². Celle de la Sanaga au débouché dans l'océan est de 134 170 km². Le cours de la Sanaga est régulé par les trois barrages réservoirs de Mbakaou dans l'Adamaoua, Bamendjin et Mapé dans les Régions de l'Ouest et du Centre. Le Lom est le seul gros contributeur de la Sanaga qui ne soit pas régulé par un barrage réservoir.

Le site de Lom Pangar se trouve sur la rivière Lom à environ 4 km à l'aval de sa confluence avec le Pangar, à 13 km en amont de sa confluence avec la Sanaga⁴, et à 120 km au Nord de la ville de Bertoua, chef-lieu de la Région de l'Est.

Les coordonnées géographiques du barrage selon la projection WGS 1984 UTM 33N sont les suivantes :

- Latitude Nord : 334053,209
- Longitude Est : 595236,878

L'accès au site se fait par la rive gauche du Lom depuis la localité de Deng-Deng par une piste de 27 km de long. L'accès à Deng Deng peut se faire :

- Par voie routière depuis Bertoua par une piste carrossable en terre de 90 km environ. Bertoua est relié à Yaoundé (à 350 km) par la route nationale N10 revêtue sur toute sa longueur,
- Par train de Yaoundé jusqu'à la gare Bélabo ou de Goyoum sur le transcamerounais à destination de Ngaoundéré. A partir de Bélabo ou de Goyoum, on emprunte des pistes en terre jusqu'à Deng Deng.

La ligne électrique, d'une longueur totale de 105 km, a pour rôle d'évacuer l'énergie produite par l'usine en pied du barrage de Lom Pangar vers le poste de Bertoua.

Elle est composée de deux tronçons :

- Tronçon Nord : à partir du poste 90 kV au droit de l'usine en pied de barrage, la ligne électrique descend directement vers le sud en traversant le Parc national de Deng Deng par l'Est jusqu'au village de Ouami. Ce tracé est cohérent avec le projet de barrage puisqu'il utilise en partie les accès au barrage,
- Tronçon Sud : à partir du village de Ouami, la ligne rejoint Deng Deng en longeant la piste, puis rejoint Bertoua en longeant la D30.

La zone d'influence principale du projet de barrage est située dans la Région de l'Est, dans le département du Lom et Djérem. Elle s'étend sur une partie du territoire des arrondissements de Bétaré Oya et Bélabo. La zone d'influence comprend la zone au sein de laquelle sont ressentis les impacts directs, indirects et induits du projet, qui peut se conceptualiser comme une zone entourant les principales infrastructures requises par le PHLP, ainsi qu'une zone beaucoup plus vaste au sein de laquelle les impacts cumulatifs, dont la responsabilité sera partagée entre EDC et les maîtres d'ouvrage concernés, seront ressentis.

Cette zone d'influence est « à géométrie variable » compte tenu de la nature et de la chaîne causale travaux -> impacts, comme le montre le tableau ci-après.

⁴ Distance à vol d'oiseau

Influence spatiale en fonction des thématiques environnementales

		Portée du projet			
Composantes de l'environnement		Locale	Régionale	Nationale	Globale
Milieu physique	Air	Pollution/nuisance			Effet de serre
	Qualité des eaux	Eaux de surface et souterraine			
	Régime des eaux	Régime de la Sanaga			
	Sol	Destination des sols			
	Risque	Rupture du barrage			
Milieu biologique	Écosystème terrestre	Biodiversité terrestre			
	Écosystème aquatique	Biodiversité aquatique			
Milieu humain	Filières économiques	Pêche, agriculture, élevage, orpaillage			
	Communautés locales	Communautés vivant dans ou à proximité de la retenue			
	Patrimoine culturel	Biens culturels Patrimoine archéologique			
	Équipements structurants	Opportunités développement hydroélectrique			
		Usine de production hydroélectrique			
		Électrification rurale, usine de pied et ligne électrique			
		Oléoduc Tchad-Cameroun			

Une durée de l'ordre de 20 ans a été retenue comme période d'observation et de minimisation des impacts et de conception des mesures d'atténuation et de suivi. Toutefois, par souci d'exhaustivité, on a d'ores et déjà fourni des pointeurs pour la gestion des impacts potentiels du démantèlement du barrage.

La nomenclature suivante a été utilisée dans le présent rapport pour le repérage et la caractérisation des principaux impacts environnementaux et sociaux du projet.

Composante/Phase	N°	Activités
Barrage et retenue		
Construction du barrage	BR1	APD
	BR2	Cahiers des charges entrepreneur et ingénieur, PGES Construction
	BR3	Construction des cités
	BR4	Construction du barrage
Défrichement	BR5	Travaux de défrichement/exploitation forestière
Aménagements connexes	BR6	Construction pont Touraké
Exploitation/démantèlement	BR8	Exploitation barrage
	BR9	Démantèlement
Usine de pied		
Usine de pied	UP1	Construction usine
	UP2	Exploitation usine
Ligne de transmission		
Ligne de transmission	LT1	Construction
	LT2	Exploitation
Voies d'accès		
Voies d'accès	VA1	Construction
	VA2	Exploitation
Traversée oléoduc-retendue		
Traversée oléoduc-retendue	TO1	Construction
	TO2	Exploitation
Impacts cumulatifs		
Impacts cumulatifs	IC1	Tous impacts
Mesures compensatoires		
Impacts des mesures compensatoires	MC1	Tous impacts des mesures compensatoires (en particulier création et gestion PNDD)

La principale infrastructure du PHLP est le barrage lui-même. Sa fonction principale est de stocker de l'eau pendant la saison des pluies et de la restituer en saison sèche. Afin de construire le barrage et de le faire fonctionner dans les conditions optimales que réclame cet investissement crucial pour le Cameroun, plusieurs étapes clés sont requises, dont les deux premières, passées ou en cours (APD, lancement des appels d'offre initiaux) n'ont, en eux-mêmes, pas d'impact sur l'environnement. La phase de construction des cités (ouvriers, cadres, maître d'ouvrage), également entamée, elle, a des impacts négatifs potentiels sur l'environnement et sur les populations locales, impacts que la présente EES cherche à minimiser.

1.3.1 BR3 Construction des cités

La cité du chantier associée à la construction du barrage ainsi que la grande majorité des installations de chantier sont implantées à l'aval du barrage en rive droite du Lom, en vue d'éloigner les zones: de concentration des ouvriers de la zone de présence des grands primates en forêt de Deng Deng. La cité du Maître d'ouvrage est implantée en rive gauche.

La construction de la cité comprend six grands ensembles (guérite principale, poste de gendarmerie plateau maître d'ouvrage, plateau sous-traitants, château d'eau, groupes électrogènes, voiries et réseaux divers).

Les blocs pour logements du plateau du maître d'ouvrage comprennent les blocs pour ouvriers et les blocs pour cadres. La cité des ouvriers est constituée de 6 blocs identiques dont chacun comprend deux séjours, huit chambres, une cuisine et quatre WC. La cité des cadres est constituée de 6 blocs identiques dont chacun comprend : deux séjours, deux chambres, deux dressings, deux toilettes, une cuisine et deux passerelles.

La cité des ouvriers est plus importante que la cité du maître d'ouvrage, et ses impacts potentiels sont beaucoup plus conséquents. La construction de la cité du maître d'ouvrage, déjà effectuée en 2010, a malencontreusement été faite dans des conditions environnementales et sociales non conformes au cahier des charges spécifique qui avait été négocié entre EDC et les bailleurs de fonds et qui devait, contractuellement, être mis en œuvre par l'entrepreneur.

1.3.2 BR4 Construction du barrage

Le barrage est constitué de deux parties : la partie médiane est un barrage poids en béton compacté au rouleau (BCR) qui intègre tous les ouvrages hydrauliques tandis que les ailes sont constituées de digues en matériaux meubles avec noyau assurant la fermeture sur les rives. Le barrage est complété par une digue de col fermant une dépression topographique en rive droite du barrage.

La construction du barrage réclamera une quantité importante de matériaux dont les principaux sont les suivants.

Principaux besoins en matériaux pour la construction du barrage

Désignation	Unité	Quantités totales
Fouilles		
Décapage	ha	204
Fouilles en terrain meuble	m ³	752 900
Fouilles en terrain rocheux	m ³	44 140
Remblais		
Enrochement provenant des fouilles	m ³	24 600
Enrochement provenant d'une carrière	m ³	760 000
Terre latéritique (emprunt)	m ³	687 800
Terre latéritique (fouilles avec dépôt)	m ³	410 200
Noyau argileux	m ³	281 000
Filtre, drain et transition	m ³	117 800
Rip-Rap	m ³	31 500
Couche de Forme	m	8 000
Protection Aval	m ³	41 400
Bétons, coffrages, acier		
BCR	m ³	185 150
BCR enrichi au coulis	m ³	7 005
Mortier de liaison	m ²	58 730
Parement amont	m ²	5 230

Désignation	Unité	Quantités totales
Parement aval	m ²	3 730
Désignation unité		
Béton de masse		0
BCV de première phase	m ³	82 520
BCV de seconde phase	m ³	9 510
Acier	kg	4 296 000
Coffrage ordinaire plan	m ²	52 560
Coffrage fin	m ²	5 460
Injection		
Voile profond	ml	2 500
Injection de consolidation	ml	5 510
Voile de drainage	ml	960
Écran coulis-sol	m ²	5 000

1.3.3 BR5 Travaux de défrichement/exploitation forestière

Une étude de faisabilité a été conduite pour l'exploitation de 31 643 ha de forêts en 12 parcelles. L'exploitation des 1,4 millions de m³ de bois d'œuvre coûterait environ 48,6 Md de FCFA (dont 2,8 de taxes communales) et représenterait une valeur d'exportation supérieure à 62,9 Md de FCFA pour les espèces les plus valables (Ayous, Bété, Doussié, Fraké, Fromager, Iroko, Landa, Lotofa, Tali et Dabema). Cette exploitation commerciale serait complétée par une exploitation artisanale conduite par les populations locales.

Les travaux de défrichement, d'exploitation forestière et de transport du bois coupé réclameront la réhabilitation de près de 300 km de voies d'accès sur les tronçons Mararaba-Meiganga, Mararaba-Betaré Oya et Deng Deng-Bertoua.

1.3.4 BR6 Construction du pont Touraké

Le choix du mode optimal de franchissement du Lom à Touraké s'est arrêté sur la construction d'un pont en lieu et place du bac actuel. Deux options, encore à l'étude, ont été proposées :

- Pont à deux voies avec deux trottoirs pour la circulation des piétons, l'une des voies pouvant être réservée aux troupeaux en période de transhumance,
- Pont à une voie avec deux trottoirs pour les piétons et deux aires de stationnement de surface 10 m x 30 m sur chaque rive pour le croisement des véhicules.

Le pont est dimensionné pour la charge de 50 tonnes (chargement autorisé au Cameroun) permettant le passage des grumiers. Il fait 105 m de portée en trois travées (deux travées de rive de 30 m et une travée centrale de 45 m) et dispose d'un tablier de structure mixte acier/béton.

1.3.5 BR8 Exploitation barrage

Il a été recommandé au nom des aspects environnementaux et sociaux, et accepté par EDC, un remplissage progressif de la retenue pour permettre à la faune sauvage de quitter les lieux immergés et de s'installer en dehors de la zone de la retenue. Le remplissage de la retenue s'étalera sur 3 ans. La montée du plan d'eau serait de l'ordre de 90 cm par mois.

L'exploitation de l'ouvrage prend en compte l'état de remplissage de la retenue de Lom Pangar et des autres réservoirs du bassin, la prévision des débits entrant dans la retenue, et la prévision de la demande. Elle consiste à optimiser l'utilisation de l'eau de la retenue en respectant les contraintes imposées par les divers usages de la rivière. La gestion de

l'ouvrage est encadrée par un règlement d'eau et/ou un plan de gestion de la retenue à établir par EDC.

Beaucoup d'impacts potentiels du PHLP sont liés à la manière dont la retenue sera gérée et il est prévu d'inclure un fort volet environnemental et social dans le futur Manuel de gestion de la retenue, ainsi que d'assurer une formation spécifique poussée des exécutants (voir PGES).

1.3.6 BR9 Démantèlement

La durée de vie d'un ouvrage tel que celui de Lom Pangar est de l'ordre de 60 à 100 ans. Sur une période aussi importante, il serait très hasardeux de prétendre prédire l'évolution de l'ouvrage et de son mode de gestion. De plus, il faut remarquer qu'à l'échelon mondial, le nombre de cas de mise hors service de barrages est extrêmement limité. Au moment de la mise hors service de l'ouvrage, les choix du gestionnaire dépendront essentiellement de la réponse à la question : faut-il effacer toutes traces de l'ouvrage ou est-il simplement nécessaire de le mettre en sécurité ? Dans les deux cas de figure, il faudra conduire, avant toute action dans ce domaine, une EES des travaux et l'appliquer.

1.3.7 UP1 Construction usine de pied

L'usine de pied délivre une puissance électrique de 30 MW produite par 4 groupes Francis et évacuée vers le poste de Bertoua par une ligne haute tension de 90 kV, et a pour objectif de répondre aux besoins croissants en électricité de la Région de l'Est. La conception de l'usine est conventionnelle et n'appelle pas de commentaire particulier quant à son impact futur sur l'environnement, à la stricte condition que le PGES construction soit respecté pendant sa propre érection.

1.3.8 UP2 Exploitation usine

L'usine a été dimensionnée pour assurer une puissance de base en turbinant le débit aval garanti, égal à 90 m³/s, et fonctionner en pointe en fonction du besoin de fourniture de la puissance active au réseau interconnecté. Pour la capacité de retenue de 6 milliards de m³, le productible annuel est estimé à 92, 5 GWh avec les deux turbines initiales, puis à 185 GWh en plein régime une fois les 4 turbines installées.

1.3.9 LT1 Construction de la ligne de transmission

La ligne électrique a pour rôle d'évacuer l'énergie produite par l'usine en pied du barrage de Lom Pangar vers le poste de Bertoua. La ligne est composée de deux tronçons :

- Nord : à partir du poste 90 kV au droit de l'usine en pied de barrage, la ligne électrique descend directement vers le sud en traversant le PNDD jusqu'au village de Ouami, puis de Deng Deng. Ce tracé est cohérent avec le projet de barrage puisqu'il utilise en partie les accès au barrage,
- Sud : à partir du village de Deng Deng, la ligne rejoint Bertoua en longeant la D30.

1.3.10 LT2 Exploitation de la ligne de transmission

L'exploitation de la ligne de transmission n'appelle pas de commentaire particulier par rapport à ses impacts environnementaux et sociaux potentiels. Il convient tout de même de noter le besoin d'un entretien périodique générant des possibilités d'accès réclamant une surveillance anti-braconnage et anti-exploitation forestière illicite.

1.3.11 VA1 Construction/réhabilitation des voies d'accès

L'État camerounais, à travers EDC et du MINTP, s'est engagé à réhabiliter les voies d'accès au site du barrage avant mise en œuvre effective du PHLP.

Il s'agit notamment des pistes suivantes :

- Bertoua-Deng Deng : 90 Km. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'entretien courant de la route qui est de la responsabilité du MINTP,
- Goyoum – Lom Pangar : 42 km, déjà été réalisé par le MINTP en 2009. Cependant, seul le tronçon Deng Deng - Lom Pangar est destiné à servir de voie d'accès au site pendant les phases de construction et d'exploitation,
- Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng (57 km). Cette piste doit faire l'objet d'un élargissement.

Les travaux sur le tronçon Bertoua-Deng Deng et sur l'axe Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng n'ont pas encore été effectués. Ils sont prévus dans le courant de l'année 0, avant le démarrage effectif du chantier de barrage.

1.3.12 VA2 Exploitation des voies d'accès

Elle correspond aux travaux courants d'entretien/réhabilitation de toute voie d'accès en milieu tropical.

1.3.13 TO1 Construction de l'adaptation de l'oléoduc

L'oléoduc croise la future retenue en deux secteurs distincts. Le premier correspond à la traversée du Pangar sur 12,6 km et le second à la traversée de la Mbitel, affluent rive droite du Pangar sur 12,4 km.

Les travaux requis sont : la pose de deux nouveaux tronçons en by-pass, conformes aux spécifications du projet d'oléoduc et la mise en place des raccords entre les nouvelles sections et l'oléoduc existant.

1.3.14 TO2 Exploitation de l'adaptation de l'oléoduc

Comme pour la ligne de transmission et les voies d'accès, la caractéristique la plus importante de l'exploitation de cette adaptation est la nécessité de maintenir en état un accès périodique aux points les plus névralgiques de cette adaptation, ce qui entraîne de manière concomitante le besoin d'une surveillance par COTCO, EDC et le MINFOF.

1.3.15 IC1 Tous impacts cumulatifs

En dehors des composantes du PHLP, y compris son PGES, les principaux projets susceptibles d'engendrer des impacts cumulatifs avec le projet de barrage de Lom Pangar sont les suivants :

- les aménagements hydroélectriques envisagés de Nachtigal, Song Mbongue et Kikot,
- l'exploitation du sable dans la Sanaga,
- le projet d'extension d'usine de production d'aluminium (ALUCAM) d'Edéa devenu ALCAN (désormais Rio Tinto),
- le projet de barrage de Pont-Rail sur le Djérem, en amont du réservoir de Mbakaou,

Ces projets ont fait l'objet d'un recensement et d'une description de leurs impacts potentiels et des mesures d'atténuation à mettre en oeuvre par EDC, conjointement avec les maîtres d'ouvrage concernés.

1.3.16 MC1 Impacts des mesures compensatoires

Le déplacement involontaire des populations touchées directement par le barrage, l'usine, la ligne et les voies d'accès du PHLP est décrit dans les Plans d'indemnisation et de réinstallation (PIR) respectifs.

L'adaptation de l'UTO et, plus particulièrement, la création en février 2010 du Parc national de Deng Deng constituent une mesure compensatoire du PHLP, mesure justifiée par le besoin de la création d'un milieu protégé des incursions humaines afin d'assurer la conservation permettant aux espèces animales et en particulier aux populations de grands primates de se maintenir dans la région, en contrepartie de la dégradation inévitable de la biodiversité liée à la construction, la mise en eau du barrage ainsi qu'aux infrastructures associées (ligne de transmission électrique, routes d'accès, cités ouvriers et cadres des divers intervenants). Le PNDD et le Parc national de Mbam et Djérem qui en est proche formeront un réseau cohérent d'aires protégées reliées par le corridor écologique du Djérem, espace très peu anthropisé.

1.4 Etat de l'environnement dans la zone d'influence du PHLP

1.4.1 Caractéristiques biophysiques de la zone d'influence

1.4.1.1 Climat

Température et pluviométrie

Le projet est situé dans la zone caractérisée par un climat généralement qualifié de « subéquatorial de type guinéen » à pluviométrie bimodale. Les données climatiques de la station de Bétaré Oya font état d'un état d'une pluviométrie annuelle moyenne de 1.578 mm (extrêmes septembre 267 mm et décembre 7 mm) et d'une température moyenne de 23° C.

Vent

Au niveau annuel, on observe 44,2 % de temps calme, 26,3 % de vent en provenance du Sud-Ouest et 7,7 % du Nord.

Qualité de l'air

La zone du projet a une très faible densité de population. La qualité de l'air dans la zone du projet n'est affectée par aucune source de pollution significative et peut être qualifiée d'excellente.

1.4.1.2 Géologie, sismicité

La série du Lom est monoclinale à dominance schisteuse, plus ou moins quartzitique avec des lentilles de quartz plus ou moins concordantes avec la schistosité, mais apparemment aurifères. Cette série présente un niveau conglomératique à la base.

Le Cameroun ne fait pas partie des régions très sismiques de la planète. Toutefois, un séisme récent (mars 2005) a focalisé l'attention sur ce risque.

L'Est camerounais est caractérisé par une sismicité tectonique. Elle fait partie des quatre zones de relative forte fréquence sismique du pays : région du Mont-Cameroun, région de Kribi, région du grand accident de l'Adamaoua, région de l'Est-Cameroun. Entre autres, des secousses sismiques ont été enregistrées dans la localité de Deng-Deng en 1913. Cependant, après la colonisation allemande, le suivi macro- et micro-sismique ne fut plus systématique pour déceler des secousses ultérieures éventuelles.

1.4.1.3 Hydrologie, hydrographie, hydrogéologie et qualité de l'eau

Le Lom prend sa source au pied du Ngaou Ndal en République centrafricaine sur la bordure sud-est de l'Adamaoua, vers la cote 1 200 m, à 70 km à l'Est de Meiganga et il serpente vers la confluence avec le Pangar, le plus important de ses affluents, vingt-trois kilomètres avant son confluent avec le Djérem. Une vingtaine de kilomètres en aval du site,

le Lom et le Djérem se réunissent pour former la Sanaga. En aval de la confluence avec le Djérem, le Lom reçoit deux affluents principaux en rive droite, le Ndjéké et le Mbam.

La vallée située à l'aval de la retenue de Lom-Pangar a été découpée en 3 zones distinctes :

- Zone 1 : Le Lom, du barrage à la confluence avec le Djérem: ce tronçon de 20 km est le plus directement exposé aux conséquences d'une rupture de barrage,
- Zone 2 : La Sanaga à l'aval de la confluence entre le Djérem et le Lom jusqu'à la confluence de la Sanaga et du Mbam. A l'aval de Nachtigal, la pente moyenne de la Sanaga s'accroît nettement, et les chutes et rapides sont nettement plus nombreux,
- Zone 3 : La Sanaga aval: à l'aval de la confluence avec le Mbam, la Sanaga ne reçoit pratiquement plus d'affluent majeur. Les sites de production hydroélectriques les plus importants, Edéa et Song Loulou se trouvent dans la Zone 3 qui s'étend jusqu'à l'Océan Atlantique. La Sanaga conserve dans cette zone une pente marquée jusqu'à l'aval du barrage d'Edéa, qui marque l'arrivée dans la zone estuarienne. Dans les trois zones, l'utilisation du fleuve est limitée à la pêche, les déplacements en pirogue et les exploitations de sable (Zone 2 et 3 uniquement).

Les données hydrologiques journalières de la Sanaga sont disponibles de 1944 à 2002 à Edéa. On observe à partir de 1970-71 (apports moyens d'environ 1 800 m³/s) un déficit d'écoulement en comparaison avec la période précédente 1944-1970 (apports moyens d'environ 2 100 m³/s). L'évolution des apports reconstitués du Lom au site du barrage sur la période 1952-2003 montre une lente décroissance en moyenne, passant de 290 m³/s à 230.

En ce qui concerne l'hydrogéologie, la recharge des nappes en saison des pluies ne dépend que des apports par infiltration des lames d'eau précipitées. La part des échanges nappe-rivière, avec renversement du sens de l'échange entre la crue et la décrue, caractéristiques des plaines alluviales, est très secondaire du fait même de la dimension très limitée de ces plaines dans le bassin versant de la Sanaga. En conséquence, les nappes phréatiques connectées aux rivières sont essentiellement drainées (et non alimentées) par les rivières.

Les eaux des rivières Lom et Pangar sont des eaux faiblement minéralisées, présentant de bonnes qualités physiques et chimiques. Il n'a pas été détecté de présence de métaux lourds ni dans les eaux de rivière ni dans les sédiments. En particulier, les concentrations en mercure sont très faibles.

1.4.1.4 Biodiversité des milieux terrestres

Les principaux habitats naturels présents dans la zone d'influence, décrits plus en détail dans le corps du présent rapport d'EIES, sont les forêts semi-décidues caducifoliées, les forêts secondaires jeunes et adultes, les forêts galerie, les forêts semi-dénudées humides et les savanes herbeuses, boisées et arborées.

Aucun de ces habitats ne correspond à un habitat naturel critique au sens de la PO/PB 4.04 de la Banque mondiale ; toutefois, la perte par ennoisement d'une vaste surface d'habitats naturels réclame la mise en oeuvre d'un mécanisme compensatoire, dans le cas présent le PNDD.

Les forêts semi-décidues de Deng Deng et les savanes n'abritent pas des quantités significatives d'espèces rares. Malgré l'existence de certaines espèces végétales rares ou vulnérables, l'enjeu relatif à la conservation d'espèces végétales patrimoniales reste modéré et le projet ne menace pas de manière significative la présence d'espèces menacées dans la zone d'étude. En revanche, la zone d'étude présente un intérêt certain pour les essences forestières commerciales.

En ce qui concerne les grands mammifères, cinq espèces ont un statut de conservation nécessitant qu'on porte au titre de la politique opérationnelle 4.04, une attention particulière aux milieux qu'elles fréquentent :

- Gorilles, chimpanzés, colobe noir et Cercopithecus pogonias ont été observés au Sud du Lom, en dehors de la boucle du Lom Pangar,
- Les éléphants n'ont plus été observés dans la zone Sud de la rivière Mbessé depuis 3 ans ; ils occuperaient le secteur situé entre la rivière Mbessé et le village Mararaba et quelques traces d'individus ont été observés dans la partie nord-est de l'UFA 10-065. La taille de la population n'a pas été définie précisément, mais elle est vraisemblablement limitée à quelques individus.

La présence des grands singes est avérée, le nombre de gorilles présents sur l'UTO de Deng Deng étant compris entre 100 et 200. Ils se retrouvent non seulement dans le PNDD, mais également dans la partie Nord de l'UFA 10-065 qui, pourtant, ne bénéficie pas de mesures particulières de protection. La connexion entre ces deux espaces afin de permettre le passage des animaux d'une unité à l'autre joue un rôle clef dans la conservation de ces espèces, notamment pour les gorilles qui ne peuvent probablement pas remonter vers le nord en raison de la présence des cours d'eau.

La diversité biologique des espèces de mammifères de la zone est élevée ; 68 espèces ont pu être identifiées ce qui représente 54 % des espèces de grands mammifères présents dans les forêts et savanes camerounaises.

L'avifaune est riche et diversifiée ; 221 espèces d'oiseaux ont ainsi été recensées en un mois d'observation. L'essentiel des espèces sont caractéristiques de la forêt primaire et ont été observées dans des habitats similaires dans d'autres régions du Cameroun. Au contraire, les savanes se sont révélées assez pauvres en espèces.

La plupart des serpents, y compris la vipère du Gabon, sont capturés et consommés dans les villages. Ils représentent une importante source de protéines. Seules deux espèces de grands reptiles sont présentes dans l'aire d'étude :

- le varan, très commun en zone forestière,
- le crocodile, qui a fait l'objet d'une chasse intensive et a pratiquement disparu, aussi bien sur le Lom que sur le Pangar.

L'analyse de l'entomofaune a permis d'obtenir des informations quant à la valeur de la biodiversité de la zone d'étude à partir du recensement d'espèces bio-indicatrices. Une sous-famille de papillons diurnes (Charaxinae) et deux familles de coléoptères (les Cetoniidae et Cicindelidae) ont été choisies. La forêt de Deng Deng renferme à elle seule 1/3 des espèces de Charaxinae du Cameroun. Mais, ce sont toutes des espèces communes ou très communes que l'on trouve pratiquement partout en forêt, même, pour la plupart, en forêt dégradée.

1.4.1.5 Biodiversité des milieux aquatiques

Les quatre catégories d'écosystèmes aquatiques de la zone d'influence sont :

- Les têtes de bassin,
- Les petits ruisseaux qui se jettent dans le Lom ou le Pangar,
- Les rivières Lom et Pangar : elles appartiennent à un ordre de grandeur bien supérieur, ces rivières pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres de large et plusieurs mètres de profondeur,
- Les zones de marécages et forêts inondées.

A cause probablement de son courant fort, le Lom s'est montré particulièrement pauvre en espèces aquatiques. Dans les affluents visités, seulement deux plantes typiquement aquatiques ont été observées. Ce sont *Ottelia ulvifolia* et *Enhydra fluctens*.

Les espèces piscicoles

Les études réalisées sur la Sanaga ont permis de déterminer 136 espèces strictement d'eau douce, dont 26 contribuent de manière significative aux prises de pêche actuelles en rivière. Parmi ces dernières on trouve principalement des membres de la famille des Cyprinidae, Alestiidae, Cichlidae, Clariidae, Mormyridae, Mochokidae et Claroteidae. Une estimation des milieux de prédilection des espèces a permis de les répartir par habitat.

Il y a au moins 23 espèces endémiques au bassin de la Sanaga.

Faune non piscicole

Elle est essentiellement représentée par des mammifères et des reptiles, et ne semble pas avoir beaucoup évolué en quantité ces dernières années : les pêcheurs citent essentiellement les hippopotames, et les loutres.

1.4.2 Populations et organisation sociale de la zone d'influence

Les populations de la zone d'influence du projet ont été étudiées en utilisant une combinaison d'enquêtes et analyses directes (en particulier dans le domaine de la santé) et d'examen des documents statistiques disponibles. Il semble que l'implantation humaine soit ancienne et ait connu d'importantes oscillations au cours des derniers siècles.

Peuplement de la zone

Il peut être divisé en 2 grandes séquences, l'occupation par les autochtones entre le XVIII^{ème} et le XIX^{ème} siècle dans un premier temps, puis l'immigration de nouveaux groupes dans un second temps. Trois groupes ethniques se sont installés sur la zone d'influence lors de la première séquence : les Képéré, les Gbaya et les Pol. Traditionnellement, à côté des populations autochtones, l'accueil de migrants a toujours existé. Dans la zone de Bétaré Oya elle concerne les migrations des Mbororo avec leurs troupeaux, dans la zone Sud, elle concerne les originaires des régions du centre et de l'Est à la recherche de terres agricoles fertiles et des richesses forestières telles que le bois et la chasse. La zone d'influence étant une zone de transition entre le Nord et le Sud, cette position draine de nouvelles populations pour des raisons diverses. Ces flux migratoires ont un impact sur les changements observés sur la structure de la population en cours dans la région. Avec la mise en œuvre du projet, ces mouvements de population vont s'intensifier. Des actions et des mesures seront proposées dans ce rapport afin que cette dynamique contribue au développement de la zone.

Dans la zone d'influence, les villages sont situés en majorité le long des axes de communication. Dans les petits villages, les habitations s'étirent le long de la route, tandis qu'elles se répartissent sur des cercles concentriques sur plusieurs rangées dans les villages plus importants. Au sein de chaque village se trouve toujours un hangar devant le domicile du chef où se tiennent les réunions ainsi qu'un ou plusieurs lieux de culte.

Densité humaine

La région est globalement peu peuplée et il existe de grands espaces pratiquement inoccupés. Les zones les plus peuplées ont une densité inférieure à 10 habitants au km² et correspondent à 6 grands secteurs :

- Le secteur Bélabo – Carrefour de Mansa, itinéraire retenu pour l'accès au chantier du barrage,

- le secteur Bertoua – Deng Deng, le long de la route RD 30, site d'implantation de la ligne haute tension,
- le secteur de Deng-Deng, incluant le site du barrage de Lom Pangar et les villages directement en aval comme Lom 1, Lom 2 et Goyoum,
- le secteur du croissant de Bétaré Oya : le long de la route Doyo – Touraké – Bangbel où la population est située vers la queue de la retenue,
- le secteur Mbitom – Tête d'Éléphant, actuellement relié à l'extérieur uniquement par le chemin de fer et des pistes piétonnières,
- le secteur de la route goudronnée entre Bétaré-Oya et le village Petit Bello.

A ces 6 grands secteurs s'ajoutent les campements dispersés autour de la retenue, utilisés temporairement par les pêcheurs pendant quelques mois de l'année.

La population totale vivant dans la zone d'influence est d'environ 30 000 personnes.

Groupes vulnérables

Les femmes et trois autres groupes humains peuvent être considérés comme particulièrement vulnérables en raison de leurs capacités d'adaptation limitées, de leur dépendance vis-à-vis d'autrui, de leur fragilité ou encore de leurs besoins spécifiques. Les trois groupes vulnérables, en sus des femmes, sont certaines personnes âgées isolées, certains enfants et en particulier les orphelins, et certaines personnes malades et des infirmes.

Cadre de vie

Il est globalement de qualité médiocre et présente les caractéristiques suivantes :

- les habitations sont majoritairement constituées d'un toit en raphia, de murs en brique ou en terre simple et d'un sol en terre. La zone de Deng Deng se distingue avec une nette prédominance des murs en terre. Il existe par ailleurs un nombre non négligeable de maisons possédant un toit de tôle (20 % du total),
- seuls 13 % de la population ont accès à l'eau potable. Dans la majorité des cas, les ménages s'approvisionnent dans des sources le plus souvent non aménagées, dont l'eau ne peut être considérée comme potable,
- le principal moyen d'éclairage est la lampe à pétrole tandis que le bois constitue le combustible essentiel.

Équipements et services

Les équipements et services à disposition des populations sont très variables selon les zones. Deux zones présentent des caractéristiques particulières :

- la zone du chemin de fer qui bénéficie d'infrastructures collectives assez nombreuses. Elle est en revanche relativement isolée, le principal accès étant la voie ferrée,
- la zone des villages non officiels situés autour de la future retenue, laquelle dispose d'un nombre très limité d'infrastructures et est également peu accessible.

La zone d'influence n'est pas, a priori, soumise à un risque d'insécurité alimentaire. En revanche, les rations des populations ne sont pas équilibrées, elles sont très riches en glucides et présentent des déficits en protéines végétales.

Santé publique

L'état de santé dans la zone d'influence du PHLP est dans l'ensemble médiocre, ce qui est à la fois une conséquence et une cause du faible pouvoir d'achat local. Plusieurs lacunes

dans l'observation des règles d'hygiène (nettoyage des mains après défécation, faible utilisation de latrines, en particulier) renforcent ce cercle vicieux en constituant une des causes des cas de parasitoses intestinales et de fièvres typhoïdes. D'après les résultats issus de l'analyse des études menées en 2010, le paludisme est la maladie dont la prévalence est la plus élevée, elle touche environ un individu sur deux. Les parasitoses intestinales constituent le deuxième motif le plus fréquent de consultation au niveau des CSI de la zone d'étude. Le taux moyen de prévalence de l'ascaris sur l'ensemble des villages enquêtés a été évalué à 37%. L'onchocercose touche également une part importante de la population. Le taux de prévalence est notamment important à Deng Deng où il atteint 24%. Le développement de la maladie est également lié à la présence de zones humides qui abritent l'insecte qui injecte le vecteur.

Les cas de poly parasitisme ont été diagnostiqués dans toutes les localités, entre les parasites intestinaux, sanguicoles et cutanés.

Parmi les 156 sujets affectés par les parasites intestinaux, 42 seulement, soit 26,9 %, sont monoparasités. Pour les parasites sanguicoles et dermiques, la plupart des cas sont des infections monospécifiques ; en effet, parmi les 211 personnes hébergeant des parasites du sang et/ou de la peau, 96, soit (45,5 %) sont porteuses d'une seule espèce parasitaire.

Concernant le taux d'infections vénériennes, selon les prélèvements réalisés en 2010, 23,5 % de la population examinée présentent une infection vénérienne. Les rapports des services régionaux et centraux font état d'un taux de prévalence compris entre 5% et 11% à l'Est-Cameroun pour les infections VIH/SIDA. Dans la population générale, les femmes ont un taux estimé à 6,7% contre 4,1% chez les hommes. Les enquêtes menées sur le secteur Bertoua – Deng Deng indiquent une fréquence d'utilisation des préservatifs de 33%.

D'autres maladies infectieuses se rencontrent en abondance : diarrhées, infections respiratoires chez les enfants, infections oto-rhino-laryngologiques, pathologie oculaire, infections odonto-stomatologiques. Les taux d'infestation les plus élevés s'observent chez les sujets jeunes.

Le tabagisme ne représente pas dans la région un problème important de santé publique. L'alcoolisme, par contre, connaît une montée significative avec la consommation de bière qui se cumule avec la consommation de boissons alcoolisées locales.

La zone d'influence du Projet est couverte par deux Districts de Santé :

- le DS de Bétaré-Oya qui comprend l'hôpital de district de Bétaré-Oya et 7 centres de santé couvrant 9 aires de santé,
- le DS de Bertoua est représenté dans la zone du projet par 3 centres de santé couvrant 6 aires de santé.

L'analyse de l'ensemble des infrastructures sanitaires présentes sur l'aire d'influence révèle une prise en charge insuffisante par l'Etat.

Occupation des sols et foncier

L'étendue du terroir exploité varie en fonction des activités pratiquées par les populations. Les surfaces cultivées s'étendent à la périphérie des villages dans les savanes et les vallées. Deux régimes fonciers cohabitent au Cameroun :

- Le régime de propriété de droit moderne, régi notamment par l'ordonnance foncière de 1974, se base sur l'existence de titres fonciers pour la reconnaissance de la propriété,
- Le régime de propriété de droit coutumier s'appuie sur des règles transmises d'une génération à l'autre ; c'est le principal régime observé sur la zone d'influence du PHLP.

Sur la base d'un compromis avec les droits coutumiers, la loi autorise l'exercice des droits d'usage ancestraux des communautés sur les ressources des forêts qui les abritent. Les

autres activités économiques importantes dans la zone sont l'agriculture (pratiquée par pratiquement tous les ménages), l'élevage itinérant et sédentaire, la chasse au piège et au fusil, essentiellement pour l'approvisionnement des ménages, l'exploitation de l'or, pratiquée ponctuellement, surtout par les jeunes, activité qui prend de l'ampleur avec la crise économique, la pêche, et le commerce illégal du bois blanc, exporté par train vers le Nord du Cameroun qui a pris de l'ampleur à partir de la fin des années 1990 – 2000 et ces 10 dernières années.

La pression sur le milieu qui résulte de la chasse est importante, notamment parce qu'elle est pratiquée sans prise en compte de la réglementation : pas de permis de détention d'arme à feu, pas de permis de chasse, non-respect des périodes d'ouverture, non-respect des règles concernant les animaux partiellement ou totalement protégés, et, surtout, non-respect des interdictions de commercialisation.

Revenus

Pour les ménages dont l'agriculture est la principale activité, les revenus annuels sont généralement compris dans une fourchette allant de 330 000 FCFA (500 €/an) à 750 000 FCFA (1 150 €/an). Pour l'ensemble de la zone, le revenu par ménage est évalué à 341 KFCFA, dont les éléments les plus importants – qui fournissent 80 % du total – sont les produits agricoles (vivres 115 KFCFA, 34 %), la production aurifère (96 KFCFA, 28 %) et la pêche (65 KFCFA, 19 %). Les autres sources fournissent 20 % du revenu total : 20 KFCFA par l'élevage (6 %), 19 KFCFA (6 %) par l'artisanat et les petits boulots, 12 KFCFA par le commerce et 8 KFCFA par la chasse (dont 340 FCFA par la cueillette). Le revenu monétaire *per capita* pour un ménage composé en moyenne de 2.5 adultes et 2.8 enfants est de 130.000 FCFA.

Il faut noter enfin, la richesse en ressources archéologiques de la zone. Selon les données fournies par la prospection préliminaire de 2005 et la mission complémentaire de 2010, dans le secteur nord (entre Deng Deng et Bétaré Oya), un total de 72 sites a été recensé sur une distance d'environ 140 kilomètres, soit une densité de 1 site tous les 2 kilomètres.

Les activités économiques de la zone d'influence sont encadrées par divers organismes publics et de la société civile (ONG). Cet encadrement est toutefois insuffisant et confirme le retard de développement de la région de l'Est par rapport au reste du pays.

1.5 Impacts négatifs potentiels du PHLP

L'ensemble des activités liées à la construction, à la maintenance et au démantèlement du barrage et des infrastructures associées sont susceptibles de générer des impacts négatifs sur l'environnement et/ou sur les populations locales. Afin de mieux cerner leurs responsabilités, la nomenclature standard présentée plus haut a été retenue. Une approche uniforme de l'identification et de la caractérisation des impacts a été utilisée.

Les impacts peuvent être directs ou indirects, positifs ou négatifs, se manifester à court, moyen ou long termes, avoir un effet permanent ou temporaire, être réversibles ou irréversibles, et cumulatifs. Pour déterminer le degré de gravité de ces impacts, on s'est attaché à évaluer leur caractère plus ou moins significatif.

A cette fin, chaque impact a été caractérisé selon la classification suivante : majeur, modéré, mineur et négligeable/nul, que les impacts soient négatifs ou positifs. En cohérence avec l'EIES de l'adaptation de l'oléoduc, la terminologie suivante a été utilisée.

Classification des impacts

Catégorie	Signification
Majeur	L'impact potentiel est inacceptable. Des mesures d'atténuation ou de compensation doivent obligatoirement être mises en œuvre
Modéré	L'impact est perceptible et indésirable. Il est fortement recommandé de mettre en œuvre des mesures d'atténuation ou de compensation
Mineur	L'impact n'est pas très important, mais devrait tout de même être amoindri par des mesures d'atténuation ou de compensation adéquates
Négligeable/nul	L'impact est nul ou à peine perceptible/mesurable et/ou est tolérable
Positif	L'impact est lié à des bénéfices environnementaux/sociaux ou le projet améliore l'environnement/le sort des populations locales par rapport à la situation de départ et l'impact négatif est négligeable ou nul

La classification est établie par avis d'experts sur la base des critères suivants :

- Probabilité d'occurrence de l'impact,
- Valeur perçue par les parties prenantes,
- Échelle spatiale de l'impact,
- Échelle temporelle de l'impact,
- Ampleur des changements subis par l'environnement ou les populations locales,
- Conformité aux lois et standards applicables.

Cette méthode d'analyse est commune avec la méthode utilisée pour l'EIE spécifique de l'adaptation de l'oléoduc, étude menée pour le compte de COTCO.

Une synthèse des impacts identifiés et caractérisés est présentée ci-après.

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
Milieu physique				
Impact sur l'air et le climat	m - Emission de GES (retenue)	- Marnages forcés durant les premières années afin de favoriser la décomposition en milieu aérobie	PGES	Retenue
		- Suivi des émissions de GES	PGES	
	m - Dégradation de la qualité de l'air dans les zones habitées et sur les chantiers (voie d'accès pendant les travaux)	- Mesures préventives usuelles pour la phase chantier. Ex : arrosage des pistes, aires de circulation, aires d'installations, limitation de vitesse, etc.	PGES construction + CCES	Zone de chantier Villages des zones agricoles et agro-forestières
Impacts sur le sol, le relief et les paysages	M - Impacts sur le relief :	- Zones d'emprunt localisées sous la cote 672,7 m NGC dans la mesure du possible	PGES construction + CCES	Barrage / Retenue Zones

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	exploitation des zones d'emprunt pour le chantier	- Remise en état et réaménagement des sites émergés après exploitation	PGES construction + CCES	agricoles et agro-forestières
	- Impacts sur le paysage : disparition de la forêt, savane et de terres cultivées (retenue, ligne)	- Abattage des arbres morts à proximité du barrage (amélioration du paysage/protection des turbines)	PGES	
		- Pylônes de la ligne électrique peints => visibilité moindre et protection contre la corrosion.	PGES	
		- Utilisation de pylônes d'angle restreinte	APD Ligne	
	M - Risque de pollution du sol (déchets, hydrocarbures, produits chimiques, béton, ...) (travaux de constructions des cités, du barrage et de l'usine) - Risque d'érosion des sols (défrichement avant ennoisement, voies d'accès, ligne) - Risque de compaction des sols (voies d'accès, adaptation de l'oléoduc)	Mesures préventives usuelles pour la phase chantier en vue de la protection des sols : Gestion appropriée des déchets solides et liquides, séparation systématique des couches superficielles du sol, gestion et évacuation appropriées des eaux de ruissellement, etc.	PGES construction + CCES	
		- Maintien de la végétation au sol dans l'emprise de la ligne - Mise en œuvre d'actions en faveur du maintien de la végétation autour de la retenue (PNDD, appui à l'agriculture, etc.)	PGES	
Impacts sur l'hydrologie, hydrographie et les nappes alluviales	M - Inondation des terres : 540 km² ennoyé, création d'un milieu lacustre - Modification du régime hydrologique à l'aval du barrage avec impact possible à long terme sur le fonctionnement de l'estuaire de la Sanaga	- Règlement d'eau et/ou plan de gestion de la retenue garantissant : . un débit réservé à l'aval de 90 m³/s . le maintien du débit écologique de 25 m³/s, . le maintien d'un niveau maximum d'eau dans la retenue pour assurer la production hydroélectrique, . l'optimisation de la régulation des débits relâchés, . le passage de la crue de Projet, . le maintien d'un volume minimal dans la retenue pour préserver les populations halieutiques, . la progressivité des lâchures	PGES Document d'opération de l'ouvrage	Barrage / Retenue Bassin de la Sanaga (aval barrage)
		- Contribution à la mise en place d'un programme de suivi de l'estuaire de la Sanaga	PGES	
		- Maintien d'une couverture végétale autour de la retenue (voir supra)	PGES	
		- Protection des berges à l'aval du barrage	PGES/ APD barrage	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
Impacts sur la qualité de l'eau	M - Baisse de la qualité des eaux dans la retenue et en aval de l'ouvrage	- Oxygénation de l'eau relâchée (minimum de 5 mg/L d'oxygène dissous)	PGES et APD barrage	Barrage / Retenue
		- Suivi de la qualité des eaux dans la retenue et en aval de l'ouvrage	PGES	Bassin de la Sanaga (aval barrage)
	M - Risque de pollution des eaux de surface par déversement d'hydrocarbures issus de l'oléoduc Tchad Cameroun	- Mesures de surveillance et d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (SDAH)	PGES oléoduc	Barrage / Retenue
		- Mesures relatives à la protection des populations, à l'eau potable et à l'abreuvement du bétail (PPEP)	PGES oléoduc	
		- Mesures relatives à l'activité de pêche (PECH)	PGES oléoduc	
		- Mesures relatives à la faune, la flore et aux espaces protégés (ENV)	PGES oléoduc	
		- Mesures de surveillance et gestion technique du barrage (SGTB)	PGES oléoduc	
		- Surveillance et entretien de l'oléoduc	PGES oléoduc	
	m - Risque de pollution des eaux : produits chimiques, béton, eaux usées, déchets solides, fuites d'hydrocarbures, rejets issus de l'entretien des engins et autres déchets dangereux, pesticides.	- Mise en place d'aires de stockage d'hydrocarbures, huiles et autres produits toxiques, hydrocarbures stockés dans des cuves à double étanchéité	PGES construction + CCES	Barrage / Retenue Zones agricoles et agro-forestières
		- Interdiction de stockage des matériaux et du matériel sur les berges des cours d'eau	PGES construction + CCES	
		- Entretien des véhicules effectué hors du site, sur une plate-forme étanche avec dispositif de récupération	PGES construction + CCES	
		- Gestion appropriée des déchets solides et liquides y compris produits chimiques et hydrocarbures	PGES construction + CCES	
		- Gestion appropriées des eaux usées (fosses septiques et latrines)	PGES construction + CCES	
		- Contrôle de la qualité des eaux en phase de construction	PGES construction + CCES	
		et en phase d'exploitation	PGES	
		- Information et sensibilisation du personnel de chantier sur les mesures à prendre pour limiter la dégradation de la qualité de l'eau	PGES construction + CCES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	Milieu biologique			
Impacts sur les habitats naturels et la faune terrestres	M - Impacts sur la faune sauvage avec perte d'habitats et de spécimens via le braconnage, les défrichements, l'ennoiement, les coupures de corridors	En phase de construction - Surveillance des accès à Ouami, en rive droite du Lom, et - le long du chemin de fer	PGES construction + CCES PGES	
		- Contrôle de la main-d'œuvre du chantier - Limitation de l'accès au chantier aux seuls cadres, employés et ouvriers travaillant à la construction du barrage - Restauration des ouvriers à la charge de l'entrepreneur avec notamment dispositif d'approvisionnement en viande domestique	PGES construction + CCES	
		- Sensibilisation, information du personnel	PGES construction + CCES	
		- Utilisation du pont de chantier réservé aux seuls véhicules autorisés et au personnel du chantier	PGES construction + CCES	
		- Mise en place d'un dispositif de transport des ouvriers avec dépose à Bélabo et à Bertoua	PGES construction + CCES (<u>A actualiser</u>)	
		- Mise en place d'un dispositif permettant l'approvisionnement du chantier à partir de Bertoua afin de limiter les impacts induits sur le massif forestier de Deng Deng	PGES construction + CCES (<u>A actualiser</u>)	
		- Appui au fonctionnement du PNDD : ➤ protection des espaces au travers du fonctionnement d'écogardes équipés, ➤ équipement du Parc National en bâtiments et matériel logistique ainsi que leur maintenance, ➤ appui à l'amélioration des connaissances par le développement d'études de suivi sur les populations des grands primates ➤ appui à la mise en place d'une gestion cohérente du Parc National et de ses zones tampons périphériques, ➤ appui au développement local des populations riveraines du	PGES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
		Parc National.		
		- Réaménagement de l'UTO avec extension du PNDD, déplacement du projet de forêt communale de Bélabo, création dans l'UFA 10 065 de la forêt communautaire de Deng Deng, d'une zone agro forestière à proximité d'Ouami, création de couloirs écologiques	PGES	
		- Remplissage progressif de la retenue	PGES	
		- Information et sensibilisation des populations locales, des autorités locales et de la société civile à la gestion durable de la biodiversité	PGES	
		- Mise en place d'un plan d'exploitation des bois de la retenue conforme aux contraintes environnementales	PGES Plan d'exploitation de la retenue	
		- En phase d'exploitation, surveillance de l'accès au site à Ouami et de l'accès à la rive droite du Lom	PGES	
		- Après la construction du barrage, restitution au PNDD des portions de ses DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage	PGES	
Impacts sur les habitats naturels et la faune aquatique	M - Profonde modification de la biodiversité aquatique dans la retenue et dans le Lom - Diminution possible de certaines espèces dans la Sanaga	- Inventaire et suivi des populations halieutiques dans la retenue	PGES	Barrage / Retenue Bassin de la Sanaga (aval barrage)
		- Oxygénation de l'eau relâchée (minimum de 5 mg/L d'oxygène dissous)	APD barrage PGES	
		- Suivi de la qualité des eaux	PGES	
		- Mise en place d'un schéma de gestion de la retenue (voir supra)	PGES	
		- Suivi du développement des espèces invasives assorti de la mise en place d'un programme de lutte si nécessaire	PGES	
		- Contribution à la mise en place d'un programme de suivi de l'estuaire de la Sanaga	PGES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	m - Dégradation/pollution de zones humides (travaux liés à la ligne, construction de l'interface oléoduc/retenue)	- Voir mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'eau et sur les sols	PGES construction + CCES PGES Oléoduc	Chantiers Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
Milieu socio-économique				
Impact sur le cadre et les conditions de vie	M - Déplacements de population (barrage/retenue, ligne, accès, PNDD) - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue) - Abandon des activités traditionnelles (barrage) - Création de campements temporaires + Impact potentiel de l'attraction de nouvelles populations (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue) + Création d'emplois (cités, barrage, ligne) + Amélioration des conditions de vie (développement des activités telles que : l'artisanat, le petit commerce, la restauration m + Augmentation temporaire des revenus au sein des ménages (construction des voies d'accès) - Augmentation du coût de la vie - Risques de conflits sociaux (construction des voies d'accès) - Mise en protection du Parc national de Deng-Deng, donc baisse des activités de chasse et de cueillette - Augmentation de la pression sur les services de base à la population	- Indemnisation des populations	PIRs	Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
		- Détermination des zones de réinstallation et construction de nouvelles maisons	PIRs	
		- Appui à la réinstallation et à la reconstitution des revenus (avec suivi)	PIRs	
		- Processus de gestion des conflits impliquant les autorités traditionnelles et administratives	PIRs	
		- Programme d'appui agricole	PGES	
		- Campagne d'éducation et de sensibilisation sanitaire, sociale et environnementale	PGES	
		- Organisation de patrouilles régulières afin d'identifier les populations installées dans les zones reculées de la retenue	PGES	
		- Recours à une haute intensité de main d'œuvre dans le cadre de travaux d'entretien de la ligne électrique, des abords de l'ouvrage, de certaines voies d'accès	PGES	
		- Programme d'appui au développement local (Construction d'écoles, de points d'eau, etc.)	PGES	
		- Mise en place d'un plan de développement pour les petites localités situées dans les zones de Deng-Deng/Goyoum, Doyo/Bangbel, et sur la route nationale	PGES	
		- En période de relâche, transport du personnel du chantier jusqu'à Bertoua avec interdiction de dépôts dans l'axe Deng Deng – Ouami,	PGES construction + CCES <u>A actualiser</u>	
		- Recrutement des employés à partir de Bertoua, Bétaré Oya et Bélabo	PGES construction + CCES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
Impacts sur la santé publique	M - Prolifération vectorielle, développement de comportements à risques (MST) et de pathologies traumatiques (cités, barrage) - Appauvrissement du régime alimentaire (retenue)	- Entretien régulier de la digue et des organes annexes du barrage	PGES	Barrage / Retenue Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
		- Réhabilitation des infrastructures sanitaires dans la région	PGES	
		- Interventions d'expertises extérieures pour le suivi des actions	PGES	
		- Formation du personnel de santé et de l'éducation	PGES	
		- Mesures de contrôle sanitaire de migration des populations	PGES	
		- Mise en place d'une campagne d'éducation sanitaire	PGES	
	m - Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locale	- Mesures usuelles relatives à la protection des eaux pendant les chantiers (voir supra)	PGES construction + CCES PGES Oléoduc	
		- Réalisation de points d'eau potable	PIRs PGES	Zones agricoles et agro-forestières
Impacts sur les transports et les voies de communication	M - Coupure des chemins, routes et autres voies d'accès pendant les travaux ou par le remplissage de la retenue	- Respect des directives environnementales	PGES construction + CCES	Zones agricoles et agro-fore de forestières
		- Construction d'un pont sur le Lom à Touraké en remplacement du bac actuel	PGES	
	m + Création d'une route d'accès permanent passant à proximité de Biboko (le village sera connecté à Bétaré Oya) + Désenclavement de certains villages + Nouvelles opportunités de développement économique pour la zone desservie (pont de Touraké) - Arrêt des possibilités de déplacement procurées par le plan d'eau (en cas de démantèlement du barrage)	- Construction d'une piste piétonne entre Doyo et Mbitom contournant les points submergés en queue de retenue	PGES	
		- Construction d'un dalot en béton armé et exécution de remblais d'accès autour du futur dalot pour la piste rurale Bétulacée/Doyo	PGES	
Impact sur les activités agricoles et l'élevage	M - Ouverture de l'espace forestier à la colonisation	- Compensations directes pour la perte des surfaces de production agricole	PIRs	Populations des zones agricoles et agro-

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	agricole - Diminution des surfaces pastorales m - Submersion de parcelles agricoles et des pâturages (retenue) - Interruption de routes traditionnelles de transhumance (barrage/retenue) - Développement de maladies liées aux eaux stagnantes (retenue) - Perte de surfaces cultivées (construction de la ligne) - Augmentation sensible des effectifs de bétail au niveau d'un seul point de franchissement (pont de Touraké) - Augmentation des risques de conflits entre agriculteurs et éleveurs - Augmentation de la pression sur les ressources disponibles - Risques sanitaires accrus pour le bétail (pont de Touraké) + Création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage (retenue)	- Appui technique aux éleveurs M'bororo - Construction d'un pont pour le franchissement par le bétail du Lom à Touraké - Appui à la résolution des conflits - Accompagnement de l'évolution des pratiques agricoles	PIR barrage PGES PGES PGES	forestières
Impact sur les activités minières	M - Inondation des sites d'extraction minière - Dégradation ou changement des conditions d'exploitation des orpailleurs	- Mise en œuvre du programme d'urgence avant l'inondation du site : ✓ récupérer pendant 3 ans au moins une fraction du potentiel aurifère à inonder définitivement ✓ mise en œuvre du programme de continuité après inondation du site - Soutien des activités d'orpaillage visant i) au développement de techniques minières respectueuses de l'environnement, ii) à structurer la filière minière locale, iii) à soutenir la conversion professionnelle pour les mineurs qui le désirent. - Préconisations concernant la protection de l'environnement	PGES PGES PGES	Populations des zones agricoles et agro-forestières
Impact sur les activités de	M	- Accompagnement des pêcheurs	PGES	Populations des zones agricoles et

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
pêche	- Impacts potentiel sur l'activité de pêche via dégradation du milieu aquatique (exploitation de la retenue sous la cote 660 m NGC, cas de pollution accidentelle par les hydrocarbures)⁵	- Création de réserves de pêches - Aménagement et équipement d'un port de pêche à Dongo - Amorçage d'un fonds de garantie - Suivi de la ressource halieutique - Mise en place d'un plan de gestion de la retenue/règlement d'eau (voir supra)	- PGES - PGES - PGES - PGES - PGES	- agro-forestières - Barrage / Retenue
Impact sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière	M - Diminution des surfaces destinées à la cueillette - Diminution des surfaces destinées à la chasse, - Perte d'une importante ressource forestière commercialement valorisable, - Augmentation du braconnage suite à l'afflux de population (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue)	- Appui aux actions de développement agricole - Élaboration et mise en œuvre d'un plan d'exploitation de sauvegarde de la ressource forestière - Réaménagement de l'UTO (voir supra) - Organisation d'une gestion communautaire de la chasse dans les ZIC au nord du PNDD et dans la zone comprise entre le Lom et le Pangar	- PGES - PGES - Plan d'exploitation - PGES - PGES	Populations des zones agricoles et agro-forestières
Impacts sur les risques	M - Risques de rupture du barrage - Risque de noyade (aval et retenue)	- Mise en place d'un Panel d'experts chargé de vérifier la conformité de l'ouvrage aux règles de l'art - Mise en place d'un plan de sécurité du barrage - Mise en place d'un plan d'alerte en cas de rupture du barrage et d'une procédure d'information des populations en phase d'exploitation	- PGES - PGES - PGES	- Bassin de la Sanaga (aval barrage) - Barrage / Retenue
	M - Risque pour la sécurité publique dans la traversée des villages (construction de l'interface oléoduc/retenue)	- Respect des règles de sécurité routière - Renforcement du passage du pipeline avant le démarrage des travaux de création de la route Bélabo-Satando-Mansa-Deng	- PGES construction + CCES - PGES oléoduc	Populations des zones agricoles et agro-forestières

⁵ Impacts cumulés : risque anoxique pour la retenue sous la cote 660 m NGC ; présence de mercure due à l'exploitation de l'or ; pollution accidentelle par les hydrocarbures

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	M - Augmentation des risques d'accidents (construction des cités, du barrage, de la ligne, des voies d'accès, exploitation forestière avant ennoisement, exploitation de l'interface oléoduc/retenue) ⁶	Mesures préventives usuelles pour la phase chantier. Exemples : - Mise en place de Plan « hygiène et sécurité » par les entreprises de construction - Respect des consignes du maître d'ouvrage de sécurité sur le chantier	PGES construction + CCES PGES construction + CCES	Barrage / Retenue
Milieu culturel				
Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique	M - Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique (construction des voies d'accès et retenue) m - Destruction des sites sacrés (retenue, construction de la ligne) - Perturbation des us et coutumes locales (constructions des voies d'accès)	- Indemnisation du déplacement des sépultures ou des lieux de sacrifices rituels destinés aux morts	PIRs	Zones agricoles et agro-forestières
		- Indemnisation pour la perte des ressources valorisées par les activités traditionnelles	PIRs	
		- Préservation des espaces boisés environnants, notamment au travers de la création et de la protection du Parc national de Deng Deng	PGES	
		- Réalisation d'une étude documentaire sur l'histoire des populations du Lom	PGES	
		- Mise en place d'un plan de sauvegarde du patrimoine archéologique qui prévoit : ✓ L'identification des sites durant les travaux et leur évitement lorsque c'est possible ✓ L'enfouissement des biens culturels sous une couche protectrice ✓ La collecte des artefacts présents à la surface du site ✓ La supervision des travaux ✓ La récupération de données. ✓ La formation des contractants et programme de sensibilisation ✓ Le traitement en laboratoire et conservation ✓ L'analyse spécialisée des artefacts récupérés si nécessaire.	PGES	

⁶ Le risque est modéré pour chaque chantier, à l'échelle des chantiers ces risques se cumulent.

1.6 Consultation du public

Le projet de barrage et les mesures qui l'accompagnent généreront de profondes mutations dans la vie quotidienne des populations locales qui actuellement ont besoin d'un accompagnement approprié pour faire face à l'ampleur et à la rapidité des mutations à venir.

L'information, la consultation et l'encadrement des populations constituent à ce titre des éléments clé pour l'acceptation sociale d'un projet de cette envergure. Ils sont nécessaires à toutes les étapes du processus depuis les études préalables au projet jusqu'à l'exploitation de la retenue.

Les actions de communication mises en œuvre jusqu'à présent ont notamment visé à :

- systématiser les entretiens et échanges avec les populations riveraines du projet, afin de s'assurer que l'information est correctement transmise et que les questions et suggestions des populations sont collectées et prises en compte dans la conception et la gestion du projet,
- veiller au renforcement des structures locales afin d'harmoniser et de coordonner la mise en œuvre des projets visant l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines.

1.6.1 Analyse des parties prenantes

Une analyse des parties prenantes au PHLP a été conduite et a mené à l'élaboration de la synthèse suivante.

On trouve ci-après un récapitulatif des intérêts respectifs des principales parties prenantes au regard du projet.

Analyse des parties prenantes

Groupe de parties prenantes	Intérêts en jeu par rapport au projet	Effet du projet sur leurs intérêts	Importance des parties prenantes dans la réussite du projet	Degré d'influence des parties prenantes sur le projet ⁷
Etat	Eau et Electricité	Positif	Acteur majeur bénéficiaire	5
Industrie	Eau et Electricité	Positif	Acteur important bénéficiaire	3
Région de l'Est	Electricité	Positif	Acteur important bénéficiaire	4
ONG locales	Pouvoir/revenus	Positif si impliquées	Acteur important (Potentiellement bénéficiaire)	3
Villageois/agriculteurs	Zone agricole, réservoir foncier, pêche, chasse, orpaillage, cueillette	Négatif dans l'ensemble	Victime principale ou secondaire	2
Habitants des campements	Zone de vie	Négatif	Victime principale	1
Chasseurs	Zone d'activités	Négatif	Victime principale ou secondaire	2
Pêcheurs locaux	Changement de lieu et des techniques de pêche	Négatif (techniques traditionnelles) et positif (augmentation de la ressource)	Victime et bénéficiaire	1
Pêcheurs externes	Ressource en poissons	Positif	Bénéficiaires	1
Eleveurs	Pâturage, zones de transhumance	Variable	Victime	2

⁷ 1= Moindre 2= Faible 3=Modéré 4= Important 5=Acteur central

Orpailleurs	Diminution des sites d'exploitation (Mines)	Négatif (Inondation d'une partie des mines) Positif (structuration de l'activité)	Victime et bénéficiaires	2
Personnes vulnérables	Perte d'une source d'approvisionnement (Pêche à l'écopée pour les femmes)	Négatif	Victime	1

1.6.2 Information et consultation durant les études préalables

Dans le cadre du PHLP, les modes de communication retenus ont été adaptés à l'échelle d'information visée :

- à l'échelle internationale, l'information s'est faite essentiellement par le site Internet de l'IUCN, celui de la Banque mondiale, par le biais des médias internationaux et par le site Internet d'EDC,
- à l'échelle nationale, l'information a été véhiculée par les organes de presse nationaux officiels et privés et lors de réunions d'information où a été invitée la presse nationale et internationale,
- l'information régionale s'est appuyée sur la presse locale dont l'action est complétée par des réunions s'adressant aux autorités locales, chefs de canton et de village, leaders d'opinion, élites, ONG et autres personnes intéressées,
- au niveau local, des réunions dans tous les villages ont été organisées en cours de l'EIE et des audiences publiques ont été organisées par le MINEP.

Les principales actions d'information et de consultation mises en œuvre lors de l'EIES ont été les suivantes :

- Janvier 2004 à avril 2005 : Ateliers de lancement puis réunions de concertation et d'information dans une soixantaine de sites au total, auprès de l'ensemble des populations locales comme auprès de groupes plus ciblés comme les femmes et avec les agriculteurs très proches de la retenue (secteur nord de Bétaré Oya),
- A partir d'avril 2005, les résultats de l'EIES ont été présentés aux populations locales, aux ONG et aux autorités administratives régionales et nationales,
- En 2009, face aux évolutions du projet, de l'EIES et du PGES, un nouveau cycle d'information et de consultation des populations locales a été mis en œuvre,
- En 2010, le lancement de la reformulation des études environnementales et sociales du PHLP a été l'occasion de l'organisation, le 3 février 2010, d'un atelier interactif à Yaoundé, atelier auquel participait une centaine de représentants de la société civile, de l'administration camerounaise, dont plusieurs de l'administration déconcentrée et décentralisée, ainsi que du privé et du paraétatique,
- Le MINEP avec l'appui du maître d'ouvrage a organisé un second cycle d'audiences publiques en janvier/février 2011 dans les localités de Yaoundé, Bertoua, Bélabo, Bétaré-Oya, Garga Sarali et Deng Deng.

Les principaux résultats de ces consultations, ainsi que les réponses concrètes apportées par le projet ont été systématiquement consignés, sont résumés dans le corps du présent rapport ainsi que présentés en détail dans l'annexe 11 de l'EIES.

On trouve ci-après une synthèse des actions d'information et de concertation à venir dans le cadre du processus d'EES.

Matrice des actions d'information et de concertation à venir

Action	Date/période prévisionnelle	Portée
Dans le cadre des évaluations environnementales et sociales		
Mise en ligne sur le site internet (InfoShop) de la Banque mondiale de la documentation environnementale et sociale du projet : EIES, PIR, PGES, EIEC et PDR	Mars 2011	Internationale/Nationale/régionale
Diffusion des exemplaires papiers de la documentation environnementale et sociale : EIES, PIR, PGES, EIEC et PDR	Mars 2011	Nationale/régionale/locale
Annonce dans la presse nationale de la mise en ligne de la documentation environnementale et invitation du public à faire part de ses commentaires	Mars 2011	Nationale/régionale/locale
Finalisation de la stratégie de communication d'EDC	Mars 2011	Régionale/locale
Poursuite des consultations par EDC et réunions d'information au niveau régional (Organisation d'un atelier à Bertoua)	Mars 2011	Régionale/locale
Organisation d'un second cycle d'audiences publiques par le MINEP intégrant les principes des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale	Mars/avril 2011	Régionale/locale
Diffusion par le MINEP du compte rendu d'audience publique	Avril 2011	Nationale
Mise à jour de la documentation EIES et PGES sur la base des résultats des audiences publiques et de l'atelier de Bertoua	Mai 2011	Internationale/Nationale/régionale
Pendant les travaux de construction et en phase d'exploitation		
Mise en œuvre de la stratégie de communication d'EDC	2011 à 2013	Régionale/locale
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et du PIR et la programmation annuelle des activités correspondantes	2012	Régionale/locale
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du panel d'experts techniques en charge du suivi de la construction du barrage	2012	Internationale/Nationale/régionale
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et la programmation annuelle des activités correspondantes	2013	Régionale/locale

Action	Date/période prévisionnelle	Portée
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du panel d'experts Environmental en charge du suivi de la construction du barrage	2013	Internationale/Nationale/Régionale
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et la programmation annuelle des activités correspondantes	2013	Régionale/locale
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du PGES	2014	Internationale/Nationale/Régionale

1.7 Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)

Sur la base des analyses conduites et synthétisées dans le volume 1 de l'EES (EIES), un plan de gestion environnementale et sociale a été élaboré. Il couvre en détail une période initiale de 8 ans et inclut des provisions pour la poursuite des actions d'atténuation et de minimisation des impacts au-delà de cette période, en cohérence avec les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale. Les aspects liés directement à l'indemnisation et la réinstallation sont traités en parallèle dans les PIR.

Le PGES adopte une approche holistique et son champ couvre l'ensemble des composantes du projet de Lom Pangar dans toutes ses phases de préparation, exécution et démantèlement :

- Barrage de Lom Pangar et retenue associée
- Usine de pied et ligne électrique
- Voies d'accès
- Adaptation de l'oléoduc
- Interactions avec les autres projets locaux et régionaux dans la mesure où l'ensemble génère des impacts cumulatifs
- Mesures compensatoires des atténuations d'impacts environnementaux et sociaux

1.7.1 Objectifs du PGES

Ce sont essentiellement :

- Minimiser les impacts négatifs de la construction et de l'exploitation sur l'environnement et les populations vivant dans la zone d'influence du PHLP,
- Mettre en place une gestion durable des ressources naturelles de la zone d'influence du projet, directement ou par le biais d'une compensation permettant la mise en valeur à long terme de la biodiversité locale,
- Protéger les personnes vivant dans la zone d'influence du projet, et s'assurer que tous, y compris les groupes vulnérables, y conservent une condition culturelle, économique et sanitaire équivalente, pendant et après le projet voire améliorée par rapport à leur situation actuelle.

La mise en place du projet de Lom Pangar, laquelle contribuera à lutter contre la pauvreté au Cameroun, est conditionnée par le respect des politiques de sauvegarde des bailleurs de fonds, ainsi qu'aux exigences nationales en matière d'environnement.

Le PGES comprend des actions visant à renforcer les capacités dont disposent EDC et le gouvernement pour protéger l'environnement et les populations locales et ainsi atténuer les effets négatifs éventuels du Projet hydroélectrique de Lom Pangar sur la société et sur l'environnement. Le PGES soutiendra, en particulier, l'exécution des programmes de prévention et de gestion de l'impact sur la santé publique et celle des travailleurs, la protection du patrimoine culturel, le suivi des programmes de conservation de la biodiversité ainsi que le partage de l'information.

Les mesures de protection proposées dans le PGES comprennent :

- l'utilisation de caractéristiques, spécifications et pratiques appropriées pour la construction et l'exploitation des ouvrages hydrauliques et de travaux publics, ainsi que,
- le contrôle, à la fois par EDC et par le gouvernement camerounais, de l'application de ces caractéristiques, spécifications et pratiques,
- l'exécution et le suivi d'un projet d'amélioration de l'environnement hors-site (PAEH), sous la forme d'un appui à la protection et à la gestion du Parc national de Deng-Deng (PNDD) et, plus généralement, à l'aménagement du l'UTO,
- Des actions d'accompagnement et de soutien au développement des communautés locales affectées par le projet.

1.7.2 Montage institutionnel du PGES

Il combine les interactions entre le maître d'ouvrage (Electricity Development Corporation – EDC -) et les organismes suivants :

- Les administrations centrales, directement ou par le biais de leurs opérateurs délégués,
- Les délégations régionales des administrations coordonnées par le Gouverneur de la région de l'est,
- La société COTCO,
- Les entrepreneurs chargés des travaux de construction du barrage et des infrastructures associées.

EDC a mis en place i) un conseiller technique E&S de la Direction générale et ii), sous l'autorité du Directeur du Projet (DP) Lom Pangar, une Sous-direction de la sécurité, de l'environnement et du développement régional (SDSED) qui pilotera la mise en œuvre et le suivi-évaluation du PGES.

Les principales administrations concernées sont le MINFOF, en toute première ligne pour l'adaptation de l'UTO (en particulier la gestion du PNDD en collaboration avec son assistance technique), mais aussi pour la surveillance du déboisement de la retenue avant ennoisement et pour la lutte anti-braconnage, le MINEP et le MINEE (qui co-assure, avec le Ministère des finances, la tutelle d'EDC).

Le Comité de suivi, facilitation et accompagnement (CSFA) du PHLP, une fois renforcé de manière adéquate, assurera la coordination sous la responsabilité du Gouverneur et d'EDC des actions des directions régionales de plusieurs administrations-clés.

Enfin, les relations avec COTCO, essentielles à la fois pour la réalisation de l'adaptation de l'oléoduc, mais aussi pour la surveillance des points d'accès et pour la prévention et l'intervention en cas de déversements accidentel d'hydrocarbures, seront réglées par un accord d'interface (AI) en cours de ratification.

Les responsabilités des entrepreneurs sont détaillées dans le PGES construction, annexé au volume 1 EIES et ont également fait l'objet d'un cahier des clauses environnementales et sociales (CCES) intégré dans l'appel d'offres des travaux. Ce cahier des clauses contient, en particulier, les sanctions à mettre en œuvre en cas de non-conformité environnementale ou sociale. Le CCES s'applique, en sus du barrage, de plein droit à tous les travaux de construction des infrastructures associées.

1.7.3 Description du PGES

La mise en œuvre du PGES selon le calendrier prescrit et en mobilisant les moyens requis permettra de relever trois défis majeurs : la gestion durable des ouvrages, l'adaptation de l'UTO et un appui optimal aux populations locales.

Le PGES requiert la mise en place de quatre composantes, toutes requises pour viser à la conformité avec les sept politiques de sauvegarde déclenchées :

- Composante 1 : Gestion environnementale et sociale de la construction et l'exploitation du barrage et des ouvrages associés,
- Composante 2 : Adaptation de l'Unité Technique Opérationnelle de Deng Deng,
- Composante 3 : Appui aux populations locales,
- Composante 4 : Mise en œuvre du PGES.

A priori, la grande majorité des actions du PGES seront financées par EDC en utilisant les recettes d'une future « taxe sur l'eau », mais il est certain que plusieurs actions, telles la recherche dans le PNDD, la mise en place d'une filière pêche autour de la retenue, etc. ne pourront qu'être au mieux cofinancées par EDC.

Le coût de mise en œuvre du PGES a été évalué à 40 Milliards (Md) de FCFA (60 millions d'euros) hors imprévus, divers et inflation. Les coûts par composante sont fournis hors imprévus et divers ainsi que hors provision pour inflation.

Le contenu détaillé du PGES s'établit comme suit :

Composante 1 : Gestion environnementale et sociale du barrage et des ouvrages associés

Elle vise à relever le défi de la gestion durable des ouvrages et est composée des sous-composantes suivantes :

1.1 Gestion E&S des travaux de construction

- 1.1.1 Contrôle des entrepreneurs
- 1.1.2. Santé publique pendant construction
- 1.1.3. Préservation du patrimoine archéologique et culturel
- 1.1.4. Gestion des impacts liés à l'adaptation de l'oléoduc
- 1.1.5. Gestion de la sécurité pendant la construction
- 1.1.6. Autre Gestion E&S pendant construction

1.2 Gestion E&S de l'exploitation des ouvrages

- 1.2.1 Gestion E&S déboisement de la retenue
- 1.2.2. Appui à la gestion des pêcheries
- 1.2.3. Contribution gestion impacts cumulatifs
- 1.2.4. Gestion durable retenue
- 1.2.5. Gestion de la sécurité pendant l'exploitation
- 1.2.6. Autres, dont financement de la gestion de la retenue

Composante 2. Adaptation de l'UTO

Elle vise à relever le défi de l'adaptation de l'UTO et comprend les sous-composantes suivantes :

- 2.1. Activités préliminaires
- 2.2. Appui à la gestion du PNDD
- 2.3. Appui à la gestion hors PNDD

Composante 3. Appui aux populations locales

La composante « Appui aux populations locales » intéresse principalement les territoires hors UTO et sous l'autorité directe des délégations régionales des administrations Camerounaises. La composante comprend les sous-composantes suivantes :

- 3.1. Gestion de la santé publique en phase d'exploitation
- 3.2. Gestion préventive des conflits
- 3.3. Appui à l'aménagement et au développement durable
- 3.4. Autres actions locales

Composante 4. Mise en œuvre du PGES

Elle est indispensable et indissociable de l'exécution des trois premières composantes du PGES et est formée des quatre sous-composantes suivantes :

- 4.1. Renforcement capacités institutionnelles
- 4.2. Panel indépendant
- 4.3. Suivi-évaluation
- 4.4. Administration PGES et maîtrise œuvre

1.7.4 Risques de retard ou de déficience dans la mise en œuvre du PGES

Les risques de retard ou de déficience, leur évaluation ainsi que les mesures visant à les réduire sont synthétisés dans le tableau ci-après

Risque	Notation du risque	Mesures visant à réduire le risque
Des résultats aux objectifs		
EDC n'est pas déterminée à appliquer intégralement les politiques de sauvegarde	S	Obligation contractuelle d'appliquer le PGES dans le cadre des prêts octroyés au Cameroun au titre du Projet Lom Pangar. Conseils et recommandations du Panel indépendant.
Manque de coordination entre les organismes d'État	M	Centralisation de l'autorité dans le cadre du CSFA. Formation et mesures d'incitation à l'endroit du personnel des organismes décentralisés.
Absence de participation des populations concernées par le projet.	S	Approche participative du PGES. Mise en œuvre de la sous-composante communication sociale.
Le personnel clé ne reste pas à EDC après avoir reçu la	M	Des conditions de travail favorables sont

Risque	Notation du risque	Mesures visant à réduire le risque
formation et/ou n'est pas motivé à s'élever contre toutes les formes de dégradation environnementale et sociale.		offertes au personnel formé.
Le matériel et les procédures ne sont pas en place à temps et/ou ne sont pas opérationnels au moment et au lieu où ils sont nécessaires.	M	Un Manuel d'exécution du PGES, comprenant un plan de passation des marchés, sera adopté par EDC et le gouvernement, approuvé sur base de non-objection par les bailleurs de fonds avant l'entrée en vigueur du projet. L'acquisition et la gestion du matériel sont centralisées au niveau d'EDC et l'utilisation du matériel sera programmée mois par mois. Les procédures feront l'objet d'un audit régulier.
L'avis du Panel indépendant ne fait pas l'objet d'un débat à EDC, ou bien il n'y est pas donné suite et il n'est pas largement diffusé.	M	Les termes de référence du Panel indépendant insistent sur son rapport pédagogique avec EDC. Le gouvernement mettra les rapports du Panel à la disposition du public.
Des produits aux résultats		
Le personnel d'EDC ou l'entrepreneur n'est pas capable de travailler efficacement avec le CSFA sur le terrain.	S	La formation du personnel EDC mettra l'accent sur le rôle de catalyseur des unités sur le terrain et sur les compétences nécessaires pour coordonner les interventions des ministères techniques.
Le suivi n'est pas assuré ou bien il n'est pas utilisé pour améliorer la performance du projet.	S	La supervision des bailleurs de fonds portera particulièrement sur la mise en œuvre du système d'information sur la gestion environnementale et la diffusion des résultats de ce dernier. L'absence de suivi sérieux sera cause de suspension des décaissements.
Notation globale du risque	S	Une très grande place sera accordée à la supervision par les bailleurs de fonds de la mise en œuvre du PGES, y compris du respect des recommandations du Panel indépendant, laquelle sera réalisée dans le cadre de la supervision d'ensemble du projet de Lom Pangar. Toutefois, l'expérience du remboursement anticipé du crédit Oléoduc par le Tchad montre qu'il est possible pour un gouvernement de s'exonérer unilatéralement de cette supervision.

Notation du risque – E (Risque élevé), S (Risque substantiel), M (Risque modeste), N (risque négligeable ou faible)

1.7.5 Déroulement prévisionnel de la mise en place du PGES

Le PGES se mettra en place dès l'approbation de l'EES par les autorités camerounaises et les bailleurs de fonds.

Le PGES est présenté sous la forme d'un programme de huit ans et le processus PGES inclut i) les actions immédiates requises du fait que plusieurs activités préliminaires à la construction du barrage sont d'ores et déjà en cours de réalisation et ii) les provisions faites pour s'assurer que les mesures de prévention, atténuation et compensation ainsi que le suivi-évaluation se poursuivent au-delà de l'année 5 de la construction du barrage.

La société civile jouera un rôle essentiel dans la mise en œuvre du PGES et, ce, de trois manières : en tant que catalyseur du développement local, qu'observateur actif de la conformité des actions aux politiques de sauvegarde et, enfin, en tant qu'opérateur. De la même manière, le secteur privé camerounais a intérêt à tirer parti des prestations requises dans le PGES, notamment dans les rubriques bâtiments et travaux, équipements de bureautique, fournitures diverses, transports, voire écotourisme (en fonction de la politique poursuivie par les gestionnaires du PNDD). A l'inverse, il faudra explicitement décourager ce même secteur privé de développer des activités illégales, potentiellement lucratives. Là encore, l'administration camerounaise et EDC devront envoyer des signaux clairs au secteur privé camerounais et, du moins pendant les premières années, l'accompagner en tant que de besoin.

Les coûts détaillés de la mise en œuvre du PGES sont détaillés dans le tableau ci-après.

		Années							
Total par composante (Millions FCFA)	Total	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Barrage et ouvrages associés	21 272	1 324	1 061	2 577	1 430	967	565	565	12 783
2. Adaptation de l'UTO	5 719	1 670	576	558	530	641	606	579	559
3. Appui aux populations locales	5 297	1 311	833	526	526	514	552	518	518
4. Mise en œuvre du PGES	7 724	1 655	1 091	1 328	770	515	491	593	1 282
Total général	40 012	5 960	3 561	4 988	3 256	2 636	2 214	2 255	15 142
Total par année	Total	1	2	3	4	5	6	7	8
Investissement	8 288	2 574	534	1 529	994	656	692	722	586
Fonctionnement	31 724	3 386	3 027	3 459	2 262	1 980	1 521	1 533	14 556
Total général	40 012	5 960	3 561	4 988	3 256	2 636	2 214	2 255	15 142

2 CADRE JURIDIQUE, RÉGLEMENTAIRE ET DE POLITIQUE SECTORIELLE ET MONTAGE INSTITUTIONNEL

2.1 Cadre de politiques sectorielles et économiques

2.1.1 Politique de l'énergie et du sous-secteur électrique

Extrait du Document de Stratégie de Croissance et d'emploi du Cameroun

Les pénuries d'électricité qui ont perturbé la vie des ménages et entraîné le ralentissement de la croissance économique du pays depuis l'année 2001 se sont atténuées avec la construction et la mise en service de plusieurs centrales thermiques diesel et d'une centrale thermique au fioul lourd portant le potentiel [national] de production à 933 MW. Toutefois, le retard pris dans la mise en œuvre de nouveaux projets de centrales identifiés dans le Plan de Développement du Secteur de l'Électricité à long terme (PDSE 2030) est venu accentuer le déséquilibre entre l'offre et la demande d'énergie. Cette situation est exacerbée par la vétusté, la saturation et la faible disponibilité des équipements de production, de transport et de distribution d'électricité, qui entraînent des interruptions fréquentes et le plus souvent prolongées de la fourniture d'électricité dans les villes et les villages.

La demande d'électricité du secteur public (clients basse tension et moyenne tension), qui augmente en moyenne de 6 % par an est estimée à 4 700 GWh (soit une puissance de l'ordre de 842MW) en 2015 ; puis à 7 600 GWh (soit une puissance de 1370 MW) en 2025. La demande industrielle quant à elle, très fortement conditionnée par les besoins d'énergie de l'industrie d'aluminium, s'établit actuellement autour de 1 315 GWh (soit une puissance de 150 MW). Avec la mise en œuvre du projet d'extension de l'usine d'aluminium d'Edéa, cette demande se situera autour de 500 MW à l'horizon 2015. La mise en œuvre du plan ambitieux de développement de la filière Bauxite-Aluminium qu'envisage le Gouvernement avec ses partenaires à travers le projet Greenfield et les perspectives de développement de la zone industrielle du futur port en eaux profondes de Kribi entraîneront des besoins d'énergie supplémentaires de plus 13 000 GWh (1500 MW) de l'horizon 2016 à l'horizon 2025.

Eu égard à ce qui précède et dans le souci de garantir à long terme la sécurité d'approvisionnement en énergie électrique du pays au moindre coût, le Gouvernement a élaboré un Plan de Développement du Secteur de l'Électricité à l'horizon 2030 (PDSE 2030). Le PDSE 2030 prend en compte l'évolution de la demande du secteur public, ainsi que celle liée à l'industrie et définit pour les différents scénarii de demande retenus, le programme d'investissement optimal des moyens de production pour le pays, qui tire le meilleur parti du riche potentiel hydroélectrique, ainsi que des réserves de gaz naturel dont regorge le Cameroun.

Source : Document de Stratégie de Croissance et d'emploi du Cameroun

Le développement du projet de barrage réservoir de Lom Pangar s'inscrit donc dans le cadre de la crise de l'énergie sévère à laquelle le Cameroun doit faire face depuis l'an 2000. La capacité de production est actuellement inférieure aux pointes de la demande et oblige le producteur/distributeur d'électricité à une stratégie de délestages quotidiens programmés, en particulier pendant la saison sèche. La crise énergétique, en particulier dans le sous-secteur électrique, est un frein au développement économique du pays et fait obstacle à la réalisation des objectifs de réduction de la pauvreté.

Le Gouvernement du Cameroun a fait de l'augmentation de la capacité de production électrique une priorité nationale. Un Comité de pilotage de l'énergie, placé sous l'autorité directe du Chef de l'État, est en place depuis 2003 pour veiller à la bonne réalisation de cet objectif.

Une première étape a été la mise en service en août 2004 de la centrale thermique au fuel lourd de 80 MW de Limbé.

La centrale thermique au fioul lourd de Yassa-Dibamba à proximité de Douala, d'une puissance de 88 MW, a été construite. Une centrale thermique au gaz sur le site de Kribi, d'une capacité comprise de 216 MW, est également en cours de construction et devrait être mise en service à la fin 2012.

Le potentiel hydroélectrique du Cameroun vient en troisième position en Afrique après ceux de la République démocratique du Congo et de l'Éthiopie. Seulement un faible pourcentage de ce potentiel est utilisé aujourd'hui. Plus de la moitié du potentiel hydroélectrique équipable, estimé à 115 TWh par la SONEC en 1983, est situé sur le bassin de la Sanaga.

Le développement de ce potentiel est un choix politique fort du gouvernement. Le développement du projet Lom Pangar permet de valoriser les aménagements existants et à venir sur la Sanaga.

Le Cameroun s'est également doté en 2006 d'un Plan de développement à long terme du secteur de l'électricité (PDSE) à l'horizon 2030. L'objectif de ce plan est de définir les hypothèses de demande à l'horizon 2030 et de prévoir, pour chaque scénario de demande, un Plan de développement au moindre coût.

Trois scénarios de la demande d'électricité ont été retenus, correspondant à différentes hypothèses de croissance du secteur public et du secteur industriel, en particulier des perspectives d'expansion de l'industrie de l'aluminium.

La réalisation du barrage réservoir de Lom Pangar en 2010 fait partie du Plan de développement au moindre coût pour l'ensemble des scénarios envisagés. Cet ouvrage apparaît ainsi comme un élément stratégique du développement de la production d'électricité au Cameroun.

2.1.2 Politique sectorielle de gestion de l'environnement

La mise en place d'une politique de gestion de l'environnement au Cameroun s'est traduite par l'élaboration de plusieurs documents-cadres qui ont, pour partie, servi d'assise à la définition d'un cadre réglementaire. Peuvent notamment être cités :

- le Rapport national sur l'état de l'environnement au Cameroun, rédigé en vue de la préparation du Sommet de Rio en 1992, lequel constitue une étape clé dans l'élaboration d'une politique environnementale au Cameroun,
- le Plan d'action forestier national (PAFN) de novembre 1995. Ce document présente les enjeux liés au secteur forestier ainsi qu'un ensemble de propositions sous forme de projets visant au développement économique du secteur dans un cadre d'exploitation durable de la ressource forestière,
- le Plan national de gestion de l'environnement (PNGE) de février 1996. Ce document présente une analyse des secteurs d'intervention, la formulation des politiques sectorielles, les différentes stratégies par secteur, le cadre général d'intervention et les stratégies globales de mise en œuvre du plan, des fiches de projets et les premiers éléments de planification,
- le Programme sectoriel forêt environnement (PSFE). Initié en 1999 par le Gouvernement du Cameroun, le PSFE est un programme élaboré avec l'appui des partenaires techniques et financiers au développement. L'objectif principal de ce programme vise à soutenir les efforts des secteurs publics et privés dans la mise en place d'une gestion durable des ressources forestières et fauniques. L'élaboration du programme s'appuie sur des références internationales telles que le Document de stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP), les Initiatives pour les Pays pauvres très endettés (PPTE),
- le Plan d'action national pour la diversité biologique au Cameroun. Ce document élaboré en 1999, en application de la ratification par le Cameroun de la Convention sur

la diversité biologique, présente l'état des lieux et les résultats d'analyse de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays, définit des principes directeurs ainsi que les objectifs stratégiques et spécifiques par écosystème en faveur de la biodiversité au Cameroun et propose un plan d'action ainsi que des critères et indicateurs de suivi et d'évaluation des actions.

Par ailleurs, le Cameroun marque sa volonté de participer de manière active à la gestion durable des ressources naturelles du bassin du Congo au travers de sa forte implication dans :

- la Conférence sur l'environnement des forêts denses humides d'Afrique centrale (CEFDHAC), laquelle est un cadre sous-régional de réflexion sur la conservation des ressources naturelles dans la sous-région,
- le Partenariat pour les forêts du bassin du Congo (PFCB) découlant des accords du Sommet mondial pour le développement durable tenu à Johannesburg en 2002,
- la Conférence des Ministres des Forêts d'Afrique centrale (COMIFAC) qui apparaît comme l'organe essentiel d'orientation et de décision de l'ensemble des initiatives sur les forêts d'Afrique centrale.

2.1.3 Responsabilité sectorielle de la gestion de l'eau

La gestion de l'eau au Cameroun relève de trois ministères :

- Le Ministère des Mines, de l'Eau et de l'Énergie (MINEE), chargé de veiller à la prospection et l'exploitation rationnelle des ressources en eau, à la conception et à l'exécution de la politique d'assainissement. Auparavant sous sa tutelle et actuellement en cours de privatisation, la Société nationale des eaux du Cameroun (SNEC) est chargée de l'alimentation en eau potable en zone urbaine, tandis que la Direction ministérielle de l'eau est chargée de l'approvisionnement en eau en zone urbaine et rurale,
- Le Ministère de l'Agriculture, responsable de l'élaboration et de la réalisation des programmes gouvernementaux relatifs à l'irrigation et au drainage. La politique gouvernementale s'est orientée vers la mise en place de systèmes d'irrigation à des coûts accessibles aux petits paysans et vers l'élaboration d'un Plan directeur d'hydraulique agricole et pastorale. Le Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries animales l'assiste dans la mise en œuvre de cette politique,
- Le Ministère de la Recherche, par le biais du Centre de la recherche hydrologique (CRH), qui dépend de ce ministère et s'occupe des aspects techniques et scientifiques du cycle de l'eau, de sa qualité ainsi que de l'inventaire et de la valorisation des ressources en eau.

2.1.4 Stratégie sectorielle santé

Dans la mesure où le PHLP, d'une part, a potentiellement des impacts négatifs sur la santé humaine, en partie à cause de la création d'un vaste bassin de retenue, et, d'autre part, intervient dans une zone très en retard dans la mise en place des actions nationales dans le système de santé, la stratégie sectorielle santé est pertinente. Elle a été présentée en 2002 à Kribi et vise à «[...] agir efficacement au cours des prochaines années pour réformer le système de santé, rendre les services de santé plus accessibles à toutes les couches sociales, rendre les médicaments essentiels accessibles à tous et rendre possible la réalisation des objectifs du millénaire dans le domaine de la santé. »

Partant du constat de graves défaillances dans le système de santé en place au Cameroun (voir encadré ci-après), la stratégie propose des actions fortes, visant à l'amélioration de

l'offre de soins ainsi qu'à la prévention des maladies. Elle est soutenue par une enveloppe budgétaire ambitieuse⁸.

Extraits de la stratégie sectorielle santé du Cameroun – Ministère de la Santé publique - Kribi, les 25-27 juillet 2002

Les indicateurs de performance actuellement disponibles montrent que notre système de santé est malade et devrait être remis en état pour mieux répondre aux besoins de santé publique du pays. On constate par exemple que 15 % seulement des camerounais ont accès aux soins.

S'agissant de l'offre de soins, elle présente de très grandes insuffisances dans toutes ses composantes, à savoir : les ressources humaines, les infrastructures et les équipements.

Le déficit en personnel de santé est une réalité tant sur le plan qualitatif que quantitatif ; on compte un médecin pour 10 000 habitants et un infirmier pour environ 2 200 habitants.

Le patrimoine d'infrastructures et d'équipements a connu d'importantes dégradations pendant que les nouveaux investissements ont été limités du fait de la récession économique ; la gestion et le développement de toutes ces ressources s'effectuent sans aucune référence normative.

Par rapport à l'organisation des services de santé, maillon important dans l'offre de soins, il importe de relever que la complémentarité des hôpitaux à travers un système de référence/contre référence est insuffisamment développée. Les effets pervers dans ce domaine se traduisent par l'atonie des pôles d'excellence et l'accroissement des évacuations sanitaires à l'étranger, lesquelles ne sont pas toujours justifiées compte tenu du niveau des investissements consentis par l'État dans les hôpitaux de référence de Yaoundé et de Douala. [...]

Pour ce qui est des médicaments et dispositifs médicaux essentiels, si leur disponibilité est de plus en plus satisfaisante, leur accessibilité, notamment financière, reste encore faible et n'assure pas concrètement la politique du gouvernement dans ce domaine. Il existe de nombreuses contraintes relatives à l'approvisionnement, à la distribution, aux ventes illicites, à l'usage rationnel et au comportement des prescripteurs. [...]

2.1.5 Décentralisation administrative et aménagement du territoire

La loi n°2004/017 du 22 juillet 2004, dite d'orientation de la décentralisation, fixe les règles générales applicables en matière de décentralisation territoriale.

Cette loi définit la décentralisation comme un transfert par l'État aux collectivités territoriales décentralisées de compétences particulières et de moyens appropriés. Pour le législateur camerounais, la décentralisation constitue l'axe fondamental de promotion du développement, de la démocratie et de la bonne gouvernance au niveau local. Les collectivités territoriales décentralisées exercent leurs activités dans le respect de l'Unité nationale, de l'intégrité du territoire et de la primauté de l'État.

La loi définit et codifie le cadre d'existence et de fonctionnement optimal de cette autonomie. Ainsi, en tant que personnes morales de droit public, les collectivités locales décentralisées jouissent de l'autonomie administrative et financière pour la gestion des intérêts régionaux et locaux. La loi affirme que les collectivités territoriales décentralisées sont librement administrées par les conseils élus qui ont pour mission de promouvoir le développement économique, social, sanitaire, éducatif, culturel et sportif de ces collectivités. Au-delà de cette autonomie reconnue, le Cameroun demeure un état unitaire décentralisé. La constitution précise que l'État assure la tutelle sur les collectivités territoriales décentralisées et veille à leur développement harmonieux sur la base de la solidarité nationale, des potentialités régionales et de l'équilibre interrégional.

⁸Financement disponible couvrant environ les deux tiers des besoins qui sont estimés à 1 000 milliards de francs CFA sur 5 ans.

Le Cameroun compte actuellement 10 régions et 339 communes dont deux Communautés urbaines (Yaoundé-Douala) et 9 Communes à régime spécial.

2.1.6 Conclusion sur le cadre de politiques sectorielles et économiques du Cameroun et sur son application au PHLP

Comme on a pu le voir, le Cameroun dispose d'un cadre vaste et diversifié de politiques sectorielles, notamment dans le sous-secteur électrique, de l'eau et de l'environnement, ainsi que de politiques économiques comme celle de l'aménagement du territoire. Ce cadre converge pour favoriser la mise en place et le succès du PHLP, un élément décisif de l'amélioration et du renforcement des infrastructures indispensables pour la lutte durable contre la pauvreté. Ce contexte favorable ne dispense cependant pas du respect de la législation nationale, également dans la multitude de secteurs concernés par le PHLP.

2.2 Cadre juridique et réglementaire camerounais

2.2.1 Cadre national relatif aux impacts environnementaux

Le PHLP est un projet complexe, à multiples ramifications, qui doit se conformer à une série de lois, décrets, et autres textes législatifs et réglementaires sur un plan technique, financier, environnemental, social, etc. La présente EIES se concentre sur les besoins de conformité par rapport à l'arsenal Camerounais en matière de minimisation des impacts négatifs sur l'environnement naturel, les populations locales, leur santé, et d'autres éléments essentiels de la qualité de vie. De plus, cette conformité doit être recherchée pour la totalité des composantes du projet et de ses différentes phases: études préalables, construction du barrage, mise en eau, exploitation de l'ouvrage, etc. jusque, et y compris, au démantèlement des infrastructures construites.

Sans prétendre à l'exhaustivité, les principaux documents-cadres et textes constituant l'ossature du cadre législatif et réglementaire en matière de gestion de l'environnement au Cameroun sont mentionnés ci-après.

2.2.1.1 Textes législatifs de portée nationale liés à la gestion de l'environnement

2.2.1.1.1 La loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement

Découlant du Plan national de gestion de l'environnement de 1996, cette loi fixe le cadre juridique général de la gestion de l'environnement au Cameroun. Elle repose sur six principes fondamentaux (principe dit « de précaution », d'action préventive et de correction, pollueur-payeur, responsabilité, participation et subsidiarité). Son titre II traite de l'élaboration, de la coordination et du financement des politiques de l'environnement et son titre III de la gestion de l'environnement (PNGE, études d'impact sur l'environnement, protection des milieux récepteurs, installations classées dangereuses, insalubres ou inconfortables et des activités polluantes, gestion des ressources naturelles et conservation de la diversité biologique, risques et catastrophes naturels). Les derniers titres de la loi-cadre traitent de la mise en œuvre et du suivi des programmes (IV), des mesures incitatives (V), des responsabilités et des sanctions (VI) et de dispositions diverses et finales (VII).

Au sens de la loi, l'environnement est défini comme étant « *l'ensemble des éléments naturels ou artificiels et des équilibres biogéochimiques auxquels ils participent, ainsi que les facteurs économiques, sociaux et culturels qui favorisent l'existence, la transformation et le développement du milieu, des organismes vivants et des activités humaines.* »

Le Titre I Chapitre 2 relatif aux études d'impact stipule en son article 17 que : « *le promoteur ou le maître d'ouvrage de tout projet d'aménagement, d'ouvrage, d'équipement*

ou d'installation qui risque, en raison de sa dimension, de sa nature ou des incidences des activités qui sont exercées sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, est tenu de réaliser, selon les prescriptions du cahier des charges, une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes dudit projet sur l'équilibre écologique de la zone d'implantation ou de toute autre région, le cadre et la qualité de vie des populations et des incidences sur l'environnement en général ».

L'article 55 prescrit à tout responsable d'un établissement industriel ou commercial classé (voir loi du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes) le devoir de procéder, avant l'ouverture de son établissement, à une étude des dangers, afin de prévenir et de contrôler les accidents.

L'article 56 prescrit à l'exploitant de tout établissement de première ou de deuxième classe, tel que défini par la législation sur les établissements classés, le devoir d'établir un plan d'urgence propre à assurer l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes en cas de sinistre ou de menace de sinistre, l'évacuation du personnel et les moyens pour circonscrire les causes du sinistre.

La loi-cadre de 1996 affirme la nécessité de protéger le sol, le sous-sol et les richesses qu'ils contiennent. Un décret d'application devra fixer les modalités de lutte contre la désertification, l'érosion, les pertes de terres arables et la pollution du sol et de ses ressources par les produits chimiques, les pesticides et les engrais. Les titulaires de titres miniers ou de titres de carrières sont tenus de remettre en état les sites exploités ou de supporter financièrement la remise en état par l'Administration.

La loi-cadre de 1996 stipule que toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage, ou les faire éliminer ou recycler auprès des installations agréées par l'Administration chargée des établissements classés après avis obligatoire de l'Administration chargée de l'environnement. Elle est, en outre, tenue d'assurer l'information du public sur la gestion de ces déchets. Un décret d'application devait fixer les modalités de gestion des déchets. Il n'a pas été publié, à ce jour.

La loi-cadre de 1996 interdit les émissions de bruits et d'odeurs susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement. Un décret d'application devait fixer les conditions d'application de la loi. Il n'a pas été publié, à ce jour.

L'application de la loi-cadre de 1996 a été précisée par deux textes datant de 2005 :

- Le décret n° 2005/577 du 23 février 2005 fixant les modalités de réalisation des EIE ;
- L'arrêté du MINEP du 8 mars 2005 fixant les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à l'EIE.

Selon l'article 2 du Décret n°2005/0577 du 23 février 2005, « l'étude d'impact environnemental s'entend comme un examen systématique en vue de déterminer si un projet a ou non un effet défavorable sur l'environnement ». L'article 3-1 du même Décret précise que « l'étude d'impact environnemental peut être sommaire ou détaillée et s'applique à l'ensemble du projet et non à une fraction de celui-ci ».

Selon le décret, l'étude détaillée d'impact environnemental doit comporter :

- la description et l'analyse de l'état initial du site et de son environnement physique, biologique, socio-économique et humaine ;
- la description et l'analyse de tous les éléments et ressources naturels, socioculturels susceptibles d'être affectés par le projet, ainsi que les raisons du choix du site ;
- la description du projet et les raisons de son choix parmi les autres solutions possibles ;

- l'identification et l'évaluation des effets possibles de la mise en œuvre du projet sur l'environnement naturel et humain ;
- l'indication des mesures prévues pour éviter, réduire ou éliminer les effets dommageables du projet sur l'environnement ;
- le programme de sensibilisation et d'information ainsi que les procès-verbaux des réunions tenues avec les populations, les organisations non gouvernementales, les syndicats, les leaders d'opinions et autres groupes organisés, concernés par le projet ;
- le plan de gestion environnementale comportant les mécanismes de surveillance du projet et de son suivi environnemental et, le cas échéant, le plan de compensation ;
- les termes de référence de l'étude, ainsi que les références bibliologiques ;
- le résumé en langage simple des informations spécifiques requises.

Le chapitre III du Décret No 2005/0577 indique les procédures à suivre en matière d'élaboration et d'appropriation des études d'impact environnemental détaillées. Cette procédure comprend trois étapes pour le promoteur du projet :

1. le dépôt de la demande d'étude d'impact auprès des autorités;
2. la réalisation d'une étude d'impact provisoire, et son dépôt auprès des autorités qui jugent de sa recevabilité;
3. la réalisation de restitutions publiques et l'intégration des résultats de ces restitutions dans le dossier d'étude d'impact final, déposé auprès des autorités pour approbation finale et remise d'un certificat environnemental.

En 2007, la législation sur les études d'impact environnemental et social a été complétée par l'arrêté 00004/MINEP du 3 juillet 2007. Cet arrêté spécifie la nécessité d'un agrément pour la réalisation d'études d'impact.

L'évaluation environnementale et sociale (EES) conduite pour le PHLP et qui fait l'objet de la présente EIES, et a produit le PGES, second volume de l'EES, fournit la matière et le processus requis en application de l'ensemble des lois, décrets et arrêtés référencés ci-dessus.

[La loi n° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire](#)

Elle stipule que les traitements chimiques doivent être exécutés en respect des bonnes pratiques agricoles afin de préserver la santé humaine et animale et de protéger l'environnement. Seuls les produits phytosanitaires homologués ou bénéficiant d'une autorisation provisoire de vente doivent être utilisés au Cameroun. Les appareils de traitement phytosanitaire fabriqués, importés et distribués au Cameroun doivent être certifiés. Compte tenu de l'utilisation de produits de protection phytosanitaire dans le cadre des travaux du PHLP, ainsi que des mesures d'atténuation dans le domaine de la santé et du déclenchement de la politique opérationnelle 4.09 de la Banque mondiale, le respect de la législation Camerounaise sur la protection phytosanitaire formera le socle d'une opération plus vaste de protection des utilisateurs des produits phytosanitaires comme des consommateurs.

[2.2.1.1.2 La loi n°98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes](#)

Cette loi mise en œuvre par le MINEP régit les établissements jugés dangereux, insalubres ou incommodes au regard des principes de gestion de l'environnement et de la protection de la santé publique. Sont soumis aux dispositions de cette loi, les ateliers, les usines, les dépôts, les chantiers, les carrières et de manière générale les installations industrielles,

artisanales ou commerciales exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et qui présentent ou peuvent présenter soit des dangers pour l'agriculture, la nature et l'environnement en général, soit des inconvénients pour la commodité du voisinage.

Suivant les dangers ou la gravité des inconvénients inhérents à leur exploitation, les établissements classés sont divisés en deux classes (Article 3). Le projet de barrage réservoir de Lom Pangar peut être rattaché aux établissements de Classe 1.

Cette première classe regroupe les installations classées qui présentent des dangers et inconvénients importants. Leurs demandes d'autorisation d'exploitation font l'objet d'une enquête publique, ouverte par le Ministre chargé des établissements classés, dans des conditions déterminées par voie réglementaire (Article 6).

Autour des établissements de première classe, il est prévu la détermination d'un périmètre de sécurité à l'intérieur duquel sont interdites les habitations et toutes activités incompatibles avec le fonctionnement desdits établissements. Ce périmètre est délimité par le Ministre chargé des établissements classés dans des conditions fixées par voie réglementaire (Article 7).

Enfin, les établissements de première classe générateurs de pollutions solides, liquides ou gazeuses doivent procéder à l'auto-surveillance de leurs rejets. Des normes fixées par voie réglementaire déterminent les niveaux d'émissions acceptables des rejets dans l'environnement⁹ (Article 8).

En matière de sécurité et de prévention des accidents pour les barrages, la seule législation applicable au Cameroun est celle relative aux installations classées décrite dans cette section, législation qui n'est pas spécifique aux barrages. Ces derniers présentent un risque minime, mais, dans le cas de cette improbable rupture de barrage, des pertes humaines et économiques potentielles pourraient être énormes.

2.2.1.1.3 La loi n° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche

L'objectif de cette loi est de protéger et de réglementer l'utilisation des forêts, de la faune et des ressources halieutiques.

Au chapitre 5 relatif à la gestion des ressources naturelles et à la conservation de la diversité biologique, l'article 62 énonce que la protection de la nature, la préservation des espèces animales et végétales et de leurs habitats, le maintien des équilibres biologiques et des écosystèmes ainsi que la conservation de la diversité biologique et génétique contre toutes causes de dégradation et des menaces d'extinction, sont d'intérêt national. L'article 63 stipule que les ressources naturelles doivent être gérées rationnellement de façon à satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la satisfaction de ceux des générations futures.

Le titre V est relatif à la pratique de la pêche. Sur le plan des principes, le droit de pêche appartient à l'Etat, que ce soit dans le domaine maritime ou dans le domaine fluvial. L'exploitation industrielle des produits halieutiques est subordonnée à l'obtention préalable d'un agrément. Une licence est nécessaire pour l'exercice de la pêche industrielle, tandis que les autres formes de pêche, outre artisanale, requièrent un permis.

Le titre VI traite de la répression des infractions, dont la recherche et la constatation incombent aux agents assermentés des administrations chargées de ces secteurs.

Le Décret n° 95-466-PM du 20 juillet 1995 fixe les modalités d'application du régime de la faune au Cameroun et définit :

⁹ Il convient de souligner que ces normes sont actuellement indisponibles.

- le cadre d'un Parc National (art 2, alinéa 8) : « *un périmètre d'un seul tenant, dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux, et en général du milieu naturel, présente un intérêt spécial qu'il importe de préserver contre tout effort de dégradation naturelle et de soustraire à toute intervention susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution* » ;
- les modalités de création des Aires Protégées (Parc National) : Titre II, chapitre premier, section 1, art 5 à 10 ;
- L'aménagement des Aires Protégées : Titre II, chapitre premier, section 2, art. 11.

Il est à noter que ce décret ne précise rien, ni sur le statut de la périphérie du Parc (détermination de zones tampons), ni sur son mode de gestion.

Le Décret traite de la consultation du public dans son Titre II, chapitre premier, section 1, art. 6 et 7.

2.2.1.1.4 La loi n° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau

Cette loi fixe le cadre juridique général du régime de l'eau et les dispositions relatives à la sauvegarde des principes de gestion de l'environnement et de protection de la santé publique. Elle définit la politique générale relative à la gestion et à la protection par l'État de l'eau, en tant que bien du patrimoine national. Une des dispositions arrête les actes interdits qui pourraient soit altérer la qualité des eaux de surface ou souterraines ou des eaux marines, soit porter atteinte à la santé publique ainsi qu'à la faune et à la flore aquatique ou sous-marine, soit mettre en cause le développement économique et touristique des régions. La loi précise que tout prélèvement des eaux de surface ou des eaux souterraines à des fins commerciales ou industrielles doit être précédé d'une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes du prélèvement.

L'application de cette loi est définie par 5 décrets d'application :

- Décret n° 2001/161/PM du 8 mai 2001 fixant les attributions, l'organisation et le fonctionnement du Comité national de l'eau.
- Décret n° 2001/162/PM du 8 mai 2001 fixant les modalités de désignation des agents assermentés pour la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux.
- Décret n° 2001/163/PM du 8 mai 2001 réglementant les périmètres de protection autour des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potabilisables.
- Décret n° 2001/164/PM du 8 mai 2001 précisant les modalités et conditions de prélèvement des eaux de surface ou des eaux souterraines à des fins industrielles ou commerciales.
- Décret n° 2001/165/PM du 8 mai 2001 précisant les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution.

Les rejets de substances potentiellement polluantes sont soumis à l'autorisation du Ministre de l'Eau. Les rejets antérieurs à la loi doivent s'y conformer dans un délai fixé par le décret d'application.

Le décret n° 2001/165/PM définit les principes suivants :

Article 3 – 1) Sont interdits, les déversements, écoulements, rejets, infiltrations, enfouissements, épandages, dépôts directs ou indirects dans les eaux de toute matière solide, liquide ou gazeuse et, en particulier, tout déchet industriel, agricole ou atomique susceptible :

- d'altérer la qualité des eaux de surface ou souterraines [...] ;

- de porter atteinte à la santé publique, à la faune et à la flore aquatiques [...] et aux animaux ;
- de mettre en cause le développement économique et touristique des régions ;
- de nuire à la qualité de la vie et au confort des riverains [...].

Article 6 – Le ministre chargé de l'eau peut, en fonction des conditions hydrogéologiques locales, fixer des prescriptions techniques particulières, pour l'implantation et la construction des ouvrages d'assainissement individuel ou collectif, notamment les latrines, les fosses septiques, les décanteurs-digesteurs, puisards, les lits bactériens et les tranchées filtrantes drainées [...].

Article 17 – 1) Le contrôle des déversements visés par le présent décret est exercé sous l'autorité du Ministre chargé de l'eau, de la santé publique, de l'environnement et le cas échéant, de l'agriculture et de l'élevage, des pêches et des industries animales [...].

2.2.2 Cadre national relatif aux impacts sociaux et sanitaires

Compte tenu de la vaste gamme d'impacts couverts par la présente EES, la législation nationale en matière de prévention des nuisances sociales et de protection de la santé publique doit également être prise en considération.

2.2.2.1 L'Ordonnance n° 74-1 du 6 juillet 1974 sur la gestion foncière au Cameroun

Elle fixe le régime foncier au Cameroun. Selon les dispositions générales de cette Ordonnance (Art. premier), « [...] *l'État est le garant de toutes les terres. Il peut, à ce titre, intervenir en vue d'en assurer un usage rationnel ou pour tenir compte des impératifs de la défense ou des options économiques de la nation* ».

L'Ordonnance fait la distinction entre les terres qui relèvent de la propriété privée et celles qui font partie du domaine national.

Selon l'article 2, font partie du droit de propriété privée, les terres immatriculées, les terres exploitées de façon libre selon le droit coutumier, les terres acquises sous le régime de la transcription, les concessions domaniales définitives et les terres consignées au cadastre.

Les terres relevant du domaine national sont les terres qui « [...] *ne sont pas classées dans le domaine public ou privé de l'État ou des autres personnes morales de droit public non immatriculées* ». Sont exclues du domaine national, « *les terres faisant l'objet d'un droit de propriété privée telle que définie à l'article 2* », les vergers, les plantations agricoles, les jachères, les boisements accessoires d'une propriété agricole, les aménagements pastoraux ou agro-sylvicoles.

Les terres du domaine national sont gérées par l'État. Elles sont classées en deux catégories : la première catégorie concerne les terres occupées ou exploitées avec une « emprise évidente de l'Homme sur la terre et une mise en valeur probante » avant le 5 août 1974 (Article 15). La deuxième catégorie comprend « les terres libres de toute occupation effective » et des terres exploitées après le 15 août 1974.

2.2.2.1.1 Loi n° 1985-09 du 4 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation

Cette loi prévoit la mise en place d'une commission chargée de fixer les modalités d'indemnisation et, en cas d'expropriation pour cause d'utilité publique, la définition des indemnisations minimales à payer par voie d'arrêté.

Le texte précise notamment que :

- l'expropriation pour cause d'utilité publique affecte uniquement la propriété privée telle qu'elle est prévue par les lois et règlements (Article 2),
- l'expropriation ouvre droit à l'indemnisation pécuniaire ou en nature selon les conditions définies par la loi et l'indemnité due aux personnes évincées est fixée par le décret d'expropriation (Article 3),
- l'indemnité porte sur le dommage matériel direct, immédiat et certain, causé par l'éviction. La composition et les modalités de fonctionnement de la Commission de constat et d'évaluation (CCE) font l'objet d'un texte réglementaire (Article 7),
- Les modalités de détermination de la valeur des cultures détruites sont fixées par décret et la valeur des constructions et autres mises en valeur sont déterminées par la CCE (Article 10),
- Il n'est dû aucune indemnité pour les constructions vétustes¹⁰ ou celles réalisées en infraction aux règles d'urbanisme ou aux dispositions législatives (Article 10)

2.2.2.1.2 Loi n° 86/016 du 6 décembre 1986 portant réorganisation de la protection civile.

Cette loi crée le Conseil national de la protection civile (CNPC) qui est organisé par le décret n° 96/054 du 12 mars 1996. Le CNPC est un organe consultatif présidé par le Secrétaire général de la Présidence de la République (ou son représentant).

2.2.2.1.3 Loi n° 91/008 du 31 juillet 1991 portant sur la protection du patrimoine culturel et naturel de la nation

La gestion du patrimoine culturel (y compris des sites archéologiques) relève de cette loi qui souligne que les opérateurs de travaux d'aménagement ont le devoir de signaler toute découverte importante et que des spécialistes adéquats doivent être contactés pour mettre en œuvre évaluation et protection. Toutefois cette loi n'a jamais fait l'objet d'un décret d'application présidentiel.

C'est le Ministère de la Culture qui délivre normalement les autorisations officielles pour entreprendre tous les travaux concernant le patrimoine culturel de la nation entrepris dans un cadre non universitaire.

Tout le matériel archéologique collecté lors des fouilles appartient à l'État camerounais et devra donc être remis au Ministère de la Culture après finalisation de l'étude.

2.2.2.1.4 Loi n° 92/007 du 14 août 1992 portant Code du travail

Cette loi régit l'ensemble des rapports de travail entre les travailleurs et les employeurs ainsi qu'entre ces derniers et les apprentis placés sous leur autorité. La législation camerounaise comprend encore beaucoup de textes relatifs à la protection des travailleurs et à leurs conditions de travail. Ces textes doivent s'appliquer au titre de la conformité d'ensemble du PHLP, bien au-delà des exigences environnementales présentées dans l'EIES. Compte tenu du caractère limité de l'approche sociale prise dans la présente EIES (seulement au titre des politiques sociales de la Banque mondiale et, dans le cadre du PGES, en laissant les soucis relatifs à l'indemnisation et la réinstallation aux PIR), il n'a pas été jugé utile d'alourdir la présente EIES en incluant la référence à des législations qui doivent de toute façon être prises en compte par ailleurs.

2.2.3 Cadre sectoriel national applicable au projet

2.2.3.1.1 Loi n° 001 du 16 avril 2001 portant Code minier

¹⁰Il faut noter que cette notion de vétusté des constructions, si elle existe dans la loi camerounaise, n'existe pas dans la politique de sauvegarde PO/PB 4.12 de la Banque mondiale.

Cette loi a pour objet de régir les activités minières. Elle s'applique à la recherche et à l'exploitation des ressources minières, y compris les substances de carrières, sur toute l'étendue du territoire du Cameroun, dans les eaux territoriales et sur le plateau continental.

L'article 85 stipule que toute activité minière doit obéir à la législation en matière de protection et de gestion de l'environnement. En outre, il déclare que les techniques et méthodes adaptées doivent être utilisées pour protéger l'environnement, la sécurité des travailleurs et des populations riveraines.

2.2.3.1.2 Loi n° 96/67 du 8 avril 1996 portant protection du patrimoine routier national

Elle institue des contrôles dans le cadre routier portant sur les éléments des automobiles dont la défectuosité est susceptible de dégrader les infrastructures routières et l'environnement.

Par ailleurs, dans le cadre des aménagements routiers, le MINTP a réalisé en 1997, un plan de limitation des impacts environnementaux de l'entretien routier qui a débouché sur l'élaboration de la circulaire n° 00908/MINTP/DR, « Directives pour la prise en compte des impacts environnementaux dans l'entretien routier ». Cette dernière est actuellement applicable à tous les projets d'entretien routier et de réhabilitation des routes au Cameroun.

2.2.3.1.3 Loi n° 98/022 du 24 décembre 1998 régissant le secteur de l'électricité

Cette loi, du fait de l'histoire économique du pays, créait et mentionnait notamment l'ARSEL (articles 41 à 45) et l'Agence d'électrification rurale ou AER, (articles 58 à 63).

La loi définissait pour l'ARSEL un rôle de contrôle des exploitants et opérateurs concernés. Elle précisait par ailleurs que c'est l'ARSEL qui devait assurer le respect de la législation relative à la protection de l'environnement dans le secteur (article 42). L'ARSEL était ainsi amenée à fournir, ou non, son autorisation pour toute opération portant sur la production d'électricité au Cameroun. Enfin la loi définissait cinq régimes pour les activités du secteur (la concession, la licence, l'autorisation, la déclaration, la liberté) et précisait que le régime de la concession s'appliquait systématiquement à toute activité de production, notamment hydroélectrique.

Le décret n° 2006/406 en date du 29 novembre 2006 a changé cette responsabilité institutionnelle en portant création de Electricity Development Corporation (EDC) et en plaçant celle-ci sous la tutelle technique du Ministère chargé de l'électricité et sous la tutelle financière du Ministère chargé des finances. Le décret assure pour objet à EDC de « *gérer, pour le compte de l'État [camerounais], le patrimoine public dans le secteur de l'électricité ; d'étudier, de préparer ou de réaliser tout projet d'infrastructure dans le secteur de l'électricité qui lui est confié par l'Etat ; de participer à la promotion des investissements publics et privés dans le secteur de l'électricité* ».

Dans l'article 2, c), EDC est chargée d'assurer la « *construction et l'exploitation des ouvrages de régularisation des eaux de bassins, notamment du barrage réservoir de Lom Pangar, ainsi que l'exploitation directe des barrages réservoir de Mbakaou, de Bamendjin et de Mapé....* ». En conséquence dès sa création, EDC a repris le flambeau de la préparation de l'investissement du projet de Lom Pangar.

Enfin, le décret stipule qu'un « *cahier des charges, signé entre l'État et EDC précisera... les conditions et modalités particulières de gestion du patrimoine [...]* ». Ce cahier des charges n'était pas encore élaboré au moment de la rédaction du présent rapport.

2.2.4 Conventions régionales

Le cadre de la politique régionale sur l'environnement est également défini dans les conventions et les accords suivants :

- Accord de coopération et de concertation entre les états d'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage (Libreville, 1983) ;
- Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Abidjan, 1981).

2.2.5 Conventions internationales ratifiées par le Cameroun

Les engagements au plus haut niveau du Cameroun en matière de politique environnementale sont également définis dans les conventions et les protocoles ratifiés par le pays, textes dont une partie seulement s'applique au PHLP :

- Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (Ramsar, 1971) ;
- Convention sur la protection du patrimoine culturel et naturel (Paris, 1972) ;
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES) (Washington, 1973) ;
- Convention de Bonn sur les espèces migratoires appartenant à la faune sauvage (Bonn, 1979) ;
- Convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone (Vienne, 1985) ;
- Convention sur les changements climatiques (Rio de Janeiro 1992) ;
- Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro 1992) ;
- Protocole de Kyoto sur les gaz à effet de serre (Kyoto, 1997).
- Conventions de l'Organisation internationale du travail (OIT)
 - o Convention sur la politique de l'emploi, 1964
 - o Convention sur l'âge minimum (travaux souterrains), 1965
 - o Convention sur la fixation des salaires minima, 1970
 - o Convention sur les congés payés (révisée), 1970
 - o Convention concernant les représentants des travailleurs, 1971
 - o Convention sur l'âge minimum, 1973
 - o Convention sur les travailleurs migrants (dispositions complémentaires), 1975
 - o Convention sur le licenciement, 1982
 - o Convention sur l'amiante, 1986
 - o Convention sur les pires formes de travail des enfants, 1999

2.3 Application des bonnes pratiques internationales

Comme on l'a vu plus haut, le Gouvernement du Cameroun, en programmant le PHLP, a pris la décision de soumettre ce projet aux exigences les plus strictes en matière d'intégration du principe « ne pas nuire » dans la conception et la future mise en œuvre du projet. Sur la base des 20 ans et plus de pratique des évaluations environnementales et sociales conduites sur les opérations financées par la Banque mondiale et de l'harmonisation/alignement entre exigences de ladite institution et des autres organismes de développement international, le respect des politiques de sauvegarde pertinentes a guidé la préparation de la présente EIES.

2.3.1 Les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

Le groupe de la Banque mondiale est notamment constitué de deux entités principales : la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD) et l'Association internationale de développement (IDA).

Ces institutions ont chacune un rôle distinct mais travaillent en collaboration pour promouvoir la vision d'une mondialisation solidaire et durable. La BIRD a pour objectif de réduire la pauvreté dans les pays à revenu intermédiaire et dans des pays plus pauvres mais solvables tandis que l'IDA cible ses efforts sur les pays les plus pauvres du monde.

Les opérations de la BIRD et de l'IDA sont complétées par celles de la Société financière internationale (SFI) et de l'Agence multilatérale de garantie des investissements (MIGA).

Les prêts, crédits et dons gérés par la Banque mondiale se font en réponse aux propositions de la centaine de pays bénéficiaires. Chacun des projets proposés par les emprunteurs est évalué de manière à en établir la validité sur le plan économique, financier, social et environnemental.

La Banque mondiale a formulé un ensemble de principes et de pratiques sur lesquels s'appuie l'Institution afin de décider de l'octroi des aides au financement de projets de développement. Si une partie de ces considérations traitent plus spécifiquement des procédures de la Banque, plusieurs constituent une référence en termes d'analyse des projets. Les politiques de la Banque mondiale ainsi définies visent à s'assurer que toutes les précautions sont prises de la conception et la réalisation d'un projet pour éviter les effets adverses sur les populations et l'environnement.

Pour toute demande de financement de la Banque mondiale, la totalité des politiques opérationnelles s'applique. Toutefois, en fonction des caractéristiques propres de chaque demande de financement, notamment de la taille du projet, de sa localisation et de ses impacts probables, certaines seulement des politiques, en particulier environnementales et sociales, sont, ou non, déclenchées. Ceci s'effectue au travers d'un examen par l'institution, examen dit de « tamisage » (en anglais, screening).

Pour les politiques opérationnelles non déclenchées, aucun travail analytique n'est requis au-delà du tamisage. Pour les politiques opérationnelles déclenchées, au contraire, un travail analytique, dont l'ampleur est définie dans la Politique opérationnelle (PO) ou la Procédure Banque (PB) pertinente doit être conduit en amont de la décision de financement de la Banque mondiale.

Sur la base de la description du projet (chapitre 4 de la présente EIES), de l'état initial de l'environnement (chapitre 5) et de l'identification et caractérisation des impacts, il a été déterminé que sept des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale étaient déclenchées. L'approche opérationnelle à suivre dans le cadre des études environnementales et sociales qui accompagnent la conception et le suivi du PHLP est définie dans ces politiques de sauvegarde :

- la politique opérationnelle 4.01 (PO/PB 4.01) relative aux évaluations environnementales exige que les projets présentés pour financement par l'Institution fassent l'objet d'une « *évaluation environnementale (EE) qui contribue à garantir qu'ils sont environnementalement rationnels et viables, et, par là, améliore le processus de décision* ». La PO/PB 4.01 définit l'EE¹¹ comme « *un processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact* »

¹¹ Compte tenu de la mise en évidence d'un lien très fort entre réduction de la pauvreté, facteurs sociaux et application des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale, la pratique actuelle, acceptée par le Cameroun pour le présent projet, est d'intégrer l'ensemble des travaux analytiques requis par les politiques de sauvegarde dans une Evaluation environnementale et sociale (EES), qui inclut l'intégration de la dimension sociale au niveau opérationnel en faisant préparer un Plan de gestion environnementale et sociale (PGES).

qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. Elle consiste à : évaluer les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les effets qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence ; étudier des variantes du projet ; identifier des moyens d'améliorer la sélection du projet, sa localisation, sa planification, sa conception et son exécution en prévenant, en minimisant, en atténuant ou en compensant ses effets négatifs sur l'environnement, et en renforçant ses effets positifs. L'EE inclut aussi le processus d'atténuation et de gestion des nuisances pendant toute la durée de l'exécution. La Banque mondiale préconise l'emploi de mesures préventives de préférence à des mesures d'atténuation ou de compensation, chaque fois que cela est possible. ». Conformément à la politique opérationnelle 4.01 de la Banque mondiale, « l'Évaluation environnementale (EE) prend en compte le milieu naturel (air, terre et eau), la santé et la sécurité de la population, les aspects sociaux (déplacements involontaires de personnes, populations autochtones et patrimoine culturel), et les problèmes d'environnement transfrontières et mondiaux. Elle envisage le contexte naturel et le contexte social d'une manière intégrée. Elle tient compte aussi des variations du contexte du projet et de la situation nationale, des conclusions des études menées sur l'environnement du pays, des plans nationaux d'action environnementale, du cadre de politique générale du pays, de sa législation nationale et de ses capacités institutionnelles en matière d'environnement et de société, ainsi que des obligations incombant au pays en rapport avec les activités du projet, en vertu des traités et accords internationaux pertinents sur l'environnement. La Banque ne finance pas des activités de projet qui iraient à l'encontre des obligations du pays telles qu'identifiées durant l'EE. Cette EE est entreprise le plus tôt possible lors du traitement du dossier du projet et est étroitement liée aux travaux d'analyse dont celui-ci fait l'objet du point de vue économique, financier, institutionnel, social et technique ».

- la politique opérationnelle 4.04 (PO/PB 4.04) relative aux habitats naturels, indique qu'une prise en compte des habitats naturels est nécessaire lors de la conception des projets aidés par la Banque mondiale. Cela se traduit par des études appropriées menées dans le cadre de l'étude d'impact et la mise en œuvre de mesures correctrices satisfaisantes. Les habitats naturels sont définis comme « des espaces terrestres et aquatiques où i) les communautés biologiques abritées par les écosystèmes sont, en grande partie, constituées d'espèces végétales ou animales indigènes, et ii) l'activité humaine n'a pas fondamentalement modifié les principales fonctions écologiques de la zone. ». Les habitats naturels critiques sont définis comme « i) les aires protégées existantes et les zones officiellement proposées par des gouvernements pour classement en « aires protégées » (par exemple, des réserves répondant aux critères de classification de l'Union mondiale pour la conservation [UICN]), les aires ancestralement reconnues comme protégées par les communautés locales traditionnelles (par exemple, les tombes sacrées) ainsi que les sites maintenant des conditions vitales pour la viabilité de ces aires protégées (tels que déterminés par le processus d'évaluation environnementale) ; ou ii) des sites identifiés sur les listes additionnelles élaborées par la Banque ou une source autorisée accréditée par l'Unité régionale environnementale sectorielle (RESU). De tels sites peuvent englober les aires reconnues par les communautés locales traditionnelles (tombes sacrées, par exemple) ; des aires connues pour leur haut potentiel en matière de conservation de la biodiversité ; et les sites cruciaux pour les espèces rares, vulnérables, migratoires ou en danger. Les listes sont fondées sur des évaluations systématiques de facteurs tels que la richesse en espèces, le degré d'endémisme, la rareté et la vulnérabilité des espèces constitutives, la représentativité ainsi que l'intégrité des processus écosystémiques ». Enfin, les mécanismes de compensation écologique sont définis comme « la création et la

gestion d'une aire protégée, écologiquement similaire ». La PO 4.04 est déclenchée dans le cas présent notamment en raison de la forte surface inondée par la future retenue, ainsi que par la présence d'habitats naturels critiques abritant des espèces menacées à proximité du projet à l'instar de la forêt de Deng Deng.

- la politique opérationnelle 4.09 (PO 4.09) relative à la lutte antiparasitaire : pour aider ses emprunteurs à combattre les organismes nuisibles à l'agriculture ou à la santé publique, la Banque mondiale privilégie une stratégie qui encourage l'utilisation de méthodes biologiques ou environnementales et limite le recours aux pesticides chimiques de synthèse. Dans les projets financés par la Banque mondiale, l'emprunteur traite de la lutte antiparasitaire dans le cadre de l'évaluation environnementale réalisée à l'occasion du projet. Lors de l'évaluation d'un projet comportant des activités de lutte antiparasitaire, la Banque apprécie dans quelle mesure le cadre réglementaire et les institutions du pays considéré sont de nature à promouvoir et faciliter l'adoption de méthodes sans risque, efficaces et respectueuses de l'environnement. Le cas échéant, la Banque et l'emprunteur inscrivent au projet des composantes destinées à renforcer les capacités existant en la matière. Compte tenu de la nature de plusieurs activités¹² liées à la construction des infrastructures du PHLP, ainsi que dans le domaine des activités d'atténuation liées à la santé publique, la PO/PB 4.09 est déclenchée, car ces activités impliquent l'utilisation, en doses raisonnables, de produits antiparasitaires. Conformément aux exigences de la PO/PB 4.09, un plan de gestion des produits antiparasitaires a été élaboré et est fourni en annexe de la présente EIES.
- la politique opérationnelle 4.11 (PO/PB 4.11) relative aux ressources culturelles physiques, signale l'importance des propriétés culturelles et archéologiques qui doivent être prises en compte lors de l'évaluation des impacts des projets et la mise en place du plan de gestion environnementale. La PO 4.11 est déclenchée car la zone d'influence du projet abrite des vestiges archéologiques et des biens culturels : arbres sacrés, tombes, anciens villages, etc. Un plan de gestion des ressources archéologiques et culturelles a été préparé et intégré dans le PGES,
- la politique opérationnelle 4.12 (PO/PB 4.12) relative aux réinstallations involontaires traite des questions relatives aux déplacements involontaires des populations. Ceux-ci doivent être évités dans la mesure du possible. Lorsqu'il n'existe pas d'autres alternatives, de nombreuses précautions sont à prendre afin que les populations déplacées puissent, à terme, bénéficier des changements bénéfiques engendrés par le projet : information, consultation et implication des populations, compensation des possessions perdues, accompagnement pendant et après le déplacement, maintien ou amélioration du niveau de vie avant déplacement. L'approche retenue et la planification doivent être précisées dans un plan de déplacement. Le projet de Lom Pangar générant des déplacements physiques et économiques de populations, la PO 4.12 est déclenchée. Les prescriptions correspondantes se trouvent dans les rapports des PIR¹³.
- la politique opérationnelle 4.36 (PO/PB 4.36) relative aux forêts s'applique notamment aux projets susceptibles d'avoir un impact sur la santé ou la qualité des forêts et sur les populations dont le mode de vie est lié aux ressources forestières. Le massif forestier de Deng Deng et les communautés villageoises qui y vivent sont affectés par le projet Lom Pangar ; la PO 4.36 est donc déclenchée. Ces problématiques doivent être prises en compte dans le cadre de l'EIES, le financement par la Banque mondiale étant conditionné par la mise en place de mesures correctrices appropriées.

¹² Défrichement, entretien des zones de chantier, déboisement de la future retenue, en particulier.

¹³ Plan d'indemnisation et de réinstallation. Composante barrage et composante usine hydroélectrique et ligne électrique. Projet de rapport final. Février 2011..

- la politique opérationnelle 4.37 (PO/PB 4.37) concerne la sécurité des barrages et en traite par le biais de quatre approches complémentaires et indispensables : i) Plan de supervision de la construction et d'assurance-qualité, ii) Plan de mise en place instrumentale, iii) Plan de fonctionnement et de maintenance et iv) Plan de préparation aux situations d'urgence. Pour la catégorie des grands barrages, dont le barrage de Lom Pangar fait partie, la Banque mondiale demande qu'un panel d'experts indépendants soit constitué. Celui-ci est chargé de suivre la conception et la construction du barrage, la préparation de plans détaillés pour la supervision de la construction, l'assurance qualité, la maintenance, etc. Ce panel participe également à la présélection des entreprises de construction et à l'inspection régulière de l'ouvrage après sa réalisation. Le PHLP déclenche la PO/PB 4.37 et un plan de sécurité des barrages appliquant les prescriptions de cette politique opérationnelle a été élaboré, et son coût a été intégré au PGES.

Pour mémoire, les politiques de sauvegarde **non** déclenchées par le projet de Lom Pangar sont les suivantes :

- la politique opérationnelle 4.10 (PO/PB 4.10) relative aux populations autochtones requiert que ces populations affectées par les projets soient consultées. Les projets doivent être acceptés par ces populations et, à terme, leur bénéficier. Les impacts négatifs doivent être maîtrisés ou compensés et les mesures prévues à cet effet incluses dans un plan de gestion des populations autochtones. La PO/PB 4.10 souligne la difficulté rencontrée pour définir précisément ce qu'est une population autochtone et donne quatre caractéristiques principales susceptibles d'aider à l'identification de ces groupes¹⁴. Une étude spécialisée, conduite par un consultant-chercheur de renommée internationale dans le domaine des sciences sociales appliquées au Cameroun, a établi que la politique 4.10 n'était pas déclenchée par le projet Lom Pangar.
- la politique opérationnelle 7.50 (PO/PB 7.50) sur les Projets relatifs aux voies d'eau internationales s'applique aux types de voies d'eau internationales suivants :
 - a) tout fleuve, rivière, canal, lac ou étendue d'eau analogue formant une frontière entre deux États ou plus, qu'ils soient membres de la Banque ou non, ou tout fleuve, rivière, ou étendue d'eau de surface traversant deux États ou plus, qu'ils soient membres de la Banque ou non,
 - b) tout affluent ou autre étendue d'eau de surface qui est une composante d'une voie d'eau telle que définie au paragraphe a) ci-dessus,
 - c) tout golfe, baie, détroit ou canal bordé par deux États ou plus, ou tout golfe, baie, détroit ou canal situé dans un seul État, mais reconnu comme seule voie de communication entre la haute mer et d'autres États, et tout fleuve ou rivière se jetant dans lesdits golfe, baie, détroit ou canal.La politique opérationnelle 7.50 n'est pas déclenchée par le présent projet.

¹⁴ Au sens de la PO 4.10, l'expression « populations autochtones » désigne un groupe socioculturel vulnérable distinct présentant, à divers degrés, les caractéristiques suivantes :

- a) les membres du groupe s'identifient comme appartenant à un groupe culturel autochtone distinct, et cette identité est reconnue par d'autres ;
- b) les membres du groupe sont collectivement attachés à des habitats ou à des territoires ancestraux géographiquement délimités et situés dans la zone du projet, ainsi qu'aux ressources naturelles de ces habitats et territoires ;
- c) les institutions culturelles, économiques, sociales ou politiques traditionnelles du groupe sont différentes de celles de la société et de la culture dominantes,
- d) les membres du groupe parlent un langage souvent différent de la langue officielle du pays ou de la région.

- la politique opérationnelle 7.60 (PO/PB 7.60) sur les projets dans des zones de litige part du constat que ces projets peuvent soulever un certain nombre de problèmes délicats qui affectent les relations non seulement entre la Banque et ses États membres, mais aussi entre le pays dans lequel est exécuté le projet et l'un ou plusieurs des pays voisins. Afin de ne pas compromettre la position de la Banque ou des pays concernés, il convient de régler le plus tôt possible tout litige concernant la zone d'implantation du projet envisagé.

La politique opérationnelle 7.60 n'est pas déclenchée par le présent projet.

L'existence et l'importance des politiques de sauvegarde font qu'un processus de tamisage et d'approbation précis et détaillé a été mis au point, processus dont les principales étapes peuvent être rappelées ci-après :

Au stade le plus précoce de la demande de financement, le personnel de la Banque se charge du tamisage du projet présenté et fournit à l'emprunteur le résultat de l'examen sous la forme d'une catégorisation environnementale¹⁵ du projet, ainsi que d'indications sur la marche à suivre compte tenu des politiques de sauvegarde déclenchées. Ces avis sont fournis sous la forme de la rédaction et de la publication sur Internet d'une feuille de données intégrée sur les sauvegardes (en anglais « Integrated Safeguards Data Sheet » - ISDS).

Une fois le travail analytique conduit par l'emprunteur, travail qui doit être d'une approche et d'une ampleur cohérentes avec celles du projet lui-même, les documents résultants doivent être soumis à un examen spécialisé à la Banque mondiale. Cet examen est préalable à l'autorisation de conduire l'évaluation du projet, phase elle-même préalable aux négociations Emprunteur-Banque et à la présentation du projet au Conseil d'administration de la Banque mondiale. En général, il s'écoule au minimum 4 mois entre l'approbation de la documentation environnementale et sociale et l'approbation du projet par le Conseil.

Dans le cas du PHLP, la feuille de données intégrée (ISDS) a été publiée le 4 décembre 2009 et confirme la catégorie A attribuée.

2.3.2 Politique de divulgation de l'information

La Banque s'est dotée d'une politique d'information afin de mieux diffuser les informations concernant ses activités. Cette politique définit l'approche générale de l'Institution en matière de publicité de l'information et fournit des précisions sur les nombreux documents que la Banque mondiale met à la disposition du public. Comme en témoigne l'adoption de cette politique, la Banque est convaincue que le développement passe par une plus large diffusion de l'information. L'accès à l'information favorise le débat public, permet une meilleure compréhension et renforce la transparence et l'obligation de rendre compte. Il encourage également le public à apporter un plus grand soutien aux activités visant à améliorer la vie des populations dans les pays en développement, facilite la coordination des nombreux intervenants dans le processus de développement et améliore la qualité des projets et des programmes d'aide.

La politique de divulgation de l'information s'applique au projet de barrage-réservoir de Lom Pangar et à tous les documents environnementaux et sociaux qui lui sont associés. Cette politique réclame notamment que le rapport d'EES et les PIR soient divulgués et diffusés aussi largement que possible avant la décision d'évaluation (ex ante) du projet par la Banque mondiale. Cette divulgation doit se faire au niveau international (généralement par le biais d'un site extranet, celui du Maître d'ouvrage et, dans tous les cas, le site externe de la Banque mondiale) ainsi que dans le pays, dans des lieux, des conditions et des formes en facilitant la prise de connaissance par l'ensemble des parties prenantes concernées.

¹⁵ Tel que prévu dans la PO/PB 4.01

Depuis le 1^{er} juillet 2010 (début de l'année fiscale 2011 de l'Institution), la Banque mondiale a mis en œuvre une nouvelle politique de divulgation de l'information, encore plus libérale que la politique actuelle. Toutefois, cette politique n'affecte pas directement la divulgation des documents environnementaux et sociaux qui doivent déjà faire l'objet d'une mise à disposition intégrale auprès du public local, national et international.

2.3.3 Autres politiques opérationnelles de la Banque mondiale applicables au projet Lom Pangar

La Banque mondiale dispose, au total, de plusieurs dizaines de politiques opérationnelles applicables à ses financements, dont les politiques de sauvegarde environnementales et sociales ne constituent qu'un sous-ensemble. Dans le cadre des prêts, crédits et dons gérés par l'Institution, les bénéficiaires doivent, en plus des politiques de sauvegarde, appliquer les principes et approches contenus dans plusieurs autres politiques opérationnelles. Deux d'entre elles, en particulier, peuvent être mentionnées pour le présent projet : réduction de la pauvreté et politique genre et développement.

La politique opérationnelle relative à la réduction de la pauvreté (PO/PB 4.15) débute généralement par une analyse de la structure démographique du pays et de son impact sur la production et la consommation. Cette analyse définit des indicateurs sociaux, de revenu et de pauvreté, étudie les tendances et identifie des groupes particulièrement vulnérables pour lesquels des mesures urgentes sont nécessaires.

La politique opérationnelle genre et développement (PO/PB 4.20) a pour objectif d'aider les pays membres à réduire la pauvreté et stimuler la croissance économique, le bien-être humain, et l'efficacité du développement en s'attaquant aux disparités et inégalités entre les genres qui constituent des obstacles au développement, et en aidant les pays membres à formuler et mettre en œuvre des objectifs en matière de genre et de développement.

Tout comme les autres projets financés par la Banque mondiale, le projet Lom Pangar doit satisfaire aux politiques de réduction de la pauvreté ainsi que genre et développement. Dans le cas présent, ces deux politiques ont, dans leur substance, inspiré les travaux analytiques de l'EIES.

2.3.4 Le Panel d'inspection

Il contribue à assurer le respect des politiques de la Banque mondiale. Il s'agit d'une entité indépendante à laquelle des particuliers ou des groupes peuvent s'adresser s'ils pensent qu'un projet financé par la Banque a nui ou pourrait nuire à leurs droits ou à leurs intérêts. Le panel est composé d'experts chargés d'assurer le respect des politiques et qui rendent compte directement au Conseil des Administrateurs.

Bien que n'appartenant pas au cadre juridique stricto sensu, force est de constater que les recommandations du Panel d'inspection dans l'instruction des plaintes des personnes ou communautés réellement ou potentiellement affectées par un projet (co-)financé par la Banque mondiale, font jurisprudence depuis 1995.

De l'expérience acquise, une écrasante proportion des 71 plaintes¹⁶ reçues par le Panel d'inspection en une quinzaine d'années se réfèrent aux politiques de sauvegarde de la Banque mondiale ; quelques autres politiques de l'Institution (pauvreté, genre et développement, supervision, en particulier) sont aussi mentionnées en soutien de plusieurs de ces plaintes.

Les conclusions à tirer pour le PHLP de l'instruction des plaintes par le Panel d'inspection sont nombreuses et variées. Pour les besoins de la présente EES, les travaux analytiques ont en particulier tiré parti de l'observation des processus d'examen des plaintes suivantes :

¹⁶ Au 23 janvier 2011

- Cameroun : Projet de développement pétrolier et d'oléoduc (Prêt No. 7020-CM) et Projet d'amélioration des capacités environnementales dans le secteur pétrolier (CAPECE) (Crédit No. 3372-CM)¹⁷
- Tchad : Projet pétrolier et d'oléoduc Tchad-Cameroun (Prêt 4558-CD) ; Projet de renforcement des capacités de gestion du secteur pétrolier (Crédit 3373-CD) ; et Gestion de l'économie pétrolière (Crédit 3316-CD)¹⁸

De manière très résumée, ces deux enquêtes du Panel d'inspection ont montré que les faiblesses suivantes des projets analysés constituaient des violations de politiques de la Banque mondiale :

Sur le projet Camerounais CAPECE faisant l'objet de l'enquête, le Panel note que, «...à l'issue d'un examen détaillé du projet CAPECE et des discussions avec le personnel de la Banque, le GdC et les employés de COTCO, le Panel est préoccupé par la fragilité du cadre institutionnel local qui, au final, sera chargé de suivre le Projet d'oléoduc au nom du GdC. Les retards apportés à la mise en œuvre du Projet CAPECE dont la conception avait pour but spécifique d'atténuer cette fragilité, ont affecté la performance du GdC pendant la totalité de la période de construction. Le Panel conclut, en conséquence, que l'objectif du paragraphe 12 de la DO 4.01 concernant le renforcement des capacités environnementales en vue d'une évaluation correcte des impacts de la construction pendant la phase de mise en œuvre et de suivi du projet, n'a pas été atteint. »

Sur les projets Tchadiens faisant l'objet de l'enquête, le Panel note que, « Certains des impacts provoqués par le développement du Projet tels que l'inflation et l'immigration sur les lieux des travaux continuent et les mesures nécessaires à l'atténuation de ces problèmes n'existent pas... » Il souligne l'importance de disposer d'une Évaluation environnementale régionale fournissant le cadre initial nécessaire à la préparation d'un Plan de développement régional.

Plus de détails sont disponibles sur le site <http://www.inspectionpanel.org>

De par la nature de son intervention (à la demande de deux personnes au moins de la zone affectée par le projet), le Panel d'inspection est appelé, a priori, à agir dans n'importe quel projet financé par la Banque mondiale, quelle que soit la qualité de sa préparation et de son exécution. Toutefois, il est clair qu'une mauvaise préparation ou exécution renforce la probabilité d'intervention du Panel, intervention coûteuse pour la Banque mondiale comme pour ses emprunteurs ; aussi tous les efforts doivent-ils être faits pour améliorer la préparation et l'exécution, ce qui explique l'attention toute particulière portée au respect des politiques opérationnelles de la Banque mondiale dans le cadre des présentes prescriptions et, plus largement, de la reformulation de l'EIES/PGES de Lom Pangar.

2.3.5 Critères de performance de la SFI

La société financière internationale (SFI), entité spécialisée « secteur privé » du groupe de la Banque mondiale, ne participe pas au financement du PHLP. Son rôle est toutefois mentionné ici parce que, par manque de références internationales reconnues dans le domaine des indicateurs de pollution, ce sont ceux, par défaut, de la SFI qui ont été retenus dans la présente EIES, que ce soit au niveau du PGES construction qu'à celui du PGES d'ensemble. On trouve en annexe du PGES Construction les valeurs-seuils et plafonds des indicateurs SFI de pollution retenus pour le PGES du PHLP.

Au cours du processus d'évaluation, la Société financière internationale (SFI) identifie les politiques applicables aux projets et, lorsque la SFI décide d'investir, la performance des projets est contrôlée par rapport à ces politiques. La conformité est la norme attendue, au même titre que le respect des législations locales, nationales et internationales. Depuis

¹⁷ Rapport d'enquête du Panel d'inspection – 2 mai 2003

¹⁸ Rapport d'enquête du Panel d'inspection – non daté

2006, le processus découlant de l'application des critères de performance est notoirement différent de celui qui découle de l'application des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale.

2.3.6 Conséquences opérationnelles de la recherche de conformité de l'EIES avec les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

Les politiques du Groupe de la Banque mondiale se fondent sur 45 années d'une vaste expérience en matière de projets de développement à travers le monde et donnent aux promoteurs des projets un outil puissant permettant d'en réduire les coûts et d'en améliorer la viabilité, tout en évitant de reproduire les erreurs du passé.

Aux fins de recherche de conformité avec les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale, les deux volumes d'EES (EIES et PGES) sont produits et soumis à ce financeur potentiel. La Banque mondiale ayant eu l'opportunité à plusieurs reprises de s'exprimer sur les diverses étapes de la préparation de l'EES (documents antérieurs à la reformulation, termes de référence, rapports d'étape, PGES construction, atelier de finalisation du PGES en particulier), il faudra cependant compter sur une étape-clé à venir : l'examen critique de l'EIES et du PGES avant approbation du départ en évaluation de l'équipe de travail de la Banque mondiale. Cet examen critique est prescrit par la PO/PB 4.01. C'est cet examen qui tranchera sur la conformité des documents présentés.

Procédure d'examen prescrit par PB 4.01 applicable au PHLP

Lorsque l'emprunteur soumet officiellement à la Banque le rapport d'EE afférent à un projet de catégorie A ..., le Bureau régional intègre un exemplaire complet de l'EE dans le dossier du projet. Il transmet en outre le résumé analytique en anglais du rapport d'EE afférent à un projet de Catégorie A au Secrétariat (Division des opérations du Conseil), avec une note de couverture confirmant que le résumé analytique et le rapport complet a) ont été établis par l'emprunteur et n'ont été ni évalués ni approuvés par la Banque, et b) sont susceptibles d'être modifiés durant la phase d'évaluation. En l'absence de rapport distinct, les résultats de l'EE d'un projet de Catégorie B sont résumés dans le Document d'information du projet.

...Pour les projets de Catégorie A ..., l'équipe du projet et l'unité environnementale régionale étudient les résultats de l'EE, en s'assurant que tout rapport d'EE fourni est conforme aux termes de référence convenus avec l'emprunteur. Pour les projets de Catégorie A ..., l'examen prête une attention particulière, entre autres, à la nature des consultations menées avec les groupes affectés et les ONG locales, pour déterminer notamment dans quelle mesure les points de vue de ces groupes ou organisations ont été pris en compte ; et au plan d'aménagement environnemental et aux mesures qu'il prévoit pour atténuer et surveiller les effets du projet sur l'environnement et, le cas échéant, renforcer les capacités institutionnelles. Si elle n'est pas satisfaite, l'unité environnementale régionale peut recommander à la direction de la Région : a) que la mission d'évaluation soit reportée, b) qu'elle soit considérée comme une mission de pré-évaluation, ou c) que certaines questions soient réexaminées dans le cadre de la mission d'évaluation. L'unité environnementale régionale communique un exemplaire des rapports d'EE des projets de catégorie A au Département de l'environnement.

Dans le cas présent, i) le PHLP est classé en catégorie A et doit donc suivre la procédure y afférente et ii) au sein du système de gestion des risques à la Banque mondiale, le PHLP est classé comme « à risques » ce qui requiert l'intervention de l'unité centrale des sauvegardes en sus de celle de l'unité régionale mentionnée ci-dessus.

2.4 Application des politiques environnementales et sociales des autres co-financiers potentiels

2.4.1 Agence française de développement

En conformité avec sa politique de responsabilité sociale et environnementale, le groupe AFD doit s'assurer que ses opérations contribuent effectivement aux finalités essentielles du développement durable (la lutte contre la pauvreté et la satisfaction des besoins humains, le renforcement des solidarités entre les êtres humains et entre les territoires, la préservation de la biodiversité, des milieux et des ressources naturelles, la lutte contre le changement climatique) en soutenant un développement économique basé sur l'adoption de modes de production et de consommation responsable et en améliorant les pratiques publiques et privées et la gouvernance locale.

L'évaluation environnementale et sociale conduite pour les projets financés par l'AFD consiste à caractériser les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les populations, à estimer les impacts qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence, à analyser les variantes possibles et à choisir la variante de moindre impact environnemental et social, en fonction de sa localisation, sa conception ou son exécution. L'objectif est de chercher à prévenir, réduire ou compenser les externalités environnementales et sociales négatives du projet.

Les mesures préconisées par l'évaluation doivent être intégrées à la conception du projet et faire l'objet d'engagements contractuels de la part du maître d'ouvrage. Un suivi ultérieur doit permettre de vérifier que ces mesures ont bien été mises en œuvre et qu'elles sont efficaces.

L'évaluation prend en compte les aspects suivants :

- sur le plan environnemental : l'écologie (milieux naturels et biodiversité), les pollutions et nuisances (eau, air, sol, bruit, déchets, effets sur la santé et la sécurité des populations), les ressources naturelles (ressources en eau, ressources du sol et du sous-sol, énergie, gestion/occupation de l'espace), les risques naturels, technologiques et sanitaires, le cadre de vie des populations ;
- sur le plan social, tous les risques qui relèvent essentiellement du respect des droits fondamentaux de la personne humaine, et qui sont visés par des normes, textes et conventions internationales reconnues : les trafics humains, le tourisme sexuel, les déplacements de population, le travail forcé, les conditions de travail, l'équité pour les groupes sociaux défavorisés ou exclus (en particulier les femmes), le non-respect de la diversité culturelle.

Le maître d'ouvrage est responsable de la réalisation de l'évaluation environnementale et sociale de son projet. Pour ce faire, et en particulier pour les projets les plus sensibles (notamment ceux classés A), il peut confier la réalisation des différentes phases de l'évaluation à des experts indépendants, dûment qualifiés.

Il s'engage contractuellement sur la mise en œuvre des mesures préconisées par l'évaluation, et réalise un suivi de cette mise en œuvre et en communique les résultats au groupe AFD.

Pour les projets sous maîtrise d'ouvrage publique, l'AFD est susceptible de contribuer au financement des évaluations environnementales et sociales grâce au Fonds d'Expertise et de Renforcement des Capacités (FERC) mis à disposition de ces entités publiques. Dans ce cas, l'AFD valide les termes de référence des études / notices d'impact environnemental et social.

Le groupe AFD intervient à différents stades de la démarche d'évaluation environnementale et sociale des projets. Cette démarche peut néanmoins être déléguée à une institution financière partenaire pour les projets en cofinancement.

Pour tous les projets, le groupe AFD examine les conclusions et recommandations des études et vérifie que leur contenu permet une bonne évaluation du projet ; il en mesure les implications opérationnelles et en utilise les résultats pour son propre processus d'évaluation des projets présentés à son financement.

Pendant l'instruction, il procède au classement environnemental et social des projets afin de déterminer le type de démarche à entreprendre. Pendant la phase d'exécution des projets, il examine les résultats du suivi des engagements environnementaux et sociaux. À l'achèvement de l'opération, il supervise la mission d'évaluation ex post, en partenariat avec le maître d'ouvrage.

Dans le cadre du PHLP, l'AFD a explicitement décidé d'appliquer les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

2.4.2 Banque européenne d'investissement

En tant qu'organe de financement à long terme de l'Union européenne (UE), la Banque européenne d'investissement (BEI) appuie les politiques de l'UE en apportant des financements et autres concours à des projets d'investissement viables. La place de plus en plus importante accordée aux considérations environnementales et sociales au sein de l'Union et dans toutes ses autres régions d'intervention se reflète dans les priorités de prêt de la BEI et incite la Banque à réexaminer et réviser, à intervalles réguliers, ses exigences environnementales et sociales et ses modalités opérationnelles.

Les politiques, principes et normes ainsi que les modalités opérationnelles de la BEI, dans les domaines environnemental et social, découlent et s'inspirent de l'évolution que connaissent les approches de l'UE et des autres institutions internationales en faveur de la promotion de la viabilité environnementale et du bien-être social, dans le contexte plus général de la réalisation de l'objectif du développement durable¹⁹.

La BEI cherche à apporter une valeur ajoutée en rehaussant la viabilité environnementale et sociale de tous les projets qu'elle finance, lesquels doivent dans tous les cas être conformes à ses exigences environnementales et sociales. En particulier, les considérations relatives aux changements climatiques, à la biodiversité et aux écosystèmes sont prises en compte dans les stratégies et les pratiques de la BEI en matière de prêt. La capacité de la Banque à apporter une contribution positive à cet égard est un élément important de la valeur ajoutée non financière qu'elle apporte aux projets qu'elle finance. Dans le cas du PHLP, la BEI a décidé de s'aligner sur les exigences nationales et les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale pour l'assistance qu'elle apporte au Cameroun.

2.4.3 La Banque africaine de développement

La Banque africaine de développement (BAD) considère que, « ...en aidant la Banque et les gouvernements des pays membres à intégrer les aspects environnementaux et sociaux des projets dans le processus de prise de décision, les sauvegardes garantissent des investissements sains et durables. Elles fournissent également un mécanisme pour identifier et gérer les impacts et les risques, réels ou perçus. Ces impacts réels ou perçus résultent de la mise en œuvre d'un projet, en particulier au cours des premières étapes, et requièrent un processus de gestion très réactif. Pour

¹⁹Voir, en particulier « Déclaration des principes et normes adoptés par la BEI en matière sociale et environnementale » 2009

identifier et résoudre les problèmes en temps requis et de manière rentable, il faut une approche de gestion adaptable et un personnel compétent et expérimenté.... »²⁰

La BAD, actuellement en train de réformer en profondeur ses politiques et procédures environnementales et sociales pour en faire un tout intégré s'appliquant à ses opérations dans le secteur public comme dans le secteur privé, a décidé de se satisfaire de la conformité aux exigences nationales et aux politiques de sauvegarde de la Banque mondiale en ce qui concerne le PHLP.

2.5 Points communs et aspects complémentaires des exigences nationales et des politiques de sauvegarde déclenchées par le PHLP

Les principes qui sous-tendent l'élaboration de lois et règlements nationaux en matières environnementale et sociale sont les mêmes que ceux qui sous-tendent l'élaboration et la mise à jour des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale. Il s'agit, de manière très générale, que « le pollueur paye », que les affectés potentiels soient informés aussi complètement que possible et aient « voix au chapitre » et que la priorité soit donnée aux mesures préventives (parfois appelé « principe de prévention », hors codification juridique) par rapport aux mesures curatives dans la protection de l'environnement naturel et des individus.

Toutefois, les exigences nationales et les attentes des bailleurs de fonds, dans leurs développements actuels, peuvent montrer des points communs mais aussi des points de divergence qu'il importe d'identifier, sachant que c'est à l'évidence le « plus petit commun dénominateur » de ces deux approches qui devra s'appliquer au PHLP. Opérationnellement, cela signifie que ces sont les exigences les plus élevées, politique par politique et texte réglementaire par texte réglementaire, que l'on applique.

Aux fins de résumer et d'exposer simplement une exigence complexe, le tableau suivant met en regard les exigences nationales et les attentes des bailleurs de fonds pour chaque politique opérationnelle déclenchée par le PHLP.

Cette synthèse a été utilisée comme référence fondamentale tout au long de l'élaboration et de l'exposé de l'EIES et du PGES.

Tableau 1 : Comparaison exigences Camerounaises et attentes politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

Politique de la Banque mondiale	Principales attentes de la politique	Exigences nationales (vide si aucune)
PO/PB 4.01 Evaluations environnementales (EE)	Examen en amont et catégorisation des projets en fonction de leurs impacts négatifs potentiels	Triage entre projets réclamant EIE sommaire ou détaillée sur la base d'une liste fixée par le MINEP. Article 6 décret 2005/0577PM
	Inclusion dans l'EE des impacts directs et indirects, cumulatifs si besoin est	Non précisé dans le décret 2005/0577PM « effets possibles sur l'environnement naturel et humain » Article 5.
	Recommandation d'EE régionale ou sectorielle en tant que de	

²⁰ Les sauvegardes environnementales et sociales – BAD – Séries sur l'apprentissage et le savoir opérationnel - Mars 2010

Politique de la Banque mondiale	Principales attentes de la politique	Exigences nationales (vide si aucune)
	besoin	
	Analyser l'ensemble des impacts physiques, biologiques, socio-économiques et culturels en incluant transfrontalier et global, ainsi que santé humaine et sécurité	Environnement non défini dans le décret 2005/0577PM.
	Analyser le cadre juridique et institutionnel national, y compris conventions internationales et confirmer la possibilité pour le gouvernement de refuser le financement si projet en contravention	
	Analyser la faisabilité de l'investissement et comparer activement avec alternatives, y compris « sans projet »	
	Référence au Manuel de prévention et minimisation de la pollution.	
	Minimiser ou atténuer les impacts négatifs potentiels. Assurer un suivi-évaluation. Recommander renforcement des capacités. Chiffrer les recommandations.	Rien sur minimisation/atténuation. PGE doit décrire « mécanismes de surveillance du projet et de son suivi environnemental » Article5
	Impliquer les parties prenantes avant décision finale sur le projet et tout au long du projet.	Article 11 « (1) La réalisation de l'étude d'impact environnemental doit être faite avec la participation des populations concernées à travers des consultants et audience publique, afin de recueillir les avis des populations sur le projet. (2) La consultation publique consiste en des réunions pendant l'étude, dans les localités concernées par le projet ; l'audience publique est destinée à faire la publicité de l'étude, à en enregistrer les oppositions éventuelles et à permettre aux populations de se prononcer sur les conclusions de l'étude. Article 12 (1) Le promoteur doit faire parvenir aux représentants des populations concernées trente (30) jours au moins avant la date de la première réunion, un programme de consultations publiques qui comporte les dates et lieux des réunions, le mémoire descriptif et explicatif

Politique de la Banque mondiale	Principales attentes de la politique	Exigences nationales (vide si aucune)
		du projet et des objectifs des concertations. Ce programme doit être au préalable approuvé par l'administration chargée de l'environnement. (2) Une large diffusion en est faite et chaque réunion est sanctionnée par un procès-verbal signé du promoteur du projet et des représentants des populations. Copie du procès-verbal sera joint au rapport de l'étude d'impact environnemental. Article 13 (1) Après notification de la recevabilité de l'étude d'impact ou en cas de silence de l'administration chargée de l'environnement, une large consultation publique est faite. Une commission ad hoc est alors constituée, à l'effet de dresser sous trentaine, un rapport d'évaluation des audiences publiques à soumettre au ministre chargé de l'environnement et du comité interministériel de l'environnement. Article 14 : Les études d'impact environnemental des projets relevant de la sécurité ou de la défense nationale ne sont pas soumises à la procédure de consultation ou d'audience publique.
	Expertise indépendante pour la préparation d'EE et utilisation panel consultatif pendant préparation et exécution	
	Lier EE et autres études techniques et économiques pré-investissement.	
	Divulguer l'EE en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.	Voir supra articles 11 à 14 inclus
Ressources culturelles physiques (RCP)	Analyser les alternatives au projet	Il n'existe pas de politique/exigence correspondant à ces ressources.
	Si possible, éviter de financer projets potentiellement dommageables aux RCP	
	Consulter populations locales	
	Inclure des clauses de découvertes fortuites	

Politique de la Banque mondiale	Principales attentes de la politique	Exigences nationales (vide si aucune)
	Définir et proposer des mesures ad hoc de renforcement des capacités	
	Divulguer les plans d'atténuation RCP (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.	
Habitats naturels	Application du principe de précaution. Pondérer coûts et bénéfices du projet en termes d'habitats naturels.	Il n'existe pas de politique/exigence correspondant à ces ressources en dehors du décret sur les EIE 20905/0577PM.
	Bannir les dommages aux habitats naturels critiques.	
	Pour les dommages aux habitats naturels non critiques, examiner toutes les alternatives faisables et tous les mécanismes de protection. Le cas échéant, compenser par protection zones écologiques similaires.	
	Lorsque réaliste, situer les projets sur terres déjà converties.	
	Consulter les principales parties prenantes et les impliquer dans la conception, réalisation et suivi-évaluation.	
	S'assurer de l'expertise technique et scientifique appropriée	
	Divulguer les plans d'atténuation (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.	
Lutte antiparasitaire	Promouvoir lutte intégrée	La loi n° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire stipule que les traitements chimiques doivent être exécutés en respect des bonnes pratiques agricoles afin de préserver la santé humaine et animale et de protéger l'environnement. Seuls les produits phytosanitaires homologués ou bénéficiant d'une autorisation provisoire de vente doivent être utilisés au Cameroun. Les appareils de traitement phytosanitaire fabriqués, importés et distribués au Cameroun doivent être certifiés.
	Minimiser utilisation de produits de lutte antiparasitaires et former les utilisateurs en tant que de besoins	

Politique de la Banque mondiale	Principales attentes de la politique	Exigences nationales (vide si aucune)
	Préparer et mettre en œuvre du Plan de gestion des produits antiparasitaires.	
	Consulter les principales parties prenantes et les impliquer dans la conception, réalisation et suivi-évaluation.	
	S'assurer de l'expertise technique et scientifique appropriée	
	Divulguer les plans d'atténuation (au sein d'EE) en brouillon avant mission d'évaluation et conditions transparentes de divulgation.	
Sécurité des barrages	Préparer un plan de sécurité du barrage	Il n'existe pas de politique/exigence correspondant à la sécurité des barrages en dehors de la loi générale sur les installations classées.
	Mettre en œuvre la supervision des travaux et les équipements de mesure.	
	Mettre en place et maintenir le système d'alerte précoce.	
	Intervenir rapidement et massivement en cas de rupture du barrage.	

2.6 Montage institutionnel proposé

A l'heure actuelle, dans la zone d'influence du PHLP, les principaux organismes intervenants sont :

- EDC,
- La société COTCO,
- Les administrations centrales, directement ou par le biais de leurs opérateurs délégués,
- Les délégations régionales des administrations coordonnées par le Gouverneur de la région de l'est,
- Les collectivités territoriales,
- Des organismes de la société civile,

Les rôles statutaires et opérationnels actuels de ces institutions peuvent être résumés comme suit.

2.6.1 EDC

Electricity Development Corporation (EDC), de par la DUP la plus récente²¹, exerce ses droits sur 62 300 ha délimités selon une grille de points spécifiée dans l'arrêté. De par le décret n° 2006/406 en date du 29 novembre 2006 portant sa création, Electricity Development Corporation (EDC) est placée sous la tutelle technique du Ministère chargé de l'électricité et sous la tutelle financière du Ministère chargé des finances. Le décret assure pour objet à EDC de « *gérer, pour le compte de l'État [camerounais], le patrimoine public dans le secteur de l'électricité ; d'étudier, de préparer ou de réaliser tout projet d'infrastructure dans le secteur de l'électricité qui lui est confié par l'Etat ; de participer à la promotion des investissements publics et privés dans le secteur de l'électricité* ».

Dans l'article 2, c), EDC est chargée d'assurer la « *construction et l'exploitation des ouvrages de régularisation des eaux de bassins, notamment du barrage réservoir de Lom Pangar, ainsi que l'exploitation directe des barrages réservoir de Mbakaou, de Bamendjin et de Mapé....* ».

Enfin, le décret précise qu'un « *cahier des charges, signé entre l'État et EDC précisera... les conditions et modalités particulières de gestion du patrimoine [...]* ». Ce cahier des charges n'était pas encore élaboré au moment de la rédaction du présent rapport.

En ce qui concerne la gestion des impacts environnementaux et sociaux des barrages gérés par EDC, la société a mis en place i) un poste de conseiller technique E&S de la Direction générale et ii), sous l'autorité du Directeur du Projet (DP) Lom Pangar, une Sous-direction de la sécurité, de l'environnement et du développement régional (SDSED) dont le cahier des charges et les recrutements sont en cours de finalisation.

2.6.2 La société COTCO

Le Projet Pipeline Tchad/Cameroun est une composante du Projet d'Exportation Tchadien, lequel a pour but la production du pétrole brut dans la région de DOBA au sud du Tchad et son évacuation vers les marchés internationaux, du pétrole brut, par un consortium de sociétés pétrolières composé d'EXXON MOBIL, PETRONAS et CHEVRON.

Ce Projet porte sur la construction, l'exploitation et l'entretien d'un oléoduc d'environ 1070 km, qui part des champs pétrolifères de Doba, et traverse le territoire camerounais sur près de 890 km, de la frontière nord-est avec le Tchad jusqu'au large de l'Océan Atlantique, à Kribi.

La durée des travaux de construction le l'oléoduc, initialement prévue pour cinq ans, a été ramenée à trois ans (2000 - 2003) au moment de l'approbation du Projet par la Banque Mondiale en juin 2000. Cet ouvrage a été mis en service en juillet 2003, soit six mois avant l'échéance initiale. La première cargaison de pétrole a été exportée en octobre 2003.

Deux sociétés, l'une de droit camerounais, Cameroon Oil Transportation Company (COTCO) et l'autre de droit tchadien, Tchad Oil Transportation Company (TOTCO), sont respectivement propriétaires des tronçons camerounais et tchadien de l'oléoduc, dont elles assurent la construction, l'exploitation et l'entretien.

Dans le cadre d'une Convention d'Etablissement, signée en mars 1998 entre la République du Cameroun et la société COTCO, les Parties ont pris des engagements, en particulier dans la gestion environnementale et sociale, permettant la réalisation du Projet Pipeline Tchad/Cameroun.

Compte tenu des risques environnementaux liés à la construction et à l'exploitation de ce pipeline, COTCO s'est engagée à prévenir et à minimiser les impacts environnementaux

²¹ Arrêté 000005/Y.14.4/MINDAF/D410 du 18 janvier 2010 portant modification de l'arrêté 000414/Y.14.4/MINDAF/D410 du 19 mars 2009 déclarant d'utilité publique les travaux de construction du barrage hydroélectrique de Lom Pangar dans la région de l'Est.

négatifs du Projet à travers la mise en œuvre d'un Plan de Gestion Environnementale (PGE) qui prévoit notamment :

- La compensation des populations et des communautés riveraines du pipeline,
- La protection du Patrimoine Culturel,
- L'élaboration et la mise en œuvre d'un Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures,
- La création d'une fondation environnementale, la Fondation pour l'Environnement et le Développement au Cameroun (FEDEC), chargée de la mise en œuvre :
 - d'un Programme d'Améliorations Environnementales (Aménagement des Parcs Nationaux de Campo Ma'an et Mbam Djerem) , et
 - d'un Plan pour les Peuples Autochtones vulnérables (Pygmées Bakola de la région de Lolodorf à Kribi)²².

Dans le cadre du PHLP, la société COTCO a commissionné une évaluation des impacts environnementaux spécifiques (en anglais SEIA)²³ de la nécessaire adaptation de l'oléoduc à sa future submersion par la retenue du barrage de Lom Pangar. Cette SEIA a fait l'objet de la publication d'un projet de rapport final.

Dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations de cette SEIA, COTCO et EDC sont en cours de finalisation d'un Accord d'interface (AI) qui permettra aux deux parties de clarifier et d'opérationnaliser leurs responsabilités respectives dans la gestion E&S des conséquences de l'adaptation de l'oléoduc et de sa future submersion²⁴.

2.6.3 Les administrations centrales concernées

Elles sont en théorie nombreuses, mais, de fait, sont essentiellement représentées par les Ministères suivants :

- Forêts et faune (MINFOF),
- Environnement et protection de la nature (MINEP),
- Energie et eau (MINEE).

2.6.3.1 Le Ministère des Forêts et de la faune (MINFOF)

Le MINFOF intervient à de multiples niveaux dans le PHLP et ses mesures compensatoires.

Ses interventions sont centrales dans :

- L'aménagement de l'UTO,
- La programmation et la supervision de la gestion durable du Parc national de Deng Deng,
- La surveillance de l'opération de déboisement de la retenue.

²² Source de cette présentation du projet pétrolier et de COTCO:

<http://csp.snh.cm/Pipeline/AccueilPipeNew.htm>

²³ Specific Environmental Impact Assessment (SEIA) for the Interaction between the Chad-Cameroon Pipeline Project and the Lom Pangar Dam Project Lom Pangar, Cameroon, 10 June 2010, Draft report

²⁴ Projet d'accord de coopération entre EDC et COTCO pour la gestion des interfaces entre le projet d'aménagement hydroélectrique de Lom Pangar et le pipeline Tchad-Cameroun, non daté

Par décret N°2010/0482 PM du 18 mars 2010, le Parc national de Deng-Deng a été créé sur une superficie de 52 347 ha. Les objectifs du Parc (article 3) sont :

- Sauvegarder les espèces animales, végétales et leurs habitats,
- Réguler le régime des cours d'eau de la zone et sécuriser leurs sources,
- Sauvegarder les grands primates (gorilles et chimpanzés),
- Promouvoir les sources potentielles de revenu à travers l'écotourisme et les autres formes légales d'utilisation des ressources,
- Contribuer à l'amélioration du bien être socio-économique des populations riveraines,
- Promouvoir l'emploi à travers le recrutement de nouveaux écogardes et du personnel pour la surveillance, le contrôle et la gestion du parc.

Article 4 : Toute activité humaine susceptible de porter atteinte aux objectifs du Parc... ne peut être entreprise qu'au terme des EIE dûment approuvées par l'administration compétente.

Article 5 : i) les droits d'usage des populations riveraines et les mesures d'accompagnement de leurs activités socio-économiques seront définis d'une manière participative dans le cadre du Plan d'aménagement du Parc....

ii) la zone périphérique du Parc, ainsi que les mesures d'accompagnement visant à soutenir les activités socio-économiques devant être engagées au profit des populations riveraines seront précisées dans le cadre du plan d'aménagement visé à l'alinéa 1 ci-dessus ou par tout autre texte du Ministère chargé de la faune.

Le ministère des forêts et de la faune, au titre de sa responsabilité « faune » est chargé de définir les modalités de fonctionnement du PNDD (article 7)

EDC a le droit d'utiliser en tant que de besoin la route Ouami-site du barrage aux fins des travaux d'électrification, d'une part et doit apporter sa contribution à la surveillance de la route ci-dessus au travers de la construction, l'équipement et le fonctionnement de postes de contrôle. COTCO, dans le cadre d'un Memorandum d'entente, doit assurer l'entretien de l'oléoduc aux points d'empiètement avec les limites du Parc. A l'heure actuelle, ce Memorandum n'est pas encore préparé.

Ce cadre est décrit en détail dans le PGES (volume 2 de l'EES) du PHLP.

Depuis décembre 2005, le gouvernement a confié au **ministère des Forêts et de la Faune** (MINFOF) les missions suivantes : (i) l'aménagement du Domaine forestier permanent (aires protégées, forêts domaniales et communales), donc le suivi des forêts,

(ii) la valorisation de l'ensemble des ressources forestières et fauniques,

(iii) l'accès des populations à ces ressources et/ou à leurs bénéfices.

Particulièrement, le MINFOF assure le suivi de l'application des normes et de l'état des ressources.

Dans ce cadre, il était appuyé par WRI (télédétection, SIG) pour développer une base de données cartographique et produire des statistiques.

En plus de ces fonctions régaliennes, le MINFOF assure également des fonctions partageables. Celles-ci peuvent en effet être menées soit par le ministère, soit par des acteurs extérieurs comme les ONG ou les bureaux d'étude privés en fonction des capacités respectives de chaque acteur dans chaque zone. Par exemple, pour les systèmes d'information, ces acteurs peuvent fournir des éléments indispensables à la prise de décision à l'aide d'outils divers (télédétection, cartographie conventionnelle, SIG, collecte, traitement et diffusion des statistiques).

Concernant le respect des normes, guides et standards internationaux, le MINFOF dispose d'outils (SIGIF central et déconcentré dans les régions de l'est et du sud à

redynamiser) mais nécessite une remise à niveau (information, technique, etc.). Les capacités (quantitatives, qualitatives) actuelles du MINFOF sont « calibrées » pour le suivi / contrôle des inventaires forestiers nécessaires aux plans d'aménagement. Cependant, l'expertise du MINFOF s'étend à l'agrément / suivi des plans d'aménagement et le suivi de l'exploitation.

Source : étude forêts Pöyry/ONF International

2.6.3.2 Le Ministère de l'Environnement et de la protection de la nature (MINEP)

Le MINEP est créé, organisé et réorganisé à la suite des décrets :

- N° 2004/320 du 8 décembre 2004 portant création du MINEP,
- N° 2005/117 du 14 avril 2005 portant organisation du MINEP,
- N° 2005/496 du 31 décembre 2005 modifiant les dispositions du précédent décret,

Sa principale mission est l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de la politique environnementale et de la protection de la Nature. A ce titre, il est en charge de la coordination et du suivi des interventions des organismes de coopération régionale ou sous régionale en matière d'environnement.

La mise en œuvre de cette mission implique la définition de mesures de gestion rationnelle des ressources naturelles, la sensibilisation des populations en vue de susciter leur participation à la gestion, à la protection et à la restauration de l'environnement, la négociation et le suivi de la mise en œuvre des conventions et accords internationaux relatifs à la gestion de l'environnement ainsi que la lutte contre la pollution sous toutes ses formes.

Le mandat du MINEP est très étendu et dépasse le champ d'application des réglementations environnementales pour englober également :

- La coordination et le contrôle des institutions de coopération régionales ou internationales intervenant dans les questions environnementales,
- La définition de mesures visant à une gestion rationnelle des ressources naturelles, en collaboration avec les ministères et organismes techniques,
- L'information du public sur les moyens de favoriser la participation, la gestion, la protection et la restauration de l'environnement,
- L'élaboration de politiques environnementales portant sur différents secteurs, en collaboration avec les ministères des secteurs correspondants,
- La négociation d'accords et de conventions internationales en matière de protection de l'environnement et le contrôle de leur application.

Le MINEP est dirigé par un Ministre, assisté d'un Ministre Délégué. Le Ministère est doté d'un Secrétariat Général, d'une Inspection Générale et de 5 départements :

- Département de développement de la politique environnementale,
- Département du contrôle de la conservation et de la promotion des ressources naturelles,
- Département des normes et de l'inspection environnementale,
- Département des études, des projets et de la coopération,
- Département des affaires générales.

Les missions du MINEP découlent du statut que lui confère son décret de création. Elles sont influencées par le contexte national et international en matière de protection environnementale et de, ce fait, sont dynamiques. Selon les problématiques du moment, le MINEP détermine les axes prioritaires qui vont guider son action. Seulement, le Ministère ne dispose pas d'un document de politique générale....., le MINEP a défini un programme qui intègre six axes en rapport avec les recommandations contenues dans le DSRP à savoir :

- Amélioration de la gestion environnementale des écosystèmes et conservation de la diversité biologique,
- Promotion de la coopération internationale en matière d'environnement et de protection de la nature,
- Sensibilisation des populations à la restauration de l'environnement,
- Gestion des pollutions et prévention des catastrophes et risques naturels,
- Promotion de l'environnement urbain et développement industriel écologiquement durable,
- Développement et renforcement des capacités institutionnelles et des ressources humaines.

Pour le programme 2009-2013 le MINEP s'est assigné, au niveau sectoriel, quatre objectifs qui vont orienter ses actions :

- Gérer durablement les écosystèmes et conserver la biodiversité,
- Gérer les pollutions, prévenir les risques et catastrophes naturelles,
- Promouvoir la coopération internationale en matière d'environnement et de protection de la nature,
- Développer et renforcer les capacités institutionnelles et les ressources humaines.

De ces objectifs sectoriels découlent les objectifs ministériels suivants :

- Gérer l'environnement des activités forestières et lutter contre l'exploitation illégale des ressources naturelles,
- Gérer durablement les écosystèmes marins et côtiers et les eaux continentales,
- Gérer et conserver la diversité biologique,
- Prévenir les catastrophes et les risques naturels,
- Lutter contre les pollutions et les nuisances,
- Promouvoir la coopération internationale par la mise en œuvre et le suivi des Accords et Conventions Internationaux.

Ces deux groupes d'objectifs sont regroupés en programmes et en projets. Ces programmes visent globalement trois objectifs globaux en cohérence avec la politique intégrale du gouvernement :

- Lutter contre la pauvreté par une gestion et une protection durable de l'environnement,
- Sauvegarder les écosystèmes pour assurer une exploitation durable et une gestion rationnelle des ressources naturelles,
- Assurer un environnement sain pour la santé humaine et animale par la mise en œuvre des conventions internationales et l'application des lois nationales.

Les missions du MINEP dénotent du souci du Gouvernement d'honorer ses engagements internationaux, d'assurer aux populations un cadre de vie sain et d'anticiper sur les besoins des générations futures en termes de ressources naturelles.

Source : <http://www.minep.gov.cm/index.php/fr/le-ministere/missions>

Dans le cadre du processus EES du PHLP, le MINEP joue un rôle fondamental à plusieurs niveaux :

- Avant l'approbation du projet par les autorités Camerounaises et le déblocage des financements par les bailleurs de fonds internationaux : par l'attribution du certificat environnemental,
- Pendant la construction du barrage et des ouvrages associés en i) validant plusieurs plans de gestion environnementales et sociale de l'entrepreneur et ii) en vérifiant la conformité des travaux périodiquement et en temps réel,
- Pendant l'exploitation du barrage et, plus généralement, la mise en place du PGES PHLP, en dirigeant des campagnes de mesure et de suivi-évaluation ou en y participant.

A noter que le MINEP et le MINEE bénéficient actuellement de l'appui du projet PRECESSE financé par la Banque mondiale. Un renforcement des capacités de ces deux ministères est donc déjà entamé et dispose encore de fonds disponibles.

2.6.3.3 Le Ministère de l'Energie et de l'Eau (MINEE)

Le Ministre de l'Energie et de l'Eau a pour mission d'élaborer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique du Gouvernement en matière de production, de transport et de distribution de l'énergie et de l'eau.

A ce titre, il est chargé:

- de l'élaboration des plans et stratégies gouvernementales en matière d'alimentation en énergie et en eau,
- de la prospection, de la recherche et de l'exploitation des eaux dans les villes et les campagnes,
- de la promotion des énergies nouvelles, en liaison avec le ministère chargé de la recherche scientifique.

Il assure la tutelle des établissements et sociétés de production, de transport, de stockage et de distribution de l'électricité, du gaz, du pétrole et de l'eau, de la Société Camerounaise de Dépôts Pétroliers.

Source : http://www.minee.cm/index.php?page=attributions&hl=fr_FR

Dans le cadre du processus EES du PHLP, le MINEE joue un rôle important à plusieurs niveaux :

- En tant que tutelle d'EDC,
- Dans le processus de maximisation de la sécurité du barrage (construction et exploitation), par des inspections périodiques,
- Par sa participation à la gestion des impacts cumulatifs (gestion intégrée du bassin de la Sanaga, en particulier).

2.6.4 La coordination des actions administratives locales : le CSFA

Dans le cas du projet de Lom Pangar, plusieurs administrations camerounaises ont une responsabilité directe dans la future mise en œuvre de la composante 3 du PGES et, dans le court terme, du suivi de l'exécution du CCES par les entrepreneurs et leurs sous-traitants.

Au niveau national, les administrations concernées doivent intégrer leurs interventions dans leurs programmes de travail respectif, mais, compte tenu du caractère relativement localisé et cadré, dans le temps et dans l'espace, des interventions requises de leur part, c'est surtout au niveau local/régional que les administrations camerounaises doivent intervenir de manière coordonnée.

Le Gouverneur de la région de l'Est a ainsi institué, par Décision régionale en date du 18 avril 2009, un Comité de Suivi, Facilitation et Accompagnement (désigné par la suite par CSFA) du PGES de Lom Pangar, présidé par lui-même ou son représentant et comprenant :

- Le Directeur Général d'EDC comme vice-président,
- Les députés de la zone du projet,
- Les maires des communes de la zone du projet,
- Les délégués régionaux des ministères assurant la tutelle d'EDC (MINEE et Ministères de finances).

Les attributions du comité incluent, dans le cadre d'une mission de définition des mesures de suivi, facilitation et accompagnement à mettre en œuvre dans le cadre du PGES :

- Suivre et faciliter l'exécution des interventions décrites dans le PGES,
- Identifier les projets complémentaires à mettre en œuvre dans le cadre des interventions de l'Etat ou des collectivités territoriales décentralisées,
- Examiner et veiller à la cohérence des interventions envisagées dans la zone du projet, et,
- Mener des études relatives au développement intégré de la zone du projet.

3 ANALYSE DES ALTERNATIVES

3.1 Cadre de l'analyse des alternatives

La PO/PB 4.01 de la Banque mondiale stipule que « *Pour un projet de catégorie A, l'EE consiste à examiner les incidences environnementales négatives et positives que peut avoir le projet, à les comparer aux effets d'autres options réalisables (y compris, le cas échéant, du scénario « sans projet »).* ».

Conformément à cette politique, le chapitre présente i) les fondements analytiques des projections de demande d'électricité montrant l'absolue nécessité d'accroître l'offre de manière significative dans les court et moyen termes, ii) la comparaison systématique des solutions envisageables pour faire face à cet accroissement inéluctable de la demande, iii) la justification du choix de Lom Pangar en prenant en compte les aspects économiques, environnementaux et sociaux et enfin, une fois la décision prise de construire Lom Pangar, iv) l'analyse rationnelle et systématique qui a conduit aux partis finalement retenus, sur la base de plusieurs comparaisons multicritères de localisation, tracés ou autres modes de réalisation du barrage de Lom Pangar et des infrastructures associées. Il convient en outre de noter que plusieurs comparaisons d'alternatives ont donné lieu à des décisions tout au long du processus de programmation et d'ingénierie du PHLP. Ceci est dans la ligne des prescriptions de la PO/PB 4.01 qui décrit l'évaluation environnementale comme un processus²⁵.

Le présent chapitre s'appuie sur l'étude des alternatives de juillet 2005, sur l'étude d'optimisation de la capacité de la retenue de juillet 2007 et sur le Plan de développement du secteur électrique (PDSE) 2030 dans sa version de juillet 2006. Les variantes ou options de réalisation du projet, analysées dans le cadre de l'EES, y sont également présentées. Voici la logique d'enchaînement de ces analyses :

- Analyse de la demande électrique
- Comparaison des options d'offre à court et moyen terme
- Justification du choix de Lom Pangar
- Analyse des variantes de réalisation du PHLP

3.2 Analyse de la demande électrique

3.2.1 Scénarios économiques de référence

Trois scénarios économiques de référence ont été définis dans le PDSE 2030.

Tous trois sont fondés sur les hypothèses de croissance économique du Document de stratégie de la croissance et de l'emploi (DCSE) élaboré par le Gouvernement du Cameroun et révisé en 2009. Ils tablent sur une vigoureuse reprise économique stimulée par la poursuite des réformes structurelles et par la mobilisation d'investissements publics et/ou privés vers les secteurs prioritaires (infrastructures, santé et éducation) et vers les activités économiques à fort potentiel de développement (agriculture, industries agroalimentaires, tourisme, banques, commerce et autres services).

²⁵ Les premières tentatives d'intégration de l'environnement dans la prise de décision pré-investissement avaient conçu les études d'impact sur l'environnement plus comme des mécanismes d'approbation que des processus. Voir Goodland R. et Mercier JR, Banque mondiale, 1998.

Dans le scénario fort, la croissance annuelle de la consommation d'électricité se stabiliserait à 6 % par an. L'inflation resterait relativement faible, à 2 % par an. Le PIB par habitant croîtrait de 3 à 4 % par an en moyenne sur la période 2005 – 2030.

3.2.2 Scénarios de croissance de la demande

Les trois scénarios de croissance de la demande retenus²⁶ se distinguent par les hypothèses prises en compte pour la croissance de la demande du secteur public (basse et moyenne tensions) et pour le développement du secteur industriel (haute tension).

3.2.2.1 Le scénario « Bas ou S0 »

- Croissance annuelle de 0,5 % par an de la demande basse tension du secteur public jusqu'en 2010 et de 1 % de 2010 à 2030 ;
- Un statu quo pour la haute tension et la production d'aluminium.

3.2.2.2 Le scénario dit « Médian ou S1 »

- Croissance annuelle de 1 % de la demande basse tension du secteur public jusqu'en 2010 et de 1,5 % de 2010 à 2030 ;
- Hausse de la production d'aluminium passant de 90 000 à 260 000 tonnes et correspondant à une augmentation de 250 MW de la puissance demandée par Alucam prévue dans le scénario pour se manifester à partir de 2010 dans le cadre du doublement de l'usine d'Edéa.

3.2.2.3 Le scénario dit des « Grandes ambitions ou S2 »

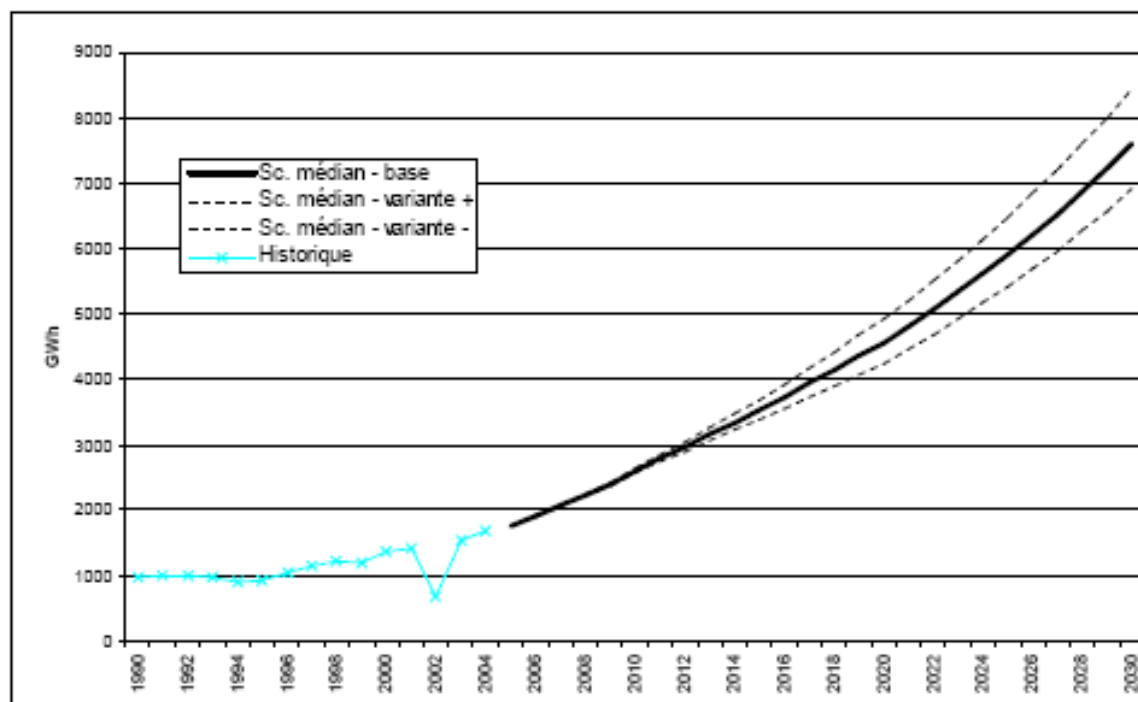
- Croissance annuelle de 1 % de la demande basse tension du secteur public jusqu'en 2010 et de 1,5 % de 2010 à 2030 ;
- Développement de la filière « bauxite – alumine - aluminium » et exportation d'électricité à partir de 2015.

Le scénario « minimal », basé sur les hypothèses du FMI révisé en 2005, n'a pas été pris en compte dans le PDSE 2030, car il se distingue peu du scénario « Bas » (décalage d'un ou deux ans de la mise en service des aménagements).

La figure ci-après montre l'évolution de la demande en électricité du secteur public (basse et moyenne tension) dans les hypothèses économiques du scénario médian.

²⁶ Le scénario « bas » du PDSE 2030 est équivalent au scénario « statu quo » de l'étude des alternatives et le scénario « médian » est équivalent au scénario « développement » de l'étude des alternatives.

Figure 1: Évolution de la consommation BT + MT (scénario médian S1)



Source : PDSE 2030

Dans le scénario S2, le taux de croissance moyen annuel de la consommation du secteur public est de 6 %. Ce taux, proche du taux observé depuis 1995, est jugé réaliste. On retiendra un triplement de la demande en électricité du secteur public entre 2005 et 2030.

La justification du barrage de Lom Pangar et l'optimisation de la capacité de la retenue sont étudiées dans le cadre des scénarios « Bas » et « Médian ».

3.2.3 Évolution de la demande électrique

Le tableau 2 ci-après donne les projections de croissance de la demande en puissance (demande de pointe) et en énergie pour les trois scénarios de référence.

Tableau 2 : Demande en puissance et en énergie suivant le PDSE 2030

Horizon	S0 « Bas »		S1 « Médian »		S2 « Grandes ambitions »	
	Puissance (MW)	Énergie (TWh)	Puissance (MW)	Énergie (TWh)	Puissance (MW)	Énergie (TWh)
2005	703	4,1	703	4,1	703	4,1
2010	941	5,8	1 191	8,0	1 191	8,0
2020	1 430	8,5	1 680	10,8	3 839	28,0
2030	2 152	12,7	2 402	14,9	5 612	40,6

Le scénario S0 prévoit un triplement de la demande en puissance et en énergie d'ici 2030. Pour le scénario médian S1, la demande en puissance est multipliée par 3,4 et la demande en énergie par 3,6.

3.3 Les alternatives d'accroissement de l'offre électrique

Deux filières principales sont en concurrence pour le développement à moyen et long terme de la production électrique au Cameroun : l'hydroélectricité et le thermique à partir du gaz naturel. Le Cameroun est en effet doté d'un potentiel important dans ces deux domaines.

Le Cameroun possède le troisième potentiel hydroélectrique en Afrique et seulement 4 % de ce potentiel est actuellement exploité. Par ailleurs, plus de 50 % de ce potentiel se trouve dans le bassin de la Sanaga.

Le Cameroun possède également d'importantes ressources gazières avec des champs « off shore » au large de Kribi, de l'estuaire de Douala et de Limbé et un champ « on shore » à Logbaba à proximité de Douala.

Les études menées dans le cadre de l'étude des Alternatives à Lom Pangar permettent de justifier l'option hydroélectrique pour augmenter la production électrique sur le réseau interconnecté Sud, tant sur le plan économique que sur le plan de l'environnement global :

- Le coût de production hydroélectrique dans le bassin de la Sanaga est dans la fourchette de 10 à 15 francs CFA par kWh alors que le coût de production thermique à partir du gaz naturel se situe plutôt dans la fourchette 25 à 35 francs CFA par kWh.
- La production de GES par la filière thermique, évaluée sur 100 ans, est de 140 millions de tonnes de CO₂ équivalent, à comparer avec la production de 21 millions de tonnes de CO₂ équivalent par la retenue de Lom Pangar pour la filière hydroélectrique.

La contrepartie est l'ennoiement d'un vaste territoire de savane et de forêt ainsi que des impacts négatifs sur les populations affectées et l'environnement naturel de la zone du projet et des projets hydroélectriques futurs que le PHLP rendra possible. Le coût des mesures environnementales et sociales visant à annuler ou compenser les principaux impacts a été estimé 40 milliards de francs²⁷ CFA. La prise en compte des coûts environnementaux et sociaux induit donc une majoration conséquente du coût économique de l'énergie, mais ne remet donc pas en cause l'avantage de la filière hydroélectrique qui reste approximativement deux fois moins onéreuse que la filière thermique.

Le choix de la filière hydroélectrique au Cameroun apparaît ainsi justifié dans une perspective de moyen et long termes. On trouve ci-après plus de détails sur cette conclusion.

3.3.1 Les équipements de production thermique concurrents

L'étude économique réalisée dans le cadre de l'APS actualisé de 1999 du barrage de Lom Pangar retenait un projet thermique de référence correspondant à une centrale diesel avec un prix de combustible correspondant au fuel lourd. Cette comparaison par rapport à un projet fuel lourd qui pourrait être le doublement de la centrale de Limbé, doit être complétée par la considération de projets appartenant à la filière thermique « gaz ».

Plusieurs projets de production électrique à partir d'une filière thermique « gaz » au Cameroun ont été envisagés depuis, dont deux pourraient concurrencer Lom Pangar :

²⁷ Hors adaptation de l'oléoduc à la traversée de la future retenue. Noter que le coût cité est un coût brut, les revenus de la mise en place des sauvegardes n'étant pas comptabilisés, revenus pouvant cependant être supérieurs aux coûts dans plusieurs domaines (pêche par exemple).

- Le projet de gaz naturel sur le site de Kribi : la création d'une centrale de 216 MW est et la solution à moindre coût permettant d'augmenter rapidement la puissance installée pour faire face à la pénurie actuelle. Il est le seul moyen de production pouvant répondre économiquement à la demande dans des délais relativement courts (de 3 à 4 ans). Étant donné cet avantage majeur, il est probable qu'une centrale thermique sera mise en place à Kribi dans les toutes prochaines années (Kribi Phase 1). Ce n'est donc pas cet aménagement qui constitue une alternative à Lom Pangar, mais son éventuelle extension (Kribi phase 2).
- Le projet de gaz associé sur le site de Limbé, pour une puissance supplémentaire de 120 à 200 MW utilisant les gaz actuellement brûlés à la torchère provenant des plates-formes du champ de Kita et de la raffinerie SONARA à Limbé.

Les autres projets apparaissent globalement moins intéressants d'un point de vue économique, même en intégrant les aspects sociaux et environnementaux, ou en termes de délais de réalisation.

C'est le projet d'extension de Kribi (Kribi Phase 2) qui fournit l'alternative thermique la plus crédible au projet Lom Pangar. Il s'agit d'une centrale fonctionnant au gaz naturel et de caractéristiques comparables à celles du premier projet de Kribi (Kribi Phase 1). Le coût économique du kWh produit par cette centrale serait compris entre 27 et 36 francs CFA/kWh selon le facteur de charge retenu.

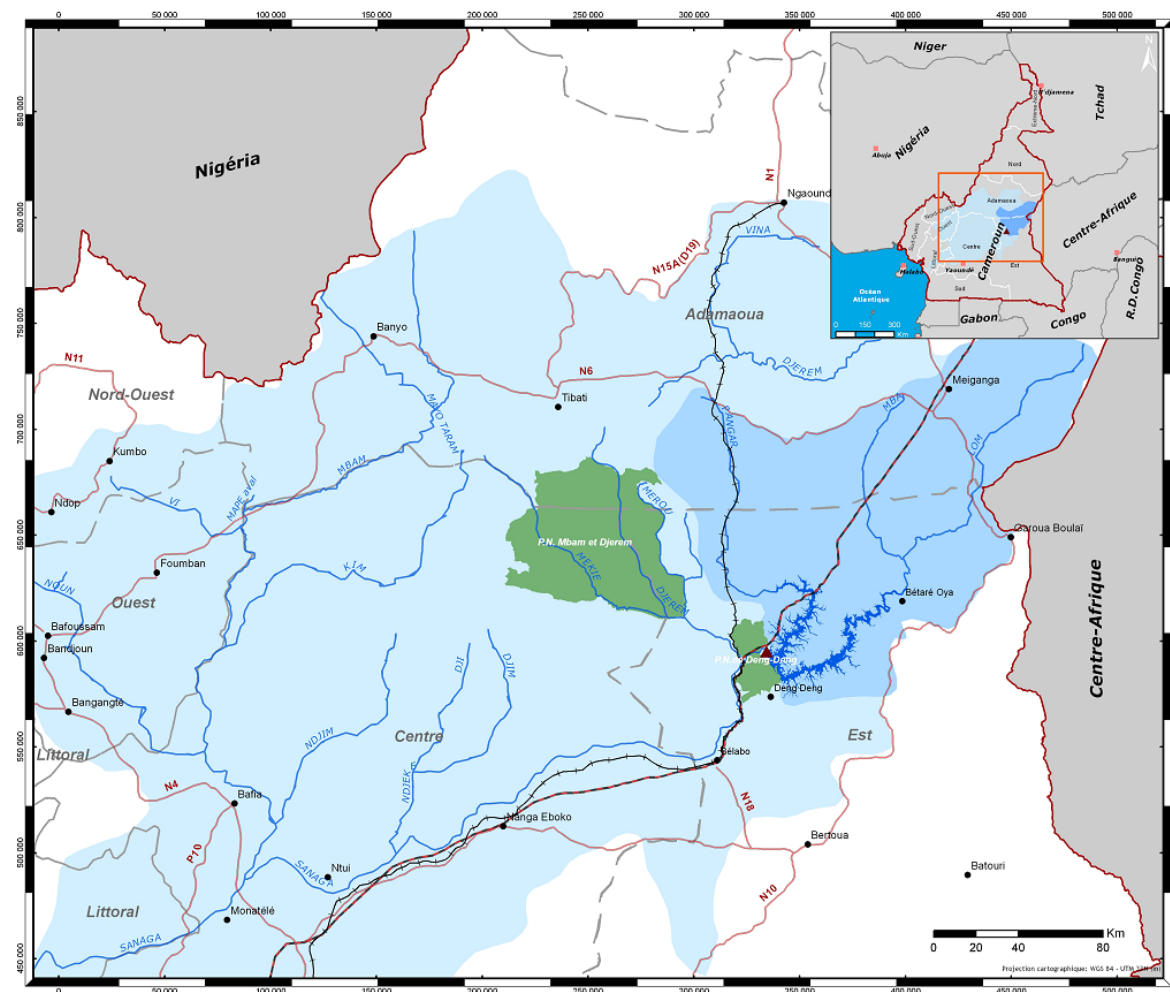
3.3.2 Les alternatives hydroélectriques à Lom Pangar

3.3.2.1 Les sites de stockage alternatifs

Le projet Lom Pangar est destiné à renforcer la régulation de la Sanaga de façon à améliorer les performances en termes de puissance garantie et de productible des aménagements existants et à venir sur la Sanaga. Il s'inscrit dans la continuité des projets de barrages réservoirs réalisés dans le bassin (Mbakaou, Bamendjin et Mapé).

Compte tenu de la forte variabilité annuelle des débits dans la région, la production au fil de l'eau type Edéa ou Song Loulou est fortement pénalisée. L'augmentation de la production hydroélectrique sur la Sanaga passe donc obligatoirement par la création de réservoirs de stockage complémentaire.

Figure 2 : Carte des retenues existantes du bassin de la Sanaga



Le projet de Bankim

Le projet de Bankim consiste à établir, d'une part, une retenue sur le Mbam (1 000 à 2 500 hm³ suivant la cote de retenue normale choisie) à proximité de la confluence avec la Mapé et, d'autre part, à compléter – par dérivation via un canal à ciel ouvert – le remplissage du réservoir de la Mapé (capacité complémentaire de 1 250 hm³).

La surélévation de Mbakaou

La surélévation du barrage de Mbakaou a été envisagée, même si sa faisabilité technique n'est pas prouvée. Une surélévation de 3 m permettrait d'augmenter la capacité utile du réservoir de 1 000 hm³. Cette surélévation est justifiée par la faible capacité du réservoir actuel qui représente seulement 20 à 25 % des apports annuels du Mbam.

Le réservoir de Litala

Le projet de Litala situé sur le Lom à l'amont du site de Lom Pangar permet de créer un réservoir de 2 000 hm³ de capacité utile, à la frontière avec la République centrafricaine.

Comparaison des projets de stockage

Pour établir un classement entre les différents projets de stockage d'eau par des barrages réservoirs ou de production mixte comprenant un ouvrage de régulation, les critères de comparaison ont été choisis sur la base des coûts de réalisation et des surfaces inondées ayant un impact fort sur l'environnement en considération des émissions de gaz à effet de

serre. Les autres critères, jugés secondaires – les distances par rapport aux chutes existantes ou aux postes de raccordement et les délais d'études et de réalisation, par exemple – n'ont pas été retenus. Le tableau 3 ci-après donne la comparaison entre les réservoirs de stockage.

Tableau 3 : Caractéristiques des réservoirs de stockage

retenus	volume utile (hm ³)	superficie (km ²)	coût construction (Md francs CFA2002)	volume / superficie	coût du m ³ stocké (francs CFA)	durée remplissage (mois)
Lom Pangar	6 000	570	61,8	10,5	10,3	9,5
Litala	2 000	120	29	17	15	7
Mbakaou (surélévation)	1 000	80	25	12,5	25	1
Bankim-Mapé (sans dérivation)	1 000	100	25	10	25	5 à 6
Bankim-Mapé (avec dérivation)	2 250	190	45	11,8	20	5 à 6
Nyanzom (retenue)	2 700	220	105 (sans usine)	12	40	2 à 3

Source : ISL/SOGREAH/Oréade-Brèche 2005

La comparaison entre les principales caractéristiques des retenues sélectionnées et celles de Lom Pangar montre que :

- avec un coût du mètre cube d'eau stocké voisin de 10 francs CFA, le projet de Lom Pangar apparaît comme le projet de stockage le plus intéressant en terme économique, loin devant celui de Litala (15 francs CFA) et de Bamkim (20 à 25 francs CFA) ;
- en revanche, le projet de Litala a le meilleur ratio « volume stocké par rapport à la surface inondée » et devrait donc émettre le moins de gaz à effet de serre par unité de volume stocké ;
- le site de Lom Pangar est le seul permettant de stocker des volumes importants, supérieurs à 3 000 hm³.

3.3.2.2 Les alternatives hydroélectriques

La comparaison doit être faite en termes de complexe hydroélectrique. Le complexe concurrent de Lom Pangar–Nachtigal dans le bassin de la Sanaga est le complexe Bankim–Nyanzom.

Le complexe Bankim-Nyanzom

L'option aménagement hydroélectrique de Nyanzom porte sur un réservoir de capacité utile de 2 700 hm³ et une usine de 375 MW. Associé au projet de Bankim-Mapé, il constitue une véritable alternative à Lom Pangar–Nachtigal.

Ce complexe permettrait d'apporter au réseau entre 2,4 et 2,6 TWh, incluant une production supplémentaire de 0,35 à 0,5 TWh à Song Loulou et Edéa.

La comparaison des coûts de revient économiques du kWh entre les deux projets de Lom Pangar/Nachtigal (investissement compris entre 173 et 183 milliards de francs CFA) et

Nyanzom-Bankim (investissement 233 milliards de francs CFA), respectivement de 12 et 14 francs CFA/kWh, donne un avantage au complexe de Lom Pangar/Nachtigal. Et, ce, d'autant que règne une plus grande incertitude sur les devis de Nyanzom et Bankim.

En revanche, on obtient des ratios «volume stocké/surface inondée» assez proches pour les deux complexes, avec un léger avantage au projet de Nyanzom-Bankim.

Le tableau 4 ci-après donne la comparaison des deux complexes ainsi que la comparaison entre le projet Lom Pangar défini, à l'époque, par l'APS 99 et un projet Lom Pangar avec une retenue réduite.

Tableau 4 : Comparaisons en 2005 des deux complexes hydroélectriques concurrents sur la Sanaga

Complexe hydroélectrique	Lom Pangar et Nachtigal		Bankim/Mapé et Nyanzom
Volume utile (hm ³)	7 000	5 000	2 250 et 2 700 5 000 (Mapé : 1 250)
Superficie (km ²)	570	470	320
Coût de construction (c.e. 2002)	183 Md francs CFA	173 Md francs CFA	233 Md francs CFA
Capacité /superficie	11,8	10,6	15/12
Coût du volume stocké	30	40	47 (58)
Coût de revient (en F CFA/kWh)	10	10	Supérieur ou égal à 11
Puissance Installée	280 MW	280 MW	375 MW
Production en 2018	2 000 GWh	1 900 GWh	2 500 GWh
En GWh/ km ²	3.4	4	7,8
En GWh/ m ³	0,3	0,4	0,5 / 0,6

Globalement les deux projets concurrents de Lom Pangar/Nachtigal et Bankim/Nyanzom sont assez comparables, mais avec un temps d'avance au projet Lom Pangar pour ce qui concerne le degré de maturité des études. En effet, pour obtenir un niveau d'études préalables pratiquement équivalent, environ trois années sont nécessaires pour les projets Bankim et Nyanzom, lesquels n'ont pour l'instant fait l'objet ni d'étude de faisabilité, ni d'EIES.

Cet avantage en faveur de Lom Pangar est déterminant dans le contexte de crise aiguë de l'énergie que connaît actuellement le Cameroun.

3.4 Justification du choix de Lom Pangar

3.4.1 Choix du site

La localisation du projet sur la Sanaga est justifiée par la conjonction d'un fort potentiel hydroélectrique sur ce bassin (plus de 50 % du potentiel camerounais) et la localisation dans le bassin des principaux centres de production, dont la capitale politique et la capitale économique.

Le régime des rivières de la zone, avec un étiage marqué en saison sèche, rend obligatoire la création de réservoirs de régulation pour l'exploitation rationnelle du potentiel

hydroélectrique. Le projet de Lom Pangar répond à cette logique et s'inscrit dans la continuité des barrages-réservoir existants de Mbakaou, Bamendjin et Mapé.

Le site de Lom Pangar est le seul site identifié sur le bassin de la Sanaga permettant de créer une retenue de plus de 3 milliards de m³. La comparaison économique du coût de stockage est très nettement à l'avantage du barrage de Lom Pangar avec un coût du m³ stocké très compétitif de 10 francs CFA/m³ et une localisation sur le principal tributaire non contrôlé de la Sanaga. Le projet Lom Pangar apparaît comme la solution la plus économique pour la régularisation de la Sanaga.

Il est pénalisé par contre par un ratio médiocre capacité/superficie de la retenue, mais seul le réservoir de Litala, de capacité bien inférieure, est plus favorable au regard de ce critère environnemental.

Le barrage de Lom Pangar est un ouvrage structurant destiné à l'aménagement à long terme de la Sanaga. Il en résulte que le projet de Lom Pangar ne peut pas s'analyser seul car il appelle nécessairement le développement d'autres aménagements sur la Sanaga, bénéficiant de sa régularisation. L'étude des alternatives a montré que dans l'hypothèse « statu quo » pour le développement de l'aluminium et la croissance du secteur public, un nouvel aménagement sur la Sanaga doit être programmé en 2014.

3.4.2 Justification macro-économique

3.4.2.1 Régulation de la Sanaga

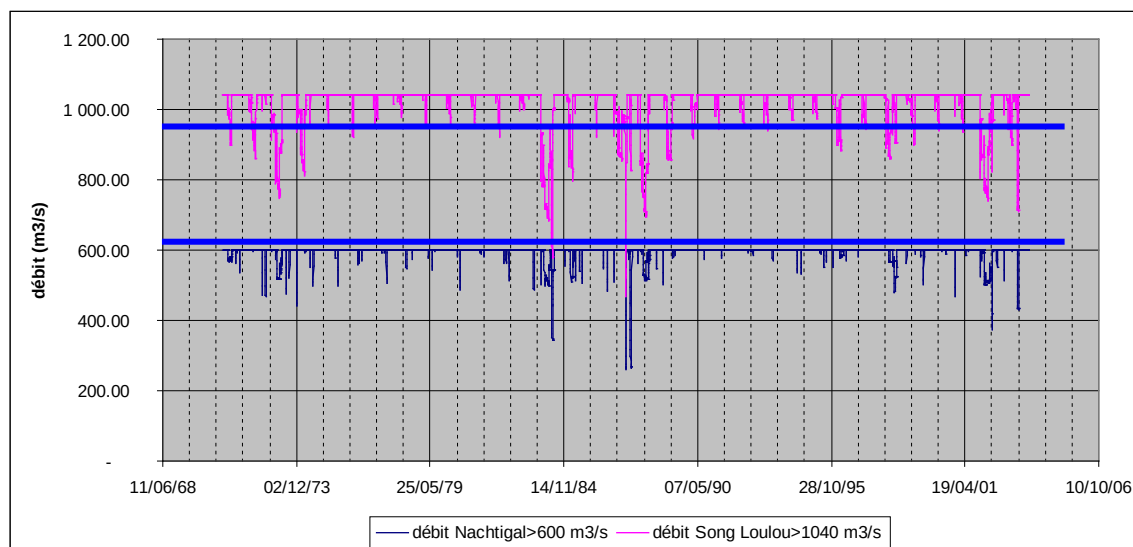
L'objectif de la retenue de Lom Pangar est d'augmenter le débit d'étiage de la Sanaga de façon à saturer les capacités de production des usines d'Edéa et de Song Loulou.

Dans la situation actuelle, les ouvrages existants permettent de garantir un débit d'étiage d'environ 600 m³/s à Song Loulou et Edéa. Avec une retenue de Lom Pangar dimensionnée à 6 000 hm³ de capacité utile, il est possible d'assurer une régulation à 950 m³/s garantie à 90 %, soit une augmentation de 350 m³/s du débit régulé.

En prenant en compte une capacité de modulation de 3,5 hm³ à Song Loulou, le débit moyen journalier de 950 m³/s permet d'assurer une pointe de 1 120 m³/s pendant 5 heures et de saturer ainsi la capacité de production de cette centrale.

La figure ci-après montre la chronique des débits transitant à Song Loulou et à Nachtigal en comparaison de l'objectif de régulation.

Figure 3 : Débits à Nachtigal et à Song Loulou avec l'aménagement de Lom Pangar



3.4.2.2 Productible et énergie électrique garantie

Les calculs du productible et de l'énergie garantie supplémentaire apportée par Lom Pangar ont été réalisés, dans le cadre de l'étude des alternatives, par des simulations énergétiques sur la période 2010 – 2030 pour une retenue de capacité utile de 7 milliards de mètres cubes et actualisés dans le cadre de l'étude d'optimisation de la capacité de la retenue (évaluation pour cinq, six et sept milliards de mètres cubes).

Le barrage de Lom Pangar permet d'améliorer la régulation de la Sanaga et de ce fait d'augmenter la puissance de pointe garantie ainsi que la production annuelle des centrales existantes de Song Loulou et Edéa.

L'énergie complémentaire moyenne apportée par Lom Pangar pour la capacité utile retenue de 6 000 hm³ sur Song Loulou et Edéa est estimée à 223 GWh/an.

Cette valeur correspond à la moyenne annuelle obtenue en simulant la chronique hydrologique de 1972 à 2003. Pour les années les plus humides, la retenue n'apporte rien car il y a suffisamment d'apports (on déverse à Song Loulou). Par contre pour l'année la plus sèche, conjuguée avec un aléa de la demande, l'énergie maximale apportée au système est de 840 GWh, ce qui correspond à une puissance garantie hydraulique de 165 MW.

Tableau 5 : Contribution de Lom Pangar à Edéa et Song Loulou

Scénario S0 « Bas »	Production complémentaire apportée par Edéa et Song Loulou grâce à Lom Pangar	Puissance garantie correspondante en période sèche
Production moyenne	223 GWh	50 MW
Production maximale	840 GWh	165 MW
90 % du temps	600 GWh	117 MW

Source : adapté de ISL/SOGREAH/Oréade-Brèche 2005

Le réservoir de Lom Pangar pourrait donc garantir 90 % du temps une énergie complémentaire à Song Loulou et Edéa de 600 GWh, correspondant à une puissance additionnelle d'environ 120 MW pendant les années déficitaires.

Les productions supplémentaires apportées par la retenue de Lom Pangar aux ouvrages existants (Song Loulou et Edéa) et aux futurs ouvrages de la Sanaga (Nachtigal et/ou Song Dong à 280 MW) ont été estimées dans le cadre de l'étude des alternatives et sont résumées dans le tableau 6 ci-dessous :

Tableau 6 : Production complémentaire apportée par la retenue Lom Pangar (6 000 hm³)

Song Loulou et Edéa	223 GWh/an
Song Loulou et Edéa + Nachtigal	675 GWh/an
Song Loulou et Edéa + Nachtigal et Song Dong	775 GWh/an

3.4.2.3 Coût du projet

Le coût du projet a été estimé à 71,5 milliards de francs CFA (109 millions €) aux conditions économiques d'octobre 2009 d'après l'APD d'avril 2010.

Ce coût comprend les travaux de construction du barrage et inclut la construction de la prise d'eau de la centrale. Il ne comprend pas la réalisation de la centrale hydroélectrique de pied ni la ligne d'évacuation de l'énergie. Il ne comprend pas non plus les coûts de mise en œuvre du PGES, des PIRs et de l'adaptation de l'oléoduc Tchad-Cameroun.

3.4.3 Justification micro-économique du projet Lom Pangar

La justification économique du projet Lom Pangar doit être analysée dans le cadre des deux scénarios retenus pour le développement du secteur de l'aluminium au Cameroun. Scénario de base

Des simulations ont été effectuées par le biais du logiciel Parsifal²⁸ sur la période 2010-2024 pour les trois options suivantes dans le cas du scénario « Statu quo » pour l'aluminium à 145/165 MW :

1. Développement thermique « gaz naturel » à Kribi ;
2. Aménagement de Lom Pangar « seul » en 2010, puis du gaz en complément ;
3. Aménagements de Lom Pangar en 2010 et de Nachtigal en 2014.

Les simulations ont été réalisées dans le cadre de l'hypothèse d'une retenue de Lom Pangar de capacité utile de 7 000 hm³. L'actualisation pour la capacité utile adoptée de 6 000 hm³ a été réalisée par Coyne Bellier.

La comparaison par différence entre les deux options (1) et (2) permet de montrer ce qu'apportera au système électrique la retenue de Lom Pangar sur la période étudiée.

Entre le projet de Lom Pangar seul et un développement purement thermique au gaz à partir de 2010, la comparaison montre que le choix du projet hydroélectrique permet de faire l'économie d'un investissement thermique de 120 MW et de substituer 250 GWh/an de production thermique.

Les résultats sont résumés dans le tableau 7 ci-dessous :

²⁸ Logiciel de gestion et de planification des systèmes électriques développé et exploité par Electricité de France.

Tableau 7 : Bénéfice net actualisé et rentabilité relative (TRR)²⁹- Scénario statu quo (S0)

Scénario "Statu quo" de 2010 à 2030						
Demande à 145/165MW pour la production d'aluminium						
Bilan de 2010 à 2030	Somme actualisée (au taux d'actualisation de 10 %)					
Options :	Annuités d'investissements et charges fixes	Coûts de combustibles et variables	Total	B-C	B/C	TRR
Gaz (Réf. thermique)	249 Md CFA	414 Md CFA	663 (B)			
Lom Pangar « seul »	270 Md CFA	384 Md CFA	654 (C)	9	1,01	11,5 %
Lom Pangar et Nachtigal (2014)	330 Md CFA	209 Md CFA	538 (C)	124	1,23	17 %

Le bénéfice net (B-C) actualisé en 2010 au taux d'actualisation de 10 % est pour le projet Lom Pangar de 9 MD francs CFA (aux conditions économiques de 2005). Ceci montre que ces deux options sont assez comparables en terme économique avec un Taux de rentabilité relatif (TRR) de 11,5 %, mais avec un avantage pour le projet de Lom Pangar.

La comparaison entre les scénarios 1 et 3 permet de montrer l'intérêt économique cette fois du complexe « Lom Pangar-Nachtigal », mais avec une mise en service décalée en 2014 de l'aménagement de Nachtigal.

Le projet de Nachtigal de 330 MW avec une capacité de modulation de 4 hm³ disposera d'une puissance garantie de 260 MW pour un débit de 670 m³/s. Son productible serait de 2,2 TWh si Lom Pangar est réalisé.

Le complexe devrait permettre d'éviter environ 300 MW en investissement thermique sur la période et au maximum 2,2 TWh de production thermique gaz à long terme.

Le **bénéfice net** (B-C) **actualisé** en 2010 au taux d'actualisation de 10 % est pour le complexe « Lom Pangar-Nachtigal » de **124 Md CFA** (aux c.e. de 2005) ; ce qui montre que le complexe est meilleur en terme économique que le gaz avec un TRR de **17 %**.

3.4.3.1 Scénario élevé

Dans le cas du scénario à 450 MW pour l'aluminium, deux autres séries de simulations ont été effectuées dans Parsifal de 2010 à 2024 pour les deux options de développement suivantes :

1. Développement thermique « gaz naturel » à Kribi
2. Aménagements de Lom Pangar et Nachtigal en 2010 puis Song Dong en 2014.

La comparaison par différence entre les options 4 et 5 permet de montrer ce qu'apportera au système électrique le complexe hydroélectrique « Lom Pangar-Nachtigal » par rapport à une option de développement gaz sur la même période.

La décision a été prise d'engager, en 2014, un deuxième projet hydroélectrique de 280 MW à Song Loulou.

²⁹ Le Taux de Rentabilité Relative (TRR) correspond à une rentabilité interne par rapport à une production thermique, en l'occurrence, ici, une centrale thermique au gaz équipée de turbines à gaz.

Tableau 8 : Bénéfice net actualisé et rentabilité relative (TRR)- Scénario Développement

Scénario de « Développement » de 2010 à 2030						
Demande à 4 505MW pour la production d'aluminium						
Bilan de 2010 à 2030	Somme actualisée (au taux d'actualisation de 10 %)					
Options :	Annuités d'investissements et charges fixes	Coûts de combustibles et variables	Total	B-C	B/C	TRR
Gaz (Réf. thermique)	470 Md francs CFA	826 Md francs CFA	1 296 (B)			
Lom Pangar-Nachtigal et Song Dong (2014)	626 Md francs CFA	255 Md francs CFA	881 (C)	415	1,47	> à 25%

Le **Bénéfice net** (B-C) **actualisé** en 2010 au taux d'actualisation de 10 % est pour le complexe « Lom Pangar-Nachtigal » de **414 Md CFA** (aux conditions économiques de 2005), ce qui montre l'intérêt de l'hydraulique avec un TRR supérieur à **25 %** (calculé uniquement pour le CAPEX de Lom Pangar).

3.4.4 Évaluation environnementale

3.4.4.1 Environnement global : gaz à effet de serre (GES)

Jusqu'à ces dernières années, l'hydroélectricité était considérée comme une énergie propre et renouvelable. Elle était notamment supposée ne pas contribuer au réchauffement de la planète par émission de gaz à effet de serre, gaz carbonique et méthane.

Les travaux des dernières décennies ont montré que les retenues artificielles émettent du gaz carbonique et du méthane, en particulier dans les premières années suivant leur mise en eau. Ces émissions sont fortement variables d'un réservoir à l'autre et les phénomènes mis en jeu sont complexes.

Une estimation de la production de GES par la retenue de Lom Pangar a été réalisée et comparée à la production de GES d'une centrale d'énergie thermique rendant les mêmes services.

Les émissions nettes de GES de la retenue de Lom Pangar sont ainsi estimées à 21 millions de tonnes-équivalent de CO₂ sur 100 ans.

Le projet Lom Pangar, s'il n'est suivi d'aucun autre aménagement sur la Sanaga, produit sur une durée de 100 ans une quantité de GES (gaz à effet de serre) supérieure (21 millions de tonnes de CO₂ équivalent) à celle du projet thermique concurrent (17 millions de tonnes de CO₂ équivalent).

Par contre la réalisation du barrage de Lom Pangar et le développement hydroélectrique associé sur la Sanaga permettent d'éviter la production d'environ 140 millions de tonnes de GES sur 100 ans. Le bilan est donc très largement en faveur de Lom Pangar, si on considère qu'il est la première pierre d'un schéma basé sur le développement de la ressource de la Sanaga.

La figure ci-après montre l'évolution de ces émissions de GES sur une période de 100 ans (cycle de vie) comparée à celle des émissions d'une usine thermique à production identique à celle de la filière hydroélectrique associée à Lom Pangar, dans les deux hypothèses de demande du secteur industriel. Pour une centrale thermique, les émissions de GES sont proportionnelles à la production et sont donc linéaires dans le temps (courbes vertes). Ce n'est pas le cas pour une retenue. La courbe bleue (la plus basse) ci-dessous montre les

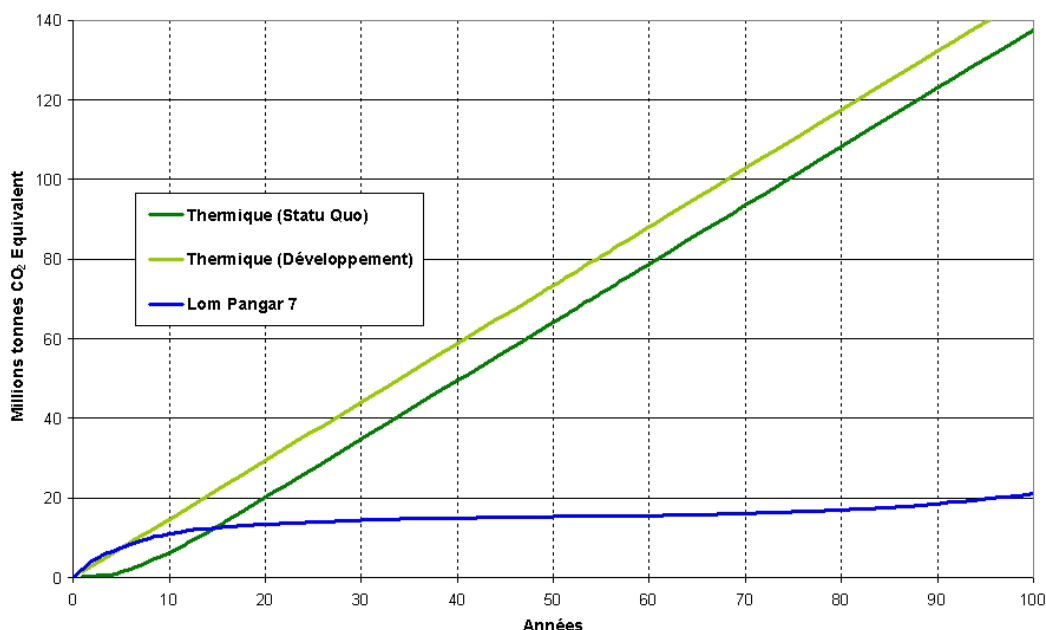
prévisions d'émissions nettes par la retenue de Lom Pangar. Dans la réalité, l'introduction probable de nouveaux ouvrages tels que Kikot ou l'extension de Song Loulou permettra, sans émissions supplémentaires (il s'agit d'ouvrages au fil de l'eau), d'augmenter les quantités de GES évitées grâce à Lom Pangar.

Pendant les 7 ou 15 premières années suivant la mise en eau, le projet de Lom Pangar émettrait, pour les deux scénarios, plus de CO₂-équivalent (CO₂e) qu'une alternative thermique remplissant le même rôle. Les décennies suivantes, la tendance s'inverserait : l'alternative thermique continuerait à émettre des GES alors que les émissions de la retenue s'infléchiraient.

En termes quantitatifs et sur une durée de 100 ans, le projet de Lom Pangar et le développement hydroélectrique associé auront contribué à l'effet de serre en produisant environ **21 millions de tonnes-équivalent de CO₂** alors que son alternative thermique aura, elle aussi, contribué à l'effet de serre, mais en produisant environ **140 millions de tonnes-équivalent de CO₂**.

Ce résultat montre l'intérêt du projet de Lom Pangar sur le plan de l'environnement global : s'agissant d'un ouvrage de régulation majeur, il contribue à la production des centrales existantes de Song Loulou et Edéa, mais permet également des aménagements à venir qui bénéficieront de cette régulation. Sur une durée de 100 ans, l'option hydroélectrique dont Lom Pangar est la pierre angulaire produit sept fois moins de GES que l'option thermique équivalente.

Figure 4 : Évolution des émissions de GES de Lom Pangar et développement hydroélectrique associé comparé à son alternative thermique



Deux types d'actions peuvent être entrepris pour réduire les émissions de GES. Les premières agissent sur les quantités de GES émises en début d'exploitation (défrichement ciblé, mise en eau partielle). Les secondes concernent l'optimisation de la chaîne de production sans rajouter d'émissions de GES (ex : usine de pied ou centrales en aval au fil de l'eau).

3.4.4.2 Environnement local

Sous réserve d'analyses plus poussées projet par projet, notamment des investigations de terrain sur les sites alternatifs n'ayant pas été réalisées dans le cadre de la présente étude des alternatives (conformément aux Termes de références), les autres aspects environnementaux et socio-économiques exigeront des mesures de compensation. Leur coût est d'un ordre de grandeur inférieur à celui du projet et à celui lié aux gaz à effet de serre ou à l'adaptation de l'oléoduc. En d'autres termes, les autres aspects environnementaux et socio-économiques ne modifient pas significativement l'analyse technico-économique réalisée en parallèle à la présente évaluation environnementale.

Le tableau 9 ci-après résume la tentative d'appréciation non pondérée (notation allant de R--(réduisant) à A++(acceptable) des différentes alternatives en fonction de leurs impacts potentiels par rapport au gaz (A) :

Tableau 9 : Comparaison environnementale des alternatives à Lom Pangar

Critères	Gaz Naturel	Lom Pangar	Bankim Nyanzom
Risque d'expropriation et de déplacements de population	A	A	R--
impacts sur les populations non déplacées	A	A++	A+
impacts sur les activités économiques	A	A++	A+
impact sur la santé	A	R-	R-
impact sur l'environnement naturel	A	R-	R-
potentiel pour l'électrification des villages proches du projet	A	A++	A++
bénéfices résultant des voies d'accès	A	A++	A+
dégradation de la qualité de l'eau	A	R-	R-
interaction avec l'oléoduc Tchad/Cameroun	A	R-	A

L'impact est évalué sur une échelle allant de R-- (réduisant) à A++ (acceptable)

Les commentaires suivants portent principalement sur la comparaison entre Lom Pangar et Bankim-Nyanzom qui est son véritable concurrent en termes de service rendu :

Aucun impact R-- réducteur n'est identifié pour le projet Lom Pangar.

Le concurrent Bankim-Nyanzom induit des déplacements importants de population alors que cet impact est mineur pour Lom Pangar.

L'impact sur la santé est comparable pour les deux projets qui incluent dans les deux cas une (Lom Pangar) ou deux grandes retenues (Bankim et Nyanzom). La faible densité démographique dans la région de Lom Pangar donne, de ce point de vue, un avantage à Lom Pangar.

Le critère d'impact sur l'environnement naturel ne permet pas de différencier les divers projets hydroélectriques, principalement du fait de la non-disponibilité d'EIE sur les concurrents de Lom Pangar. Cet impact est négatif pour tous les projets comportant une grande retenue.

L'impact socio-économique du projet est d'autant plus positif que la zone est faiblement développée. Ce critère est à l'avantage du projet Lom Pangar.

Le critère de dégradation de la qualité de l'eau de la retenue, que l'on peut caractériser en première approximation par l'indicateur du temps de séjour dans la retenue, est en faveur de Bankim (5 à 6 mois)–Nyanzom (2 à 3 mois) par rapport à Lom Pangar (10 mois suivant la capacité retenue). Cet inconvénient est partiellement compensé par le fait que le barrage de Lom Pangar est situé à seulement 20 km à l'amont de la confluence avec le Djérem, faiblement régulé par le barrage de Mbakaou et dont les apports sont trois fois supérieurs à ceux du Lom.

La présence de l'oléoduc est un élément défavorable au projet Lom Pangar. L'étude thématique sur ce sujet et l'étude complémentaire sur le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures (DAH) ont toutefois permis de montrer que les impacts de la retenue sur l'oléoduc étaient maîtrisables et que le risque de DAH dans la retenue ne constituait pas un impact rédhibitoire.

Lom Pangar est le meilleur choix pour le Cameroun :

- La filière hydroélectrique est la meilleure option au moindre coût,
- Dans cette filière, Lom Pangar est la réponse stratégique apportant une solution à court terme et à long terme en optimisant les aménagements existants avec le site à moindre coût en ouvrant des opportunités pour d'autres aménagements (Nachtigal),
- Les impacts environnementaux et sociaux du projet et de ses infrastructures associées sont gérables.

3.5 Analyse des variantes de réalisation du PHLP

Une fois la décision de mettre en place le Projet Lom Pangar prise, plusieurs variantes de réalisation du barrage et des infrastructures associées furent systématiquement comparées aux fins de sélectionner la meilleure, sur les aspects suivants :

- Conception du barrage
- Optimisation de la capacité de la retenue
- Variante d'accès au site
- Installations de chantier, carrières et zones d'emprunt
- Défrichement de la retenue avant ennoiment
- Tracés de la route Bélabo-Deng Deng
- Tracés de la ligne de transmission électrique

3.5.1 Variantes de conception du barrage

3.5.1.1 La solution barrage mixte en béton compacté au rouleau (BCR), enrochements et terre

La variante technique retenue prend en compte un ouvrage rigide en BCR en vallée et une digue en remblai pour fermer le lit majeur sur les deux rives. Ce type d'ouvrage est classique, en particulier en Afrique subsaharienne. Il est justifié par :

- Un ouvrage rigide ancré au rocher pour recevoir les fonctions hydrauliques du barrage (pertuis de restitution, prises d'eau de la centrale et évacuateur de crue), implanté dans le lit mineur de la rivière ;
- Un ouvrage souple, en remblai, pour assurer la fermeture hydraulique sur les deux rives.

Une autre variante envisageable sur ce site est un barrage en remblai, équipé d'un évacuateur de crue de surface en béton et d'ouvrages de restitution et de prise traversant le remblai dans des galeries. La comparaison technico-économique de ces deux variantes n'a pas été faite dans les études récentes.

Il est, toutefois, possible d'émettre une réserve sur le projet : le choix du BCR plutôt que du béton n'est pas entièrement justifié. En effet, le BCR est intéressant lorsque l'on dispose de zones de travail étendues, permettant des cadences de mise en place élevées. Ce n'est pas le cas au barrage de Lom Pangar du fait de la présence de nombreux ouvrages

hydrauliques en béton armé qui traversent et fractionnent le massif de BCR : les trois pertuis de fond, le bloc de dérivation provisoire, les passes de l'évacuateur de crue. L'appel d'offres sera ouvert à la variante barrage poids en béton conventionnel afin de permettre aux différents entrepreneurs d'être mis en concurrence sur la base de leur méthodologie et de leurs délais de réalisation de l'ouvrage en BCR ou en béton conventionnel.

Les délais de réalisation seront plus facilement tenus avec une construction en BCR qu'en béton conventionnel.

3.5.1.2 Évacuateur de crues vanné ou évacuateur à seuil libre – tranche de laminage

La conception de base du projet est fondée sur un évacuateur de crue vanné. A la demande du Panel technique d'experts indépendants, cet évacuateur a été complété par une passe déversante supplémentaire, équipée d'une hausse fusible.

Une variante d'évacuateur de crues, totalement ou partiellement, à seuil libre n'a pas été étudiée. Ces variantes sont souvent plus coûteuses, mais permettent de s'affranchir des risques liés aux défaillances des vannes.

Le risque de défaillance des vannes dans le projet retenu a été pris en compte par la mise en place d'une passe déversante équipée d'une hausse fusible.

Au terme de l'étude d'Optimisation de la retenue, le consultant a recommandé d'opter pour une retenue de 6 milliards de m³ de capacité utile, sans changer le niveau de la crête du barrage. Il en résulte que la retenue comporte une tranche de laminage de 1 milliard de m³ améliorant significativement la sécurité hydrologique du barrage.

3.5.2 Optimisation de la capacité de la retenue

Une étude d'optimisation de la retenue a été réalisée par le consultant dans le but de :

- Compléter l'étude de régulation de la Sanaga en tenant compte de la baisse tendancielle des apports observés dans les dernières décennies sur la base des données hydrologiques validées et actualisées à décembre 2005,
- Définir le productible annuel et l'énergie garantie en fonction de la capacité de la retenue et du dimensionnement de l'usine de pied,
- Analyser et quantifier l'incidence de la capacité de la retenue sur les impacts provoqués sur les milieux physique, biologique et humain,
- Proposer une recommandation sur la capacité optimale de la retenue, en tenant compte des aspects économiques, environnementaux et humains.

3.5.2.1 Point de vue hydrologique et hydraulique

L'étude d'optimisation de la capacité utile de la retenue de Lom Pangar s'appuie sur une modélisation hydrologique fine du bassin de la Sanaga. L'ensemble des données hydrologiques disponibles a été pris en compte. L'étude montre qu'il est nécessaire d'optimiser la gestion de la Sanaga pour pouvoir valablement étudier l'optimisation de la capacité de la retenue. En effet, le mode de gestion a, dans les résultats, un poids du même ordre de grandeur que les écarts de capacité de Lom Pangar pris en compte. Une optimisation de la gestion a ainsi été proposée et modélisée.

Le tableau 10 ci-après montre l'influence de la capacité du barrage de Lom Pangar sur les débits régulés en période de soutien d'étiage à Nachtigal et à Song Loulou, dans l'hypothèse d'un débit réservé de 25 m³/s et pour la chronique hydrologique 1970 – 1991.

Tableau 10 : Influence de la capacité de Lom Pangar sur le débit garanti en période de soutien d'étiage

	Capacité utile		
	5 km ³	6 km ³	7 km ³
Débit moyen à Nachtigal (m ³ /s)	639	654	662
Débit moyen à Song Loulou (m ³ /s)	983	993	998
Débit garanti 90 % du temps à Nachtigal (m ³ /s)	527	570	579
Débit garanti 90 % du temps à Song Loulou (m ³ /s)	838	866	883

Les simulations montrent que le passage de 5 km³ de capacité à 7 km³ conduit à augmenter de 5 à 10 % le débit garanti à 90 % du temps en période d'étiage. Le passage de 6 à 7 km³ n'augmente ce débit que de 1 à 2 %. On note ainsi une efficacité hydrologique significative pour la tranche de 5 à 6 km³, mais marginale de 6 à 7 km³.

La création d'une retenue de 7 km³ ne donne pas de garantie au pays sur une pénurie en cas de deux années sèches consécutives.

Les gains se situeront principalement sur les périodes intermédiaires entre une année humide et une année sèche : 1982-1983, 1985-1987, 1994-1995, 2001 ; le remplissage durant l'année humide permet de soutenir le premier étiage d'un cycle sec, voire le second (cas de 1987 lorsque la capacité est à 7 km³). Pour une capacité de 5 km³, les défaillances peuvent se produire sur ce premier étiage au mois de juin.

3.5.2.2 Point de vue économique

Le résultat de l'optimisation dans l'hypothèse du scénario de développement économique médian (S1) avec les hypothèses du PDSE 2030, conduit à une capacité optimale légèrement inférieure à 6 km³.

L'étude met en évidence une forte sensibilité de la capacité optimale par rapport à la valorisation de la tonne de CO₂ équivalent, l'optimum passant de 6,6 à 5,1 km³ lorsque l'on passe de 5 à 15 €³⁰/t-équivalent de CO₂.

Il convient de noter que les courbes d'optimisation sont relativement plates, ce qui signifie que les variations des performances économiques sont faibles si l'on se déplace autour de l'optimum.

Les autres paramètres économiques étudiés ont une influence plus modérée :

- une augmentation de 33 % des coûts des carburants fait passer l'optimum de 5,7 à 6 km³ ;
- le doublement du débit réservé passant de 25 à 50 m³/s, correspondant à un doublement de la puissance garantie de l'usine de pied, fait baisser l'optimum de 5,7 à 5,3 km³ ;
- le choix d'une série hydrologique « humide » (période 1960-2003) fait également baisser l'optimum de 5,7 à moins de 5 km³.

L'analyse économique met par ailleurs en évidence la grande sensibilité des résultats aux hypothèses de demande en énergie ; ainsi, le scénario S0 conduirait à une capacité inférieure à 5 km³ quel que soit le coût attaché aux GES.

³⁰ Soit 3 200 à 9 700 francs CFA/t

3.5.2.3 Point de vue environnemental et social

Les coûts environnementaux ont été intégrés dans l'analyse économique. Cette approche ne rend toutefois pas compte de l'ensemble de la problématique environnementale. En particulier, les impacts en queue de retenue sur le Lom sont sensibles au choix de cote de retenue normale.

L'étude met en évidence une nette différence dans le fonctionnement de la retenue selon la capacité choisie. Le remplissage est effectif 4 années sur 5 pour une capacité de 5 km³ tandis qu'il intervient moins d'une année sur 5 pour une capacité de 7 km³. Cette situation conduit à des contraintes fortes sur la zone de queue de retenue du Lom dont les terres agricoles sont perdues pour les populations riveraines et mal valorisées par l'utilisation énergétique. Les mesures destinées à maintenir le niveau de vie des personnes affectées sont peu évidentes à mettre en place dans la zone de marnage (présence de l'eau peu fréquente et aléatoire). Pour la capacité intermédiaire de 6 km³, cet impact du marnage en queue de retenue persiste, mais est plus limité car la queue de retenue est alors située au niveau de Mbamjock/Taparé Salao et le nombre d'habitants directement touchés est plus faible.

3.5.2.4 Capacité utile choisie

Au terme de cette analyse, **le maître d'ouvrage a décidé de retenir une capacité utile de 6 milliards de m³**, correspondant à une cote de retenue normale de 672,70 m, soit 1,80 m au-dessous de la cote de retenue normale de 674,50 m définie dans l'Avant-projet sommaire actualisé de 2006. La superficie de la retenue pour cette cote de remplissage normal est de 540 km².

Cette capacité est voisine de l'optimum économique et permet de limiter les impacts en queue de retenue sur le Lom. Elle permet, en particulier, d'éviter la construction d'un nouveau pont sur la Mary. L'impact en queue de retenue du Lom est atténué par rapport à la solution 7 km³ du fait de la fréquence de remplissage améliorée et de la diminution de la zone impactée par les déficits chroniques de remplissage lors des cycles secs. Le choix d'une capacité de retenue de 6 km³ permet de garantir un remplissage une année sur deux en moyenne et d'améliorer la sécurité hydraulique de l'ouvrage.

3.5.3 Accès au site

Une étude comparative des différentes possibilités d'accès au site a été réalisée dans le cadre de l'EIE 2005. Cette étude a été complétée, en 2006, à la demande des bailleurs de fonds, en particulier pour davantage prendre en compte la possibilité d'un approvisionnement ferroviaire du chantier par la rive droite du Lom. Deux grandes options ont été analysées, l'accès par la rive gauche, via Deng Deng et l'accès par la rive droite via le pont sur le Lom.

3.5.3.1 Option A : Accès rive gauche par Deng Deng

Variante A1 : issue de la mise à jour de l'APS 2006

Cette variante prévoit un accès unique au chantier par la piste Goyoum-Deng Deng-le site du projet, lequel constitue également la voie d'accès aux équipements en phase d'exploitation et l'axe pressenti pour l'implantation du réseau électrique associé à l'usine de production hydroélectrique. L'approvisionnement par le rail est possible avec une rupture de charge à Bélabo ou éventuellement à Goyoum. Tous les équipements de chantier et les cités sont installés en rive droite. Les contraintes d'accès et de travaux imposent la réalisation d'un pont de chantier en aval du site. L'accès à l'oléoduc en vue de la réalisation des travaux de mise en conformité se fait par l'axe Goyoum-Deng Deng-le site.

Variante A2 : solution proposée par l'APD

L'APD provisoire a pris en compte la recommandation de la Banque mondiale concernant la localisation des installations de chantier et des cités en rive droite du Lom. L'accès au chantier par la rive gauche est conservé. Un pont de chantier est construit à l'aval du barrage pour assurer l'accès pendant le chantier à la rive droite où sont localisées les installations de chantier et les cités.

3.5.3.2 Option B : Accès au site par un axe alternatif

Variante B1 : Accès par la rive droite avec franchissement du Lom par le rail

Cette variante prévoit une double possibilité d'accès au chantier. L'axe principal se fait par la voie ferrée jusqu'à Lom 1, puis par une piste qui reste à créer entre Lom 1 et le site. La piste Goyoum-Deng Deng-le site du projet constitue un accès secondaire pendant le chantier, réservé au trafic de véhicules légers et, le cas échéant, aux transports exceptionnels qui ne pourraient pas être effectués par rail. Cet accès secondaire constitue également la voie d'accès aux équipements en phase d'exploitation. Les approvisionnements se font majoritairement par le rail avec une rupture de charge à Lom 1, ce qui nécessite l'aménagement d'une gare et d'un quai de déchargement. Les équipements de chantier et les cités sont installés en rive droite. Les contraintes d'accès et de travaux imposent la réalisation d'un pont de chantier en aval du site. L'accès à l'oléoduc en vue de la réalisation des travaux de mise en conformité se fait selon les mêmes principes : essentiellement par la voie ferrée et exceptionnellement par la piste Goyoum-Deng Deng-le site.

Variante B2A : Accès par la rive droite avec franchissement provisoire du Lom par le pont routier

Cette variante prévoit un accès unique au chantier par la piste Goyoum–pont du Lom, puis par une piste restant à créer Lom 1–le site, ce qui sous-entend une remise en place du tablier du pont qui a déjà été déposé à deux reprises (suite aux travaux de construction de la voie ferrée, puis de l'oléoduc). Au regard des contraintes environnementales qui caractérisent la zone d'étude et des récentes décisions des autorités nationales, il est fait l'hypothèse que le tablier du pont est à nouveau démonté à l'issue des travaux.

L'approvisionnement par le rail est possible avec une rupture de charge à Bélabo ou éventuellement à Goyoum. L'utilisation de la piste Goyoum-Deng Deng-le site est limitée à l'accès aux équipements en phase d'exploitation. Les équipements de chantier et les cités sont essentiellement installés en rive droite. Les contraintes de travaux imposent la réalisation d'un pont de chantier en aval du site. L'accès à l'oléoduc en vue de la réalisation des travaux de mise en conformité se fait exclusivement selon l'axe Goyoum-Pont du Lom-Lom 1–le site.

Variante B2B : Accès par la rive droite avec franchissement définitif du Lom par le pont

La variante B2A présente l'avantage d'être en conformité avec les engagements internationaux du Cameroun. Elle présente toutefois l'inconvénient de conserver un accès par la rive gauche, comme accès au barrage en phase d'exploitation.

La variante B2B prend en compte la remise en place d'un tablier sur le pont du Lom comme unique accès pendant la phase chantier et comme accès définitif en phase d'exploitation. Dans cette variante, le contrôle du franchissement de ce pont est assuré par l'entreprise pendant la construction du barrage et par l'exploitant du barrage et de l'usine hydroélectrique en phase d'exploitation.

Variante B3 : Accès par la rive gauche par Lom 2

Cette variante prévoit un accès unique au chantier par la piste Goyoum-Lom 2, puis par une piste à créer Lom 2- le site dans la réserve forestière de Deng Deng le long de la rive gauche du Lom. L'approvisionnement par le rail est possible avec une rupture de charge à Bélabo ou éventuellement à Goyoum. L'accès aux équipements en phase d'exploitation peut se faire selon les axes : Goyoum-Deng Deng- le site ou en empruntant la même piste qu'en phase chantier. Les équipements de chantier et les cités sont essentiellement installés en rive droite, mais il est cependant possible d'envisager d'installer la cité des ouvriers à Goyoum. Les contraintes de travaux imposent la réalisation d'un pont de chantier en aval du site. L'accès à l'oléoduc en vue de la réalisation des travaux de mise en conformité se fait exclusivement selon l'axe Goyoum-Lom 2-le site.

Variante B4 : Accès par le nord

Cette variante prévoit un accès unique au chantier par la piste Bétaré Oya-Biboko puis par une piste de 55 km environ à créer le long du tracé de l'oléoduc jusqu'au site. L'utilisation des accès créés lors de la construction de l'oléoduc constitue également une alternative à l'ouverture d'une piste nouvelle. Cette option a comme préalable la réalisation du pont sur le Lom à Touraké. L'approvisionnement du chantier se fait exclusivement par la route. La piste Goyoum-Deng Deng- le site ne peut être empruntée que dans les situations d'urgence (accident, maladie, etc.) et constitue également la voie d'accès aux équipements en phase d'exploitation. Les équipements de chantier et les cités sont installés en rive droite ; seule la cité du maître d'ouvrage pourrait être installée en rive gauche. Les contraintes de travaux imposent la réalisation d'un pont de chantier en aval du site. L'accès à l'oléoduc en vue de la réalisation des travaux de mise en conformité se fait selon les mêmes principes : principalement par le nord et en cas d'urgence par la piste Goyoum-Deng Deng-le site.

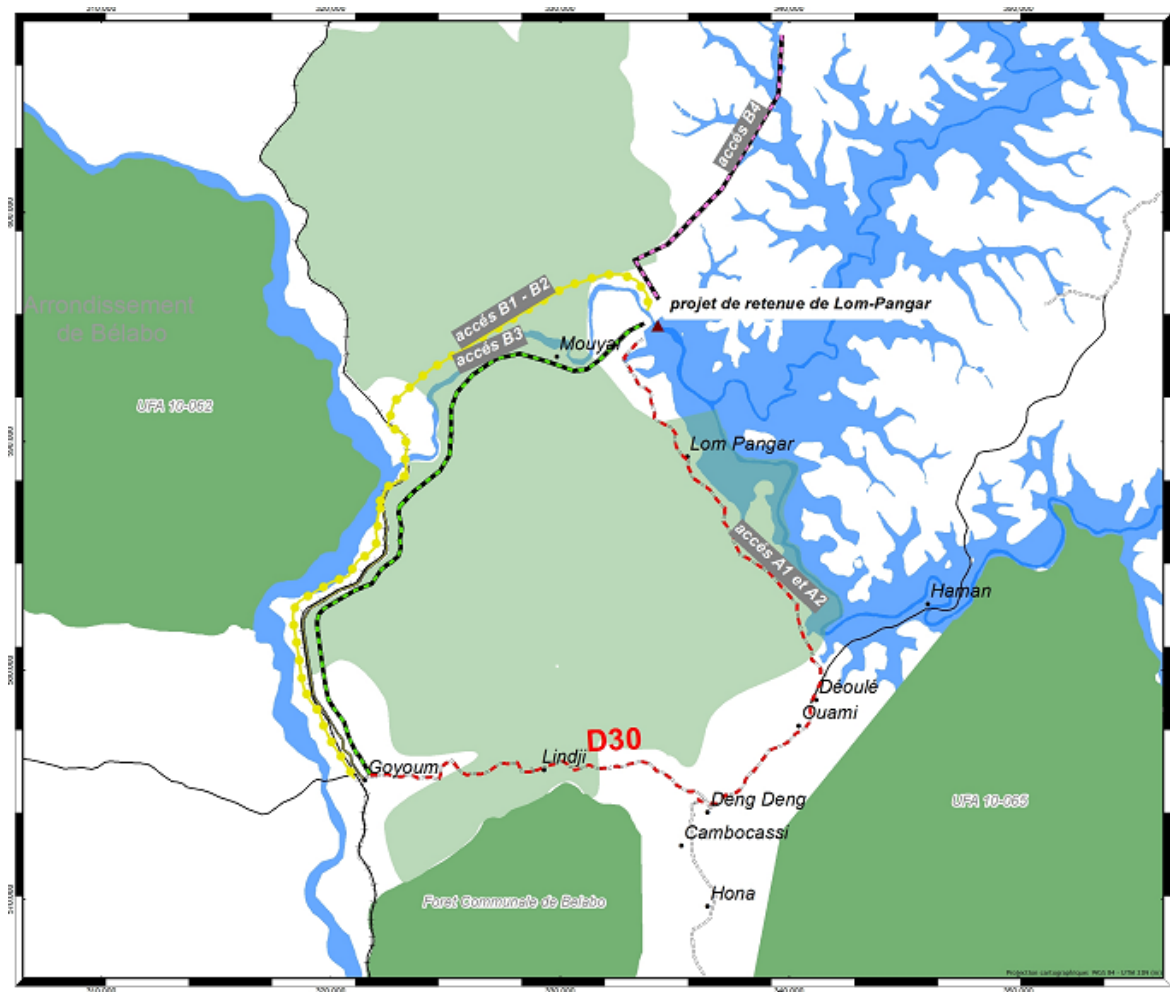
Les distances de Bélabo au site pour les différentes variantes (à 1 km près) sont les suivantes :

- accès A en rive gauche par Den Deng : 85 km
- accès B1-B2 en rive droite le long du Lom : 74 km
- accès B3 en rive gauche le long du Lom : 70 km

Tous ces itinéraires ont en commun le tronçon Bélabo-Goyoum sur une distance de 40 km.

La figure ci-après précise la localisation des accès dans les différentes variantes étudiées

Figure 5 : Variantes d'accès étudiées



3.5.3.3 Discussion

Sur le plan environnemental.

Sous réserve de l'implantation de la cité des ouvriers en rive droite du Lom, à proximité des installations de chantier, la variante B1 présente l'avantage déterminant de concentrer les impacts liés à la pression humaine sur des milieux qui, tout en présentant un intérêt biologique certain, sont nettement moins sensibles que ceux situés en rive gauche du Lom. . Ainsi, cette variante permet de limiter les impacts sur les habitats naturels et d'éviter des impacts significatifs sur les habitats naturels critiques de la forêt de Deng Deng sans pour autant gravement perturber le Parc national de Mbam et Djerem. La variante B2A présente un avantage globalement comparable. Avec ces deux variantes, la sauvegarde des populations de gorilles localisées sur la rive gauche du Lom et qui sont menacées à court terme par l'augmentation de la pression humaine semble possible, sous réserve de la mise en œuvre des mesures appropriées. Au contraire, avec la variante A2, la protection durable de ces populations apparaît plus hypothétique en raison des effets conjugués d'un développement important de la pression anthropique et des difficultés que rencontre le Cameroun dans la mise en œuvre à long terme de sa politique environnementale. De son côté, la variante B2B présente des avantages comparables aux variantes B1 et B2A en phase de travaux. En revanche, à long terme, elle présente l'inconvénient majeur d'augmenter la pression humaine sur le Parc national de Mbam et Djérem tout en renforçant l'isolement du massif forestier de Deng Deng. Enfin, contrairement aux variantes A2 et B2, la variante B1 est conforme aux principaux standards internationaux ainsi qu'aux

engagements du Gouvernement du Cameroun pour autant que le tablier du pont sur Lom ne soit pas rétabli.

Sur un plan socio-économique

En renforçant les équipements publics de base, la variante A2 est parfaitement cohérente avec les projets en cours ou à venir liés au renforcement de l'activité forestière en forêt de Deng Deng et à l'émergence à terme d'une filière limitée de pêche à Ouami. Cette variante constitue clairement une opportunité de développement économique dans un secteur relativement enclavé jusqu'à présent. Il convient cependant de noter que le développement des activités conjugué au projet de Lom Pangar apparaît peu compatible avec les enjeux de protection des habitats naturels critiques et avec la sauvegarde des espèces emblématiques en forêt de Deng Deng évoqués précédemment. En conséquence, en l'absence de mesures ambitieuses de protection, elle ne permet pas d'assurer de manière durable le maintien d'activités traditionnelles telles que la chasse, source importante de revenus pour les populations locales. En générant un développement économique le long de l'axe Bélabo – Mbitom, sans pour autant durablement améliorer les conditions d'accès dans un secteur enclavé (tel que Mbitom par exemple) les variantes B1 et B2A apparaissent globalement moins performantes au regard de leurs capacités à soutenir d'éventuels autres projets de développement économique dans la zone. De son côté, la variante B2B, ouvre de réelles perspectives de développement économique à long terme de la zone longeant la voie ferrée au nord du Lom. Il est cependant très probable que ce développement se fera aux dépens des enjeux de protection des habitats naturels du Parc national de Mbam et Djérem.

Sur un plan culturel

Contrairement aux variantes B1 et B2A qui concernent essentiellement une zone inhabitée, la variante A2 provoquera l'arrivée massive d'une population exogène dans une zone encore profondément marquée par un mode de vie traditionnel, ce qui constitue une source de conflits, du moins pendant la durée des travaux. De son côté, la variante B2B aura un effet comparable aux variantes B1 et B2A en phase travaux. En revanche, à long terme, elle provoquera une arrivée progressive de population exogène dans une zone encore peu habitée et sera probablement à la source d'une évolution significative du mode de vie des habitants de Mbitom.

Sur le plan technique

La variante A2 présente l'avantage de la simplicité et limite les aléas liés aux accès. De plus, les études des accès sont plus avancées pour cette variante que pour les autres.

La variante B1 présente un niveau d'aléa supérieur qui doit être minimisé par une contractualisation rigoureuse des engagements de Camrail. En particulier, les risques liés aux défaillances du rail doivent être partagés équitablement entre Camrail, le maître d'ouvrage et les entreprises de construction. Cette variante est pénalisée sur le plan financier et sur le plan environnemental par la nécessité d'aménager un accès secondaire par la rive gauche, lequel restera comme accès définitif en phase d'exploitation.

La variante B2 est satisfaisante sur le plan technique, même si le coût des infrastructures à prévoir est supérieur à celui associé à la variante A2.

Au regard des délais de mise en service

Les trois variantes d'accès par la rive droite (B1, B2A et B2B) se traduisent par un retard estimé à deux ans. Ce retard prend en compte, pour la variante B1, la durée de construction des infrastructures (gare de Lom 1 et piste Lom 1-site) et une pénalisation de la durée des travaux du fait des contraintes liées au transport par rail. Pour les variantes B2A et B2B, le retard prend en compte la durée de révision du PGE de l'oléoduc.

Du point de vue financier

La variante B1 introduit un surcoût significatif, compris entre 6 et 9 milliards de francs CFA, soit entre 10 et 15 % du coût du barrage. Ce surcoût se répartit entre le surcoût des infrastructures à réaliser, le surcoût indirect dû aux contraintes introduites par le transport ferroviaire et le surcoût du transport par navette ferroviaire du personnel pendant les travaux.

Les variantes B2A et B2B induisent une majoration modérée du coût de construction, estimée à 600 millions de francs CFA.

Dans le contexte de pénurie d'énergie au Cameroun, il y a également lieu de considérer le coût « économique et financier » de la mise en service retardée de Lom Pangar. Ce coût est difficile à chiffrer car il dépend de l'hydrologie de l'année où le barrage n'a pas encore été mis en service du fait du retard. Si cette année a une hydraulicité de moyenne à bonne, l'impact économique et financier sera faible. Si l'année de retard est une année sèche, alors l'impact financier sera considérable car la retenue de Lom Pangar est principalement une assurance contre les années sèches et particulièrement les successions d'années sèches.

Au total, les variantes d'accès par la rive droite apparaissent toutes les trois lourdement pénalisées au plan financier.

3.5.3.4 Variantes écartées

L'orientation du PAE 2005 s'inscrivait dans une stratégie de fort soutien aux logiques de développement local. Ainsi, la variante d'accès par Deng Deng et la rive gauche permettait un désenclavement effectif de l'axe Deng Deng-Goyoum ; la cité des ouvriers à Ouami jetait les bases d'un centre de pêche, assurant la sortie des produits de la pêche vers les centres de consommation au sud. Sa logique consistait à récupérer les installations du chantier pour les intégrer dans un schéma de développement économique cohérent. La sauvegarde des gorilles était assurée par la création du sanctuaire de Deng Deng et des mesures organisationnelles pendant le chantier.

Cependant, ces dernières années ont été marquées par une forte évolution du contexte du projet. Tout d'abord, 2006 a vu la concrétisation d'un projet d'Unité technique opérationnelle (UTO) prévoyant le découpage de la forêt de Deng Deng en 4 zones : le sanctuaire de grands primates, la forêt communale de Bélabo, la forêt « scientifique » dédiée à la recherche et l'Unité forestière d'aménagement (UFA). L'évolution récente de la zone a été très négative : les habitants de Deng Deng ne trouvant pas leur intérêt dans cette nouvelle organisation ont entrepris une exploitation massive et illégale de la forêt dans la zone du sanctuaire, conduisant à une dégradation galopante des habitats naturels et au renforcement de la pression anthropique sur les populations de grands primates comme le montrent les résultats de l'étude complémentaire « Faune ».

Cette évolution remet partiellement en question l'une des hypothèses fortes du PAE 2005 concernant la sauvegarde de la population de grands primates, à savoir l'attachement des populations locales à la préservation des équilibres naturels qui avait été mis en avant pour la conception du plan de sauvegarde par le biais de la création du sanctuaire. Force est de constater que cet attachement ne s'est pas vérifié dans la période récente et les perspectives à court terme ont dramatiquement prévalu sur la conservation durable de l'équilibre écologique du massif forestier.

Il apparaît désormais également plus clairement que la sauvegarde de la population de grands primates de Deng Deng dépasse largement le cadre des impacts du barrage. Il est reconnu que l'impact direct de la retenue est faible et que l'exploitation forestière, légale ou illégale, fait peser une menace majeure sur cette population dont la survie ne saurait être assurée en l'absence de mesures ambitieuses de protection. Plus généralement, la sauvegarde des grands primates apparaît comme une préoccupation de niveau planétaire

et il convient de trouver un mécanisme permettant de la satisfaire sans pénaliser le développement humain au Cameroun.

La proposition du consultant prend en compte deux objectifs majeurs :

- réaliser le barrage de Lom Pangar qui est reconnu tant par l'étude des alternatives que par le PDSE 2030 comme une option énergétique prioritaire pour le pays ;
- sauvegarder la population de grands primates de Deng Deng, ce qui constitue une conditionnalité incontournable pour bénéficier du soutien des bailleurs de fonds.

Ce double objectif conduit le consultant à exclure la variante B2B qui conduit à long terme à l'augmentation de la pression de la chasse sur le Parc national de Mbam et Djérem et à l'isolement du massif forestier de Deng Deng.

La variante B2A est également écartée, car elle est inacceptable pour les populations locales ; le contrôle du pont ne pourra pas être garanti sur le long terme compte tenu des pressions en faveur d'une libre circulation qui ne manqueront pas de s'exercer. La protection durable recherchée des espaces naturels en rive droite du Lom est illusoire vu l'isolement écologique prévisible de la réserve de Deng Deng et le préjudice sur le Parc national de Mbam et Djérem.

Pour ces deux variantes, il faut, de surcroît, prendre en compte un retard estimé à 2 ans pour la mise en service de l'ouvrage.

Le consultant recommande donc de ne pas retenir les variantes d'accès routier par la rive droite du Lom.

3.5.3.5 Variante à retenir

Variante A2 : accès routier par la rive gauche

Points forts :

- elle minimise le coût du projet,
- elle permet de respecter le délai prévisionnel de mise en service de l'aménagement,
- elle affiche une bonne acceptabilité sociale comme l'a montré l'EIE de 2005,
- elle présente des atouts significatifs en termes de développement du territoire,
- elle est compatible avec le PGE de l'oléoduc.

Points faibles :

- en l'absence de mesures de contrôle, elle risque de déclencher un afflux des populations sur l'axe Deng Deng Ouami et sur l'axe Deng Deng – Bertoua/Bélabo qui fragmentera et dégradera le massif forestier,
- elle aggrave le risque sur les populations de grands primates déjà menacées par l'exploitation non maîtrisée du massif et la dégradation de leur habitat,
- elle induit un risque réputationnel pour le Cameroun en cas de disparition de ces populations,
- elle nécessite la mise en place des mesures compensatoires de conservation de la biodiversité.

Le choix de la variante A2 a été confirmé par le maître d'ouvrage en novembre 2007, en même temps que le choix de la capacité de la retenue fixée à 6 km³.

3.5.4 Installations de chantier, carrières et zones d'emprunt

3.5.4.1 Installations du chantier, cités provisoires et définitives

L'APS actualisé de 1999 prévoyait l'implantation des installations de chantier, des cités de chantier et de la cité du maître d'ouvrage en rive gauche du Lom.

Une étude complémentaire, réalisée par le consultant en 2007, en lien avec la localisation des accès a conclu que la situation optimale des installations provisoires de chantier (installations de chantier, cités des cadres de l'entreprise et cité des ouvriers) était la rive droite, moins sensible au plan environnemental et plus facile à contrôler. Cette localisation permet de réduire la pression exercée pendant la construction sur la zone sensible de la forêt de Deng Deng.

Par contre, pour des raisons d'exploitation et de sécurité, il est apparu préférable d'implanter la cité du maître d'ouvrage en rive gauche à environ 1,5 km du barrage, en bordure de la route d'accès.

3.5.4.2 Sites d'extraction des matériaux

Le dôme de Kouma, identifié initialement comme site potentiel de carrière, s'avère être un site particulièrement sensible étant donné sa localisation au cœur de la forêt de Deng Deng riche en primates. L'implantation de la carrière dans cette zone a été identifiée comme l'un des impacts potentiels majeurs du projet. Afin de trouver une alternative à cette éventualité, d'autres sites potentiellement exploitables en carrière ont été étudiés dans le cadre de l'étude d'impact.

3.5.4.2.1 Hypothèse de l'utilisation d'une carrière existante

La carrière d'Ebaka à côté de Bélabo (sortie du bourg, route de Deng-Deng, sur la droite) est une carrière en cours de fermeture après de nombreuses années d'exploitation (société SNCIC de Douala).

Au moment des travaux de construction de l'oléoduc, un même camion pouvait effectuer environ 4 rotations dans une journée entre Bélabo et le pont du Lom. L'hypothèse de l'exploitation de cette carrière pour le projet de barrage a été envisagée dans l'éventualité d'un acheminement des matériaux par la voie ferrée.

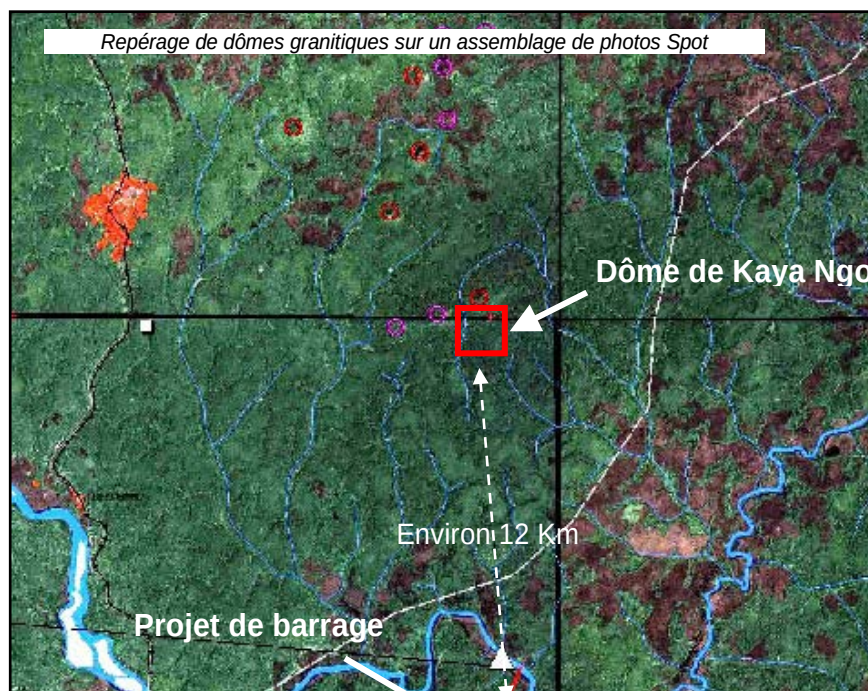
Renseignements pris auprès de Camrail, cette carrière n'est pas assez éloignée de la gare de Bélabo (57 Km) pour que cette option soit rentable du point de vue du transport (Camrail ne propose ce type de prestation que pour des distances supérieures à 85 Km).

3.5.4.2.2 Recherche d'un dôme alternatif

L'autre piste de recherche a été l'identification d'autres dômes rocheux. À part les formations schistoquartzitiques du sillon de la série du Lom, les autres formations géologiques sont en effet des formations du socle cristallin notamment les granites, les gneiss migmatitiques, granodiorites, etc., qui sont des matériaux de carrière par excellence.

Un travail préliminaire a consisté à repérer les dômes granitiques de la région à partir de photographies satellites (sur la photo ci-dessous les dômes sont cerclés de rouge, les affleurements potentiels de violet).

Figure 6 : Localisation du Dôme de Kaya Ngoum



Un dôme granitique de grand volume a en particulier été identifié et reconnu. Ce dôme, nommé « Kaya Ngoum », situé au NE du site de l'ouvrage à environ 12 km, et plusieurs autres plus au nord, ont donc été repérés par photo satellite, puis survolés en avion. Il constitue une alternative sérieuse au dôme de Kouma, d'autant que, malgré sa localisation dans le projet de parc national « Lom et Pangar », en première approche, son impact sur la faune serait beaucoup moins fort que celui d'une exploitation du site de Kouma.

Une mission de terrain a permis de visiter le site du dôme alternatif, et de prélever un échantillon pour le faire analyser.

A cette occasion il a été confirmé quelques points importants, après renseignement pris auprès du chef du village de Tête d'éléphant et auprès des guides locaux :

- le dôme n'a pas de caractère sacré,
- absence de chimpanzé et gorille dans la zone,
- absence de champ aux alentours (forêt non exploitée).

L'estimation des volumes disponibles et les tests d'alcali-réaction réalisés ont indiqué que le granit du dôme de Kaya Ngoum était utilisable en tant que matériau pour la construction de l'ouvrage.

Toutefois, des études complémentaires menées par Coyne et Bellier³¹ ont montré que l'exploitation du massif de Kaya Ngoum qui impose la traversée par les engins de terrassement de l'emprise de l'oléoduc Tchad/Cameroun, est susceptible d'entraîner des obstacles juridiques majeurs avec COTECO. Dans ces conditions, cette variante n'a pas été retenue comme carrière prioritaire pour l'aménagement de Lom Pangar.

Les études environnementales ont proposé d'exploiter les alluvions du LOM en amont du site comme source principale de production de sables et de graviers. A la lumière des résultats des reconnaissances effectuées dans le cadre des études d'APS en 1995 et d'actualisation en 1999, il s'est avéré que les matériaux alluvionnaires du LOM à proximité

³¹ Rapport 10 108 313 RP 01 « Actualisation des études réalisées dans le cadre de l'APS 1999 »

du site sont essentiellement constitués de sables fin sales. Ils ne peuvent donc pas être retenus comme source principale pour la fabrication des filtres et drains.

Le dôme de Mbi Bawara présente plusieurs avantages prépondérants dans le choix de la carrière : il est situé à proximité du site en rive droite, à 4 km et à l'amont du barrage. En raison de la géologie intrusive de ce massif, l'épaisseur exploitable assure un volume de rocher suffisant pour la réalisation du projet.

Les études réalisées dans le cadre des études d'APD du barrage de Lom Pangar, mettent en évidence une hétérogénéité du dôme granitique de la carrière de Mbi Bawara, et ne permettent pas de se prononcer vis-à-vis de l'alcali-réaction. Des essais complémentaires de performance à long terme devront être réalisés dès le début du chantier, par l'Entreprise en charge des travaux du barrage. Ces essais de performance devront être réalisés pour chaque formulation de béton et devront concerner à minima :

- les bétons conventionnels avec ciment produit localement,
- les bétons conventionnels avec ciment de type laitier, à faible teneur en alcalis (ciment importés si besoin),
- le béton compacté au rouleau (BCR) avec utilisation de cendres volantes et pouzzolanes.

3.5.4.3 Sites d'extraction des matériaux

Le dôme de Kouma, identifié dans les études d'avant-projet comme site potentiel de carrière, s'avère être un site particulièrement sensible étant donné sa localisation au cœur de la forêt de Deng Deng riche en primates. L'implantation de la carrière dans cette zone avait été identifiée comme l'un des impacts potentiels majeurs du projet. Une implantation alternative de la carrière était recommandée.

L'APD provisoire de 2007 a pris en compte cette recommandation et la nouvelle carrière de Mbi Bawara est située en rive droite dans la retenue.

De même, l'APD d'avril 2010 prévoit d'exploiter les emprunts latéritiques PEG B et PEG D situés en rive gauche du Lom, en dessous de la cote de retenue normale.

3.5.5 Solutions alternatives de défrichement partiel de la retenue avant ennoisement

Une étude spécifique³² menée dans le cadre de la réduction des gaz à effet de serre a conclu que « *Quel que soit le scénario de gestion de la biomasse envisagé, le brûlage de tout ou partie de la biomasse aérienne et coupe/transport de la biomasse en dehors du réservoir, les émissions brutes de GES sur 100 ans sont toujours supérieures à celles d'un scénario sans aucune action sur la biomasse...* ». Ce qui atténue considérablement la pertinence du défrichement au regard de la limitation des GES.

Parallèlement, les études 2005 et de 2011³³ ont identifié et évalué plusieurs alternatives de défrichement de la retenue, allant jusqu'à envisager une coupe à blanc intégrale de l'ensemble de l'aire destinée à être ennoyée.

Dans l'étude la plus récente, une décomposition technico-économique des actions permettant d'effectuer un défrichement partiel a été réalisée et une analyse multicritères mise en œuvre, en utilisant les critères suivants :

- Faisabilité (de -2 très peu faisable à +2 aisément faisable)
- Impact économique (de -2 action à bénéfice-coût très négatif à +2 action à bénéfice-coût très positif)

³² Expertise de la problématique Gaz à effet de serre-Lom Pangar, EDF, avril 2010.

³³ Plan de récupération du bois d'œuvre. Pöyry, ONFI, Février 2001.

- Impact environnemental (de -2 impact négatif net très important à +2 impact positif net très important)
- Impact social (de -2 impact négatif net très important à +2 impact positif net très important)

Sur la base de ces quatre critères, les solutions suivantes ont été analysées et ont fait l'objet des recommandations suivantes.

Tableau 11 : Recommandations d'extraction des bois et d'alternatives au défrichement

Mesure	Évaluation	Recommandation
Extraction des bois d'œuvres commerciaux	Fais. 2, Eco. 2, Env. -1, Soc. 0	Fortement recommandée
Extraction des bois destinés à un usage industriel	Fais. -1, Eco. 1, Env. -1, Soc. 0	Recommandée, mais l'intérêt des industriels n'est pas certain et doit être testé via un appel à proposition internationale
Extraction des bois pour la production d'énergie	Fais. -2, Eco. -2, Env. 1, Soc. 0	Non recommandé, coût excessif
Extraction de la biomasse destinée à un usage non industriel local	Fais. -1, Eco. 0, Env. 0, Soc. 0	A autoriser pour les populations qui souhaitent prélever de la biomasse, en prenant garde de ne pas rendre ces populations durablement dépendantes de la forêt.
Brûlage de la biomasse résiduelle non valorisable	Fais. 1, Eco. -1, Env. 1, Soc. 1	Brûlage partiel recommandé dans la zone d'enneigement permanent
Remplissage en "fill & flush" ou progressif du réservoir	Fais. 2, Eco. -1, Env. 1, Soc. 0	Le remplissage partiel anticipé de la retenue est recommandé. Le remplissage progressif ou fill & flush pénaliserait trop la demande en électricité publique
Utilisation de vannes facilitant le dégazage	Fais. 1, Eco. -1, Env. 1, Soc. 0	Recommandée, sera réalisé sous forme de cuillère, avec ou sans dents, dont la conception est en cours de finalisation.
Compensation des émissions de GES par la création d'un puits de carbone	Fais. -1, Eco. -2, Env. 2, Soc. 1	Non recommandée, coût excessif

En réponse aux nombreuses contraintes environnementales découlant de la présence du PNDD, de l'oléoduc, et de la nécessité de limiter les voies d'évacuation afin de rigoureusement contrôler l'origine du bois, c'est une solution de récupération partielle des bois présents dans la retenue qui est envisagée par le maître d'ouvrage en concertation avec le MINFOF.

3.5.6 Solutions alternatives de tracés pour la route Bélabo-Deng-Deng

L'acheminement par le rail du matériel nécessaire à la construction du barrage apparaît comme une option très pertinente. Elle sous-entend une rupture de charge à Bélabo, puis l'acheminement jusqu'à Deng Deng qui nécessite l'aménagement d'un axe routier.

Ce chapitre analyse et compare les effets générés par les itinéraires d'accès au site à partir de Bélabo. L'objectif de la route vise à l'amélioration des conditions de circulation pour permettre le transport rapide du matériel pour la construction du barrage de Lom Pangar et l'amélioration de la desserte des populations locales tout en tenant compte des enjeux écologiques liés au PNDD.

Les principaux travaux à réaliser sont les suivants : déboisement de certaines zones boisées longeant l'axe routier, indemnisation et déplacement des populations sur une emprise de 20 m de part et d'autre de l'axe routier, terrassement de la plateforme sur une bande de 15 m de large, assainissement de la route par la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques.

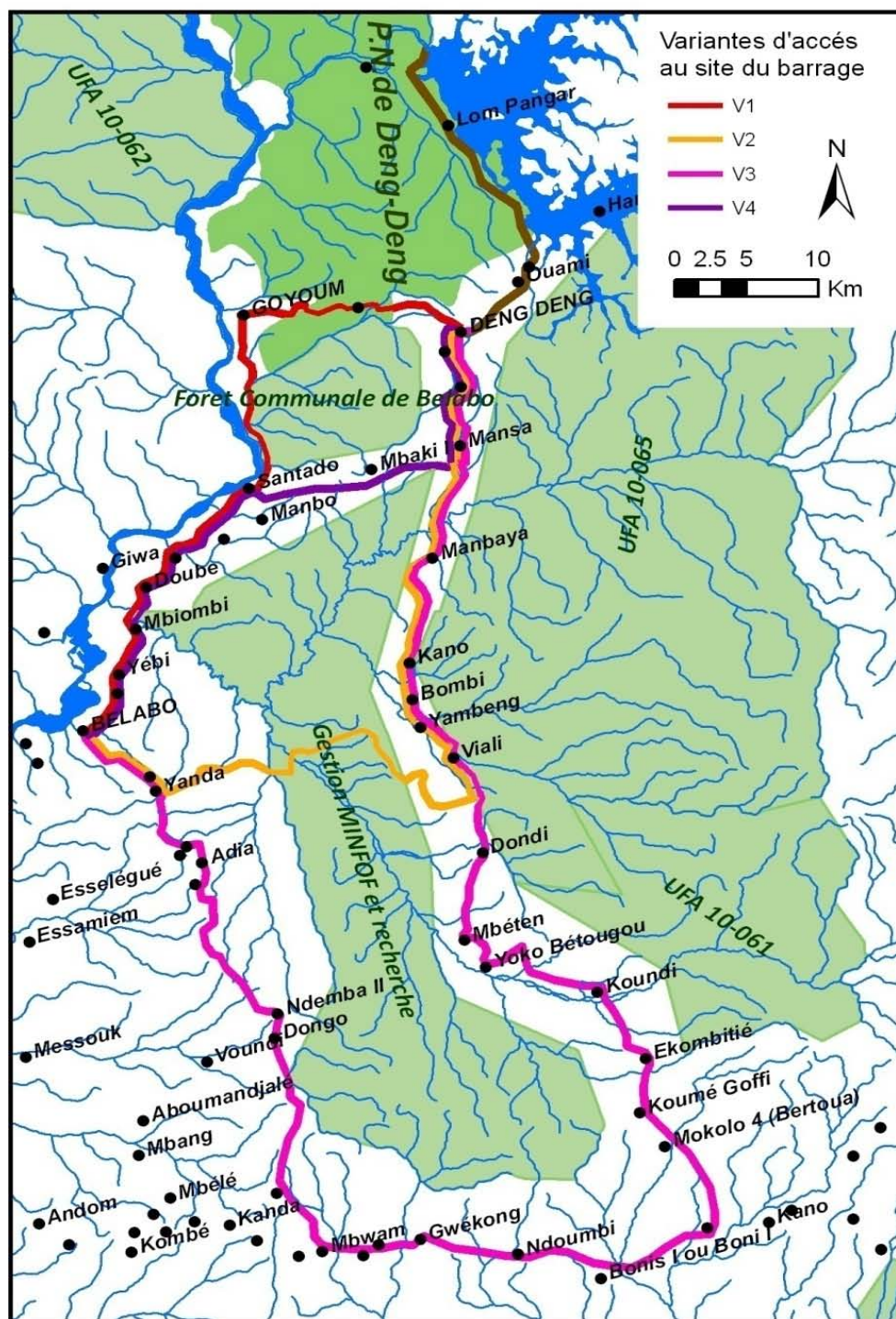
Plusieurs variantes d'itinéraire pour accéder à Deng Deng depuis Bélabo ont été envisagées et étudiées selon une analyse multicritères.

Les propositions d'itinéraires analysées sont les suivantes :

- Itinéraire V1= Bélabo - Goyoum - Deng-Deng
- Itinéraire V2 = Bélabo – Yandar – Kano - Deng Deng
- Itinéraire V3 = Bélabo – Bertoua - Deng Deng
- Itinéraire V4 = Bélabo - Satando - Carrefour Mansa - Deng Deng

La figure ci-après présente ces différents itinéraires.

Figure 7 : Carte des itinéraires d'accès



3.5.6.1 Choix des critères d'évaluation

L'analyse multicritères qui a été conduite vise à étudier les points forts et les points faibles de chaque solution (plus les éventuelles mesures d'accompagnement) au regard de certains critères regroupés ci-dessous en quatre grandes thématiques :

Critères de mise en œuvre et d'organisation

- fonctionnalité (services rendus) / fiabilité (sensibilité aux aléas climatiques et risques d'interruption pour cause technique)
- faisabilité organisationnelle de la mise en œuvre de l'exploitation et de la maintenance
- délai de réalisation et impact sur le calendrier des travaux du barrage
- coût de la solution (investissement/exploitation/maintenance)

Critères socio-économiques

- potentiels de désenclavement de la zone
- effets sur les filières économiques
- effets sur le revenu des ménages
- acceptabilité sociale locale

Critères environnementaux

- effets sur les milieux physiques (sol, eau, air)
- effets sur les habitats naturels (destruction d'habitats, etc.)
- effets de l'accessibilité aux milieux sensibles (fragmentation des habitats, ouverture d'accès, etc.)
- effets sur la connectivité écologique de l'UTO Lom Pangar

Critères politiques, réglementaires et de cohérence avec autres projets

- compatibilité réglementaire
- cohérence avec les programmes de développement en cours ou prévus
- cohérence en matière d'équipements en cours ou prévus
- effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux socio-économiques
- effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux écologiques

3.5.6.2 Pondération des critères et des sous-critères

La pondération présentée dans le tableau 12 ci-dessous définit l'importance relative des différents critères et sous-critères de discrimination proposés pour cette analyse.

Tableau 12 : Pondération des critères pour l'analyse multicritère

Critères	Sous-critère	Pondération des critères	Pondération des sous-critères
Critères de mise en œuvre et d'organisation		30%	
	Fonctionnalité (services rendus) / fiabilité (sensibilité aux aléas climatiques et risques d'interruption pour cause technique)		30%
	Faisabilité organisationnelle de la mise en œuvre de l'exploitation et de la maintenance		30%
	Délai de réalisation et impact sur le calendrier des travaux du barrage		20%
	Coût de la solution (investissement/exploitation/maintenance)		20%
	Sous-total		100%
Critères socio-économiques		20%	
	Potentiel de désenclavement de la zone		30%
	Effets sur les filières économiques		20%
	Effets sur le revenu des ménages		20%
	Acceptabilité sociale locale		30%
	Sous-total		100%
Critères environnementaux		30%	
	Effets sur les milieux physiques (sol, eau, air)		20%
	Effets sur les habitats naturels		20%
	Effets de l'accessibilité aux milieux sensibles		30%
	Effet sur la connectivité de l'UTO Lom Pangar		30%
	Sous-total		100%
Critères politiques, réglementaires et de cohérence en termes d'aménagement du territoire		20%	
	Compatibilité réglementaire		20%
	Cohérence avec les programmes de développement en cours ou prévu		20%
	Cohérence en matière d'équipements en cours ou prévu		20%
	Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux socio-économiques		20%
	Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux écologiques		20%
	Sous-total		100%
	TOTAL	100%	

3.5.6.3 Evaluation des options de franchissement selon les critères et sous critères

Les évaluations ont été réalisées sur l'échelle -2 à 2 pour chaque sous critère selon la grille présentée au tableau 13 ci-après :

Tableau 13 : Grille d'évaluation des scénarios par critère et sous-critère

Appréciation selon le sous-critère	Notation
Très positif	2
Positif	1
Neutre	0
Négatif	-1
Très négatif	-2

Le tableau ci-après présent la notation de sous critères pour chaque itinéraire.

Critèr es	Sous-critère	Pondérati on des critères	Pondérati on des sous- critères	Solution d'accès au site			
				V1 : Belabo- Goyoum- Deng Deng	V2 : Belabo- Yangar- Kano- Deng Deng	V3 : Belabo- Bertoua- Deng Deng	V4: Belabo- Satango- carrefour Mansa- Deng Deng
Critères de mise en œuvre et d'organisation		30%					
	Fonctionnalité (services rendus) / fiabilité (sensibilité aux aléas climatiques et risques d'interruption pour cause technique)		30%	2	-1	-2	1
	Faisabilité organisationnelle de la mise en œuvre de l'exploitation et de la maintenance		30%	-1	-2	-1	1
	Délai de réalisation et impact sur le calendrier des travaux du barrage		20%	2	-1	-2	2
	Coût de la solution (investissement/exploitation/maintenance)		20%	2	-2	-2	1
	Sous-total		100%	1,1	-1,5	-1,7	1,2
Critères socio-économiques		20%					
	Potentiel de désenclavement de la zone		20%	2	1	2	2
	Effets sur les filières économiques		30%	2	1	2	2
	Effets sur le revenu des ménages		20%	1	1	1	1
	Acceptabilité sociale locale		30%	1	1	-1	1
	Sous-total		100%	1,5	1	1,8	1,5
Critères environnementaux		30%					
	Effets sur les milieux physiques (sol, eau, air)		20%	-2	-2	-1	-1
	Effets sur les habitats naturels		20%	-2	-1	-1	-1
	Effets de l'accessibilité aux milieux sensibles		30%	-2	-1	-1	-2
	Effet sur la connectivité de l'UTO Lom Pangar		30%	-2	-1	-1	-2
	Sous-total		100%	-2	-1,2	-1	-1,6
Critères politiques, réglementaires et de cohérence en termes d'aménagement du territoire		20%					
	Compatibilité règlementaire		20%	-2	0	0	0
	Cohérence avec les programmes développement en cours ou prévu		20%	2	1	2	2
	Cohérence en matière d'équipements en cours ou prévu		20%	1	1	2	1
	Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux socio-économiques		20%	2	1	2	2
	Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux écologiques		20%	-2	0	0	-1
	Sous-total		100%	0,6	0,6	1,2	0,8
	TOTAL	100%		0,15	-0,49	-0,39	0,34

Tableau 14 : Extraction de la grille multicritère

3.5.6.4 Explications et justifications de la notation des critères

Critères de mise en œuvre et d'organisation

Fonctionnalité (services rendus) / fiabilité (sensibilité aux aléas climatiques et risques d'interruption pour cause technique)

La réalisation de voies d'accès au site du projet est un élément clé de la construction du barrage. La distance à parcourir joue un rôle prépondérant dans la fonctionnalité de l'axe : les tracés V1 et V4 sont les plus courts. Les tracés possédant peu d'obstacles à franchir (relief, cours d'eau et ouvrages de franchissement, présence de milieux humides et de surfaces forestières denses, traversée de villages, etc.) diminuent les risques d'interruption pour causes techniques et optimisent la fiabilité des solutions d'accès. Les tracés V2 et V3 comptent de nombreux ouvrages de franchissement. Le tracé V4 possède un seul grand ouvrage de franchissement (un pont sur la rivière Sesse). Les tracés V1 et V2 sont marqués par des tronçons au relief fortement accentué pouvant causer un manque de fiabilité de l'itinéraire au cours du temps ainsi qu'à terme une praticité moindre pour les usagers.

Faisabilité organisationnelle de la mise en œuvre de l'exploitation et de la maintenance

L'exploitation et la maintenance des tracés rencontrant des obstacles sont plus délicates, ces tracés étant susceptibles de présenter plus de problèmes techniques d'exploitation et de maintenance. La faisabilité du tracé V2 apparaît sensiblement plus compliquée du fait de la présence de côtes et de virages difficiles, d'une chaussée rétrécie et d'ouvrages à reconstruire. Le tracé V4 ne présente pas d'obstacles techniques majeurs (un seul ouvrage d'art à réhabiliter). Les tracés déjà existant et bien établis bénéficient d'un avantage au regard de la faisabilité et souvent de la fiabilité notamment pour V1 et V3 sur les axes routiers D30 et N18.

Délai de réalisation et impact sur le calendrier des travaux du barrage

Les délais de réalisation dépendent en grande partie des contraintes biophysiques et des difficultés techniques de mise en œuvre. Les risques d'allongement de la durée des travaux sont réels pour le tracé V3 du fait de la longueur du tronçon et des différents ouvrages à renforcer entre Bertoua et Den Deng et le tracé V2 marqué par la longueur du tronçon, le relief accentué et les travaux de déforestation. Les tracés V1 et V4 apparaissent les moins chronophages.

Coût de la solution (investissement/exploitation /maintenance)

Les coûts de réalisation tiennent compte des difficultés techniques rencontrées et des spécificités de chaque tracé. Les différents itinéraires ont été notés de façon dégressive selon leur coût mis en évidence dans l'Etude d'Impact Environnemental Sommaire (EIES) de la route Bélabo – Deng Deng (CIEFE/EDC-2010). Les nombreux ouvrages à construire, les travaux de déforestation et/ou de biens à détruire et à dédommager ainsi que l'entretien de l'axe après sa construction entraînent des surcoûts non négligeables pour les tracés V2 et V3. Les tracés V1 et V4 ne semblent pas nécessiter de surcoût pour les travaux et pour leur exploitation : la reconstruction d'un seul grand ouvrage et la destruction de biens, augmentent le coût de V4 par rapport au tracé V1.

Critères socio-économiques

Potentiel de désenclavement de la zone

La construction d'une route dans le cadre du projet Lom Pangar augmentera l'accessibilité et la fréquentation des villages traversés. Les villages situés sur les tracés V1 et V3

bénéficient déjà d'une accessibilité relative. Pour le tracé V1, le chemin de fer relie Bélabo à Goyoum puis la D30 relie Goyoum à Deng Deng. Pour le tracé V3, la N18 relie Bélabo à Bertoua puis la D30 entretenue régulièrement relie Bertoua à Deng Deng. La rénovation d'un de ces tracés accentuera la tendance de développement actuelle. Le tracé V4 désenclavera les villages situés entre Satando et Mansa en évitant un détour par Goyoum pour rejoindre Deng Deng. Le tracé V2 désenclavera et rendra accessible plus rapidement à partir de Bélabo les villages situés entre Yandar, Kano et Deng Deng cependant ce désenclavement restera de portée limitée au regard des autres options proposées.

Effets sur les filières économiques

L'ouverture d'un axe routier facilitera l'arrivée de nouvelles populations et les emplois créés par les travaux de construction prévus par le projet susciteront vraisemblablement un besoin en logement et en nourriture supplémentaire qui favorisera le commerce local et le développement économique des villages. On estime qu'entre 7 000 et 10 000 personnes pourraient affluer dans la région des travaux en période de construction et qu'entre 4 000 et 5 000 personnes pourraient demeurer dans la zone en période d'exploitation.

La population actuelle pratique essentiellement des activités primaires telles que l'agriculture, l'élevage, la pêche, la chasse et l'exploitation forestière. Le développement reposera sur l'intensification des activités forestières, agricoles et pastorales et sur la promotion des moyennes exploitations afin d'améliorer la productivité à travers l'accès à la terre et la modernisation des techniques de production. L'afflux de nouvelles populations se traduira par une augmentation de la demande ce qui contribuera également au développement d'activités telles que l'artisanat, les petits commerces ou la restauration et favorisera les brassages culturels, l'échange de technologies, et ouvrira de nouvelles perspectives de développement. Cette dynamique facilitera progressivement l'accès aux infrastructures socioculturelles, éducatives, sanitaires, administratives, religieuses, etc.

Les effets sur les filières économiques sont globalement positifs pour l'ensemble des tracés. Le développement économique sera plus rapide et plus conséquent dans les villages relativement peuplés (Bélabo, Bertoua, Goyoum, Deng Deng) et déjà considérés comme carrefour commerciaux: le tracé V1 renforce le poids économique de Goyoum, le tracé V3 augmente la position stratégique de Bertoua et améliore la desserte de nombreux petits villages, le tracé V4 améliore la desserte routière et renforce la connexion et les échanges commerciaux futurs entre les villages de Bélabo et de Deng Deng. Le tracé V2 permet un raccord plus rapide de Bélabo à la D30 et aux villages associés jusqu' à Deng Deng.

Effets sur le revenu des ménages

La création d'un tracé routier entre Bélabo et Deng Deng offrira à terme, pour les villages concernés, des opportunités d'amélioration de leur revenu. Ce critère est fortement lié au développement économique des villages qui contribue à l'amélioration des conditions de vie de la population. S'inscrivant dans un processus de développement économique, le revenu des ménages est étroitement lié aux possibilités d'activités à entreprendre. Cependant les emplois créés par les travaux de construction du barrage, de la centrale hydroélectrique, de la ligne haute tension et de l'axe routier nécessiteront des compétences que la grande majorité de la population locale ne possède pas ou très peu. Le recrutement de main-d'œuvre locale pour les travaux de défrichage des accès et des servitudes, de construction et de maintenance des ouvrages d'art nécessitant une haute intensité de main d'œuvre favorisera une augmentation temporaire des revenus au sein des ménages.

L'entretien des servitudes pourra être organisé sur le long terme afin d'impliquer les populations des villages traversés, mais le nombre d'emplois créés sera vraisemblablement limité. Les activités agricoles et de commerces représentent des activités plus pérennes pour le revenu des populations.

L'analyse ne permet pas d'identifier des différences significatives de ce critère entre les différents tracés.

Acceptabilité sociale locale

L'ouverture d'une voie d'accès au barrage Lom Pangar constitue un plus pour l'ensemble de la population quelques soient les tracés proposés. Cependant, la nouvelle route et la venue de nouveaux arrivants sont amenées à transformer les comportements sociaux susceptibles de générer des problèmes de diverses natures entachant l'acceptabilité. Des conflits sociaux peuvent émerger par un défaut des procédures d'indemnisation des populations expropriées, par le non-recrutement de la population locale pour les travaux ou par une déstabilisation du tissu social dans sa globalité engrangée par l'arrivée d'étrangers. Bon nombre des infrastructures socio-économiques situées sur les emprises de la route seront à détruire et à compenser, de même qu'une partie de la population sera expropriée des habitations et des parcelles agricoles. Les procédures d'expropriation et de destruction seront plus faibles pour le tracé V4. Le tracé V3 bien connecté au reste du territoire (carrefour de Bertoua : D30, N1, N10), traverse plusieurs villages relativement peuplés, et constitue un tracé à risque important notamment dans la propagation des MST.

Critères environnementaux

Effets sur les milieux physiques

Les phases de travaux et l'augmentation du trafic routier par la suite, engendreront une pollution locale de l'air (gaz, poussières, etc.) et des nuisances sonores. Les nuisances seront d'autant plus perçues que le tracé de l'axe routier traverse des villages ou des zones naturelles de quiétude comme le PNDD. Les travaux de décapage et de terrassement mettront à nu le sol ce qui pourra provoquer des phénomènes d'érosion lors des épisodes pluvieux. Les tracés V1 et V2 seront d'autant plus touchés qu'ils possèdent un relief vallonné sensible au ruissellement des eaux. Quels que soient les tracés, des impacts sur la qualité des eaux sont à craindre en cas d'accidents, de panne, ou par des déversements d'hydrocarbure ou de produits de vidange. D'autre part, l'apport des matériaux érodés suite aux opérations de chantier pourra causer une sédimentation importante dans le lit des cours d'eau et perturber leur qualité et leur fonctionnement.

Effets sur les habitats naturels

Le principal biotope du territoire de Deng Deng est la forêt dense humide semi-caducifoliée que l'on retrouve sur des massifs de taille conséquente, encore bien conservés et abritant une faune remarquable. Les travaux de déforestation toucheront de façon plus importante le tracé V1 traversant les milieux les plus sensibles du PNDD.

L'ouverture d'un nouvel axe de circulation aura d'autant plus d'impact qu'il ne correspond pas à des routes existantes tels que les tracés V1 et V3. Les tracés V2 et V4 empruntent d'anciennes pistes forestières, ils traversent des zones de forêt continue, les travaux de voirie auront plus d'incidence sur les milieux naturels de ces zones encore préservés de l'impact de l'homme.

Les espaces forestiers sont entrecoupés de forêts secondaires adultes essentiellement dédiées à l'agroforesterie : on les rencontre le long de la D30 jusqu'à Deng Deng, de la N18 et entre Satando et Mansa au Sud de la forêt communal de Bélabo sur une petite zone. Le système agricole observé est un système traditionnel adapté au milieu forestier : ce sont souvent des surfaces de polyculture, en réponse à la contrainte de fertilité évolutive des sols forestiers, qui oblige les exploitants à ouvrir régulièrement de nouveaux champs. La création d'un axe routier associé à l'arrivée d'une nouvelle population provoquera une augmentation des surfaces agricoles aux abords de la route au détriment des zones forestières.

De plus, l'utilisation du bois nécessaire à la vie des ménages sera accentuée avec l'augmentation de la population : les lieux de coupe de bois se multiplieront et s'éloigneront progressivement des zones périurbaines, ce qui peut constituer une menace pour l'intégrité des unités forestières voisines.

Effets de l'accessibilité aux milieux sensibles

L'amélioration des conditions de desserte s'accompagnera obligatoirement d'une augmentation du trafic routier et des opportunités de pénétration du massif forestier.

Les forêts du territoire sont peuplées par de nombreuses espèces remarquables dont le Gorille et le Chimpanzé, localisés en partie nord du territoire de Deng Deng (PNDD, UFA 10-065, Forêt communale de Bélabo). La population de gorilles présents dans la zone a drastiquement diminué depuis les années 90, soit d'au moins 70%. Cette baisse s'expliquerait principalement par l'importance d'exploitation illégale de bois blanc, qui perturbe l'habitat naturel des gorilles et la pression de chasse exercée dans cette partie de la forêt.

Le PNDD a été créé afin de donner un statut de protection plus rigoureux et restrictif en vue d'une plus grande préservation des grands primates.

La création du nouvel axe routier doit tenir compte des conséquences liées à la création des ouvertures qui faciliteront la pénétration dans la forêt. En traversant le PNDD d'Est en Ouest, le tracé V1 augmente fortement le risque de pénétration au cœur la forêt du PNDD ce qui causerait un effet inverse par rapport aux effets recherchés de classement de la zone en parc national.

Les tracés V2 et V3 ne traversent aucune unité forestière abritant les grands primates mais longent de très près et sur une longue distance les UFA 10-061 et 10-065 ce qui multiplie les zones d'accès et rend difficile les contrôles. Enfin le tracé V4 passe à proximité du projet de forêt communale de Bélabo et de l'unité forestière de recherche scientifique, qui peut faciliter l'accès à cette partie du massif forestier moins sensible et perturber les conditions de vie des espèces vivant à proximité.

Effet sur la connectivité écologique de l'UTO Lom Pangar

L'accès au barrage sera inévitablement en partie réalisé dans la zone de l'Unité Technique Opérationnel. Cet outil de gestion des ressources naturelles sur un espace géographique donné, garantit entre autres une gestion harmonieuse de la faune qui peut transiter entre les diverses structures forestières. La présence de grands primates, espèces protégées et particulièrement en danger d'extinction nécessite la préservation des habitats et des zones de quiétude pour la conservation des espèces ainsi que le maintien de la connectivité entre les grands massifs forestiers. La fragmentation des habitats due aux activités humaines, dans les zones occupées par la faune sauvage, est à l'heure actuelle une cause fréquente d'extinction de certaines espèces essentielles de l'écosystème. Le tronçon de route entre le village de Ouami, de Deng Deng et de Mansa sera amené à devenir, tout itinéraires confondus, un obstacle majeur dans le déplacement des grands primates entre l'UFA 10-065 et le massif forestier que constituent le PNDD (considéré comme noyau dur dans la stratégie de conservation) et la Forêt communale de Bélabo. Il est quasi certain que l'accroissement de la population, le développement des infrastructures et l'expansion des terres agricoles s'accroissent rapidement le long du nouvel axe routier ce qui constituera à terme un obstacle très pénalisant pour la circulation des espèces au sein de l'UTO.

Le tracé V1 compromet fortement la continuité écologique du PNDD en fragmentant l'extrémité Sud, ainsi que sa continuité écologique avec le massif forestier communal de Bélabo : les deux entités forestières, formant un massif d'environ 61 000 ha, constituent un réservoir spécifique important pour la conservation des grands primates. Le tracé V4

accentue la fragmentation entre la forêt communale de Bélabo et l'unité forestière de recherches scientifiques.

Le tracé V2 fragmente l'unité forestière de recherches scientifiques qui est moins sensible en la traversant d'Est en Ouest. Les tracés V2 et V3 créent un obstacle sur une grande distance à la continuité écologique entre les grands massifs forestiers à l'Est et à l'Ouest de l'UTO.

Critères politiques, réglementaires et de cohérence avec autres projets

Compatibilité réglementaire

Le tracé V1 pose un problème de compatibilité réglementaire ou à minima de cohérence en terme d'aménagement du territoire du fait de la traversée du Parc Naturel de Deng Deng. La législation des Parcs nationaux est régie par la loi portant régime des forêts, de la faune et de la pêche ; le statut de Parc national confère une protection quasi absolue, interdisant la chasse, les coupes de bois, l'agriculture, la pollution, les feux de brousse, la construction d'infrastructures (sauf autorisation et nécessité absolue).

Le tracé V4 passe à proximité du projet de forêt communale de Bélabo et de la Forêt de recherche scientifique. Les tracés V2 et V3 longent les UFA 10-061 et 10-065.

Cohérence avec les programmes de développement en cours ou prévu

Le plan de développement régional « Cameroun Vision 2035 » fait émerger deux enjeux principaux pour la région de Lom Pangar que sont la réduction de la pauvreté et la conservation de la biodiversité. Le tracé V1 compromet fortement la conservation d'espèces emblématiques en traversant le PNDD d'Est en Ouest favorisant ainsi son accessibilité et fragilisant les ressources.

Ce tracé n'est pas cohérent avec les du Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) et du Plan d'Action Forestier National (PAFN). Le document de Stratégie sectorielle de l'élevage, des pêches et des industries animales bénéficiera préférentiellement d'une desserte selon les tracés V2, V3, V4.

Cohérence en matière d'équipements en cours ou prévu

Les tracés V1 et V4 sont, dans leur première partie, situés à distance mais dans le même corridor que pipeline Tchad-Cameroun. Les tracés V2 et V3 se situent à proximité du tracé de ligne électrique reliant le site du barrage à Bertoua selon un axe nord – sud. L'ensemble des tracés a pour but premier de desservir le site du barrage et la centrale hydroélectrique future.

Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux socio-économiques

La mise en place d'un axe routier favorisera le développement et l'implantation de nouveaux arrivants. Les milieux aux abords de la route seront plus convoités et de nouvelles dynamiques socio-spatiales se développeront.

Le droit coutumier, qui permet aux premiers occupants de se considérer comme usufruitiers de la terre, risque d'accroître les problématiques de gestion et d'attribution du foncier ainsi que les choix d'aménagement des nouvelles terres. Les localités de Deng Deng et Goyoum connaîtront un accroissement de la population qui se répercutera sur la valeur croissante du foncier. Le tracé V2 mais surtout V3, le long de la N18 et de la D30, relieront les agglomérations de Bélabo, Deng Deng et Bertoua ce qui laisse à penser que le foncier augmentera plus particulièrement dans ces pôles économiques et le long de ces tracés.

Le secteur agricole cherchera à étendre sa surface utile afin de subvenir aux besoins des nouvelles populations. Les exploitants locaux entreront en concurrence avec les nouveaux arrivants ou les entreprises étrangères souhaitant acquérir des terres cultivables, ce qui peut être à l'origine de conflits sociaux. Les autorités gouvernementales ne portent pas de projets de développement agricole déclarés pour le territoire de Deng Deng, son désenclavement et sa faible densité démographique pourraient faciliter l'implantation de groupes étrangers qui cherchent à aménager des plantations dans la région. Les cultures irriguées, développées le long de la Sanaga, pourraient éventuellement être étendues le long du Lom. Cette éventualité ouvre des perspectives pour l'aménagement de vastes zones de cultures au détriment des habitats naturels et souvent des populations locales.

Effets sur l'évolution de la situation du foncier au regard des enjeux écologiques

Le développement urbain qui accompagnera la création de l'axe routier occasionnera une triangulaire entre les intérêts de conservation des milieux forestiers naturels qui composent l'UTO, l'installation de nouvelles populations qui augmentent la taille des villages et les exploitations agricoles également en quête d'expansion.

Les milieux naturels aux abords de l'axe routier sont amenés à disparaître, au profit de la valeur du foncier. La pression foncière qui s'exercera sur les tracés V1 et V4 compromettra la pérennité des milieux naturels et transformera le paysage local.

3.5.6.5 Eléments de synthèse

Il apparaît que l'itinéraire le plus adapté pour rejoindre Deng Deng à partir de Bélabo afin d'accéder au site du barrage est le tracé V4 qui présente plusieurs avantages comparatifs par rapport à ses tracés concurrents : V1, V2, V3.

Sur le plan technique, le long du tracé V4, le relief est moins accentué que pour les autres tracés, les obstacles sont peu nombreux, un seul ouvrage de franchissement est nécessaire. Le tracé apparaît l'itinéraire le plus court en distance pour rejoindre Deng Deng (environ 57km) et le plus fiable du point de vue de sa maintenance. Ce qui suggère un coût de mise en œuvre, d'exploitation et d'entretien moindre par rapport aux autres tracés ainsi qu'une meilleure probabilité du respect des délais de réalisation.

Sur le plan socio-économique, les habitations, les équipements socio-collectifs et les parcelles cultivées établies sur l'emprise de la future route sont appelées à être détruites et les populations indemnisées. Le tracé V4 traverse peu de villages et de champs ce qui réduit les procédures d'expropriation et les coûts d'indemnisation qui devront cependant être effectifs afin d'éviter tout conflit avec la population. Ce tracé permettra de renforcer la desserte régionale en complétant le réseau routier existant (N18 et D30) et en facilitant l'accès à des zones relativement isolées notamment dans le tronçon raccordant à Mansa et Deng Deng. La dynamique économique générée par le nouvel axe routier favorisera l'amélioration des conditions de vie et le revenu des ménages. Des conflits sociaux pourront cependant se produire en raison de l'augmentation rapide de la fréquentation de la zone et des afflux d'une nouvelle population en recherche d'emploi,

Sur le plan environnemental, bien que le tracé V4 présente quelques avantages par rapport à certains de ses concurrents, la réalisation d'une voie de circulation créera une coupure (déforestation, artificialisation des sols, trafics routiers) de la continuité forestière entre la forêt de Bélabo et la forêt de recherche scientifique. Dans cette zone, des pratiques agroforestières sont déjà en place sur de petites surfaces à proximité de Mbaki, et tendront à se développer et à s'entendre renforçant davantage le recul des habitats naturels aux alentours de l'axe routier et des villages. Le principal risque environnemental lié au tracé V4 est lié à sa proximité des massifs forestiers peuplés par les grands primates et notamment de la forêt communale de Bélabo. L'ouverture d'un axe de circulation constituera un facteur très positif d'accessibilité aux massifs et de développement du braconnage et de l'exploitation forestière illégal. Le tracé contribue clairement à accentuer la pression sur les ressources fauniques aux abords de la forêt communale de Bélabo, du PNDD et de l'UFA

10-065 dans les prochaines années. Le maintien durable des grands primates au sein de l'UTO demande une vigilance accrue notamment en forêt communale de Bélabo et dans l'UFA 10 065 dont le niveau protection devrait être renforcé. De même, il apparaît pertinent de mettre en place des corridors écologiques pour assurer la connectivité des habitats et le déplacement des espèces au sein des différents massifs forestiers.

Une mesure d'atténuation satisfaisante qui permettrait de satisfaire les exigences de la Politique 4.04 serait d'étendre le PNDD jusqu'à la route entre Satando et Mansa, de sécuriser la forêt communale de Bélabo au sud de la route (le dossier étant jusqu'à présent bloqué) et d'assurer un mince corridor écologique entre le PNDD élargi et l'UFA 10065 quelque part entre Mansa et Deng Deng.

3.5.7 Solutions alternatives de tracés pour la ligne de transmission électrique

Compte tenu du nombre relativement important d'options existantes, l'étude des tracés a été réalisée en deux phases :

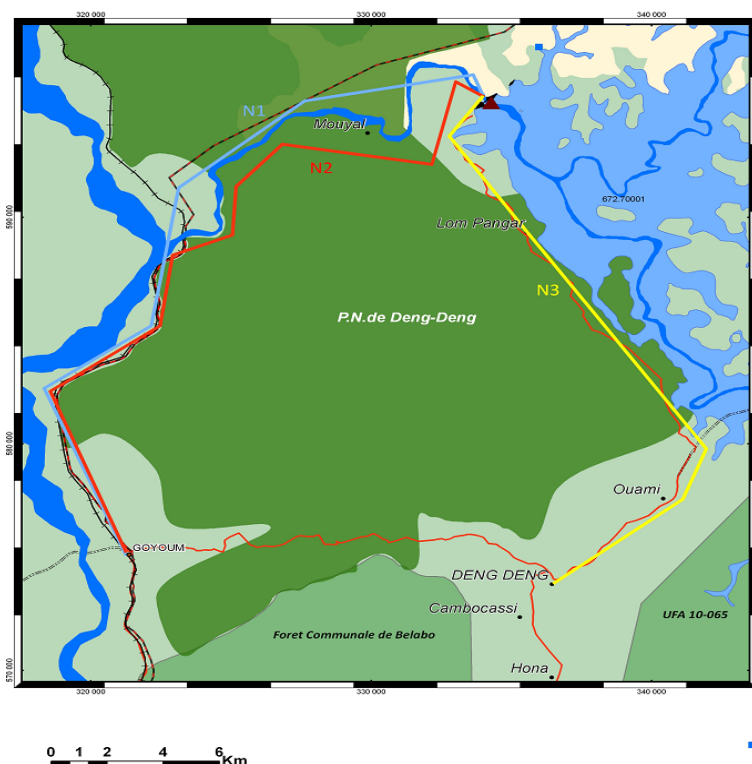
- un tronçon nord reliant le site du barrage à Goyoum ou Deng Deng,
- un tronçon sud reliant Goyoum ou Deng Deng à Bertoua.

Les tracés sélectionnés pour chacun des tronçons ont ensuite été combinés pour former les alternatives analysées dans le chapitre de synthèse des comparaisons.

Trois tracés ont été envisagés dans la partie nord :

- le tracé N1 longe le Lom en rive gauche à partir du site, il traverse ainsi le nord de la réserve de Deng Deng puis continue vers le sud entre la Sanaga et la voie ferrée,
- le tracé N2 longe le Lom en rive droite avant de bifurquer vers le sud de la même manière que N1,
- le tracé N3 descend directement vers le sud à partir du site, il longe l'est du Parc national de Deng Deng jusqu'au village.

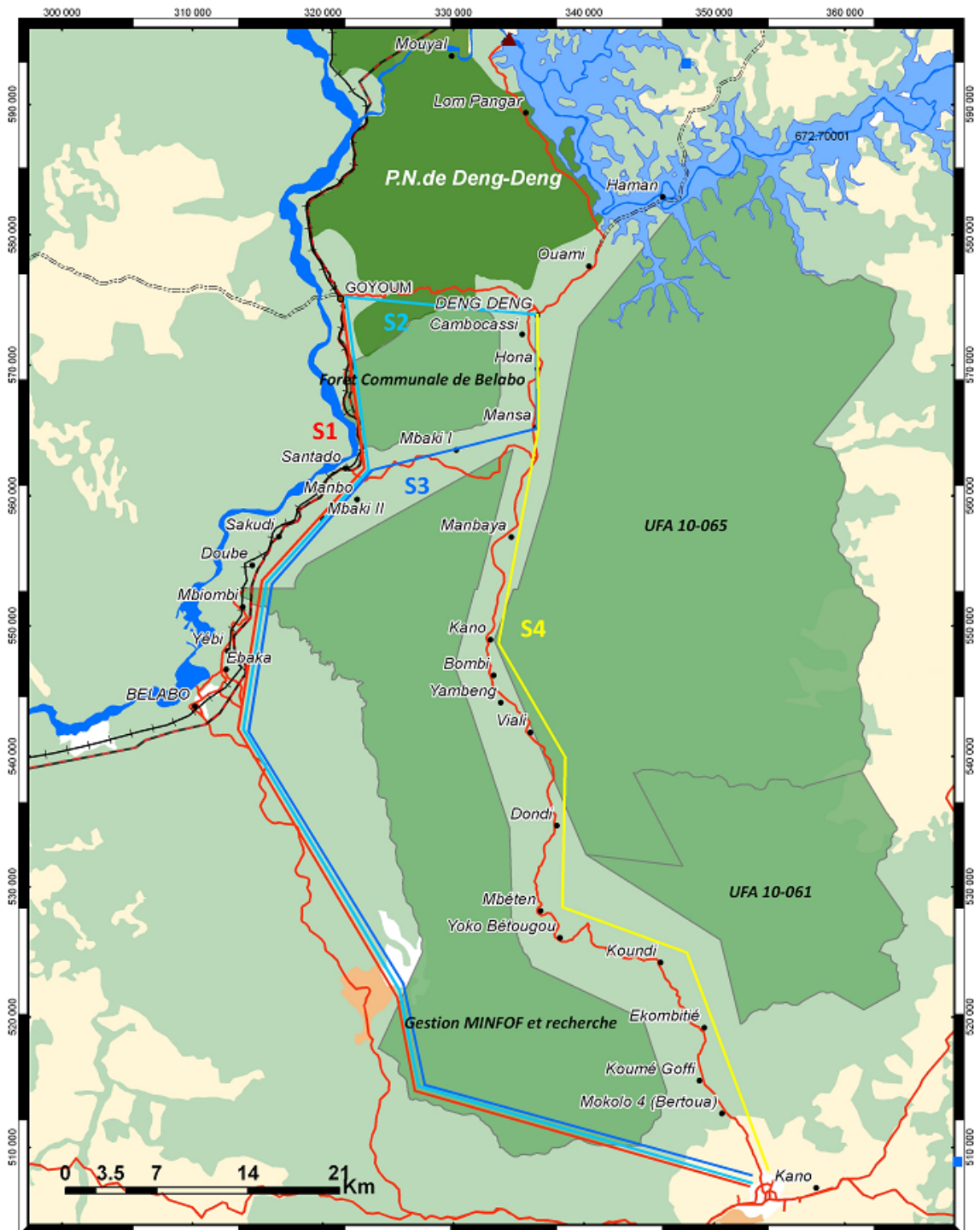
Figure 8 : Tracés de la ligne, options du tronçon nord



Quatre tracés ont été envisagés pour le tronçon sud :

- le tracé S1 relie Goyoum à Bertoua en passant par Bélabo et en longeant les pistes existantes,
- le tracé S2 relie Deng Deng à Bertoua en passant par Goyoum et Bélabo,
- le tracé S3 part de Deng Deng, suit la D30 sur 19 km puis rejoint Bélabo par une piste existante de 15 km qui traverse de part en part la forêt communale de Bélabo. A partir de Bélabo, le tracé rejoint Bertoua en longeant la route.
- Le tracé S4 relie Deng Deng à Bertoua en longeant la D30.

Figure 9 : Tracé de la ligne, options du tronçon sud



3.5.7.1 Propositions écartées

Tronçon nord

Parmi les tracés théoriquement possibles, certains n'ont pas été examinés dans la mesure où ils nécessitent un allongement significatif de la ligne sans présenter d'avantages du point de vue stratégique, technique ou des impacts socio-environnementaux. Il s'agit des tracés qui rejoignent Goyoum après avoir longé le Lom (rive droite ou rive gauche) et reviennent sur Deng Deng avant de descendre vers Bertoua. La traversée de l'axe Goyoum - Deng Deng est donc uniquement envisagée dans le cas d'un accès au barrage par l'est de la réserve de Deng Deng.

Concernant la portion du tracé nord, l'option N1 (le site - Goyoum en longeant le Lom sur la rive gauche) peut également être exclue dès à présent en raison de son impact significatif sur le PNDD et sa non-conformité flagrante avec les standards de la Banque Mondiale et les engagements du Gouvernement du Cameroun. Par ailleurs, cette option ne présente pas d'avantages décisifs sur le plan technique.

Le tracé N2 (le site - Goyoum en longeant le Lom en rive droite) est susceptible d'entraîner des délais et un surcoût important mais elle reste une alternative crédible dans la mesure où les accès et les chantiers du barrage sont localisés en rive droite. Dans un tel cas, la cohérence avec le projet du barrage permettrait de diminuer ces inconvénients majeurs et de passer à distance de la réserve de Deng Deng. Toutefois, un doute persiste sur la faisabilité technique en raison de la présence de l'oléoduc. En outre, l'option retenue par le gouvernement du Cameroun pour la construction du barrage correspond à un accès par la rive gauche. Par conséquent, le tracé de la ligne par la rive droite doit être exclu.

En définitive, sur le tronçon nord, seuls les tracés passant en rive gauche, via Ouami et Deng Deng ont été retenus.

Tronçon sud

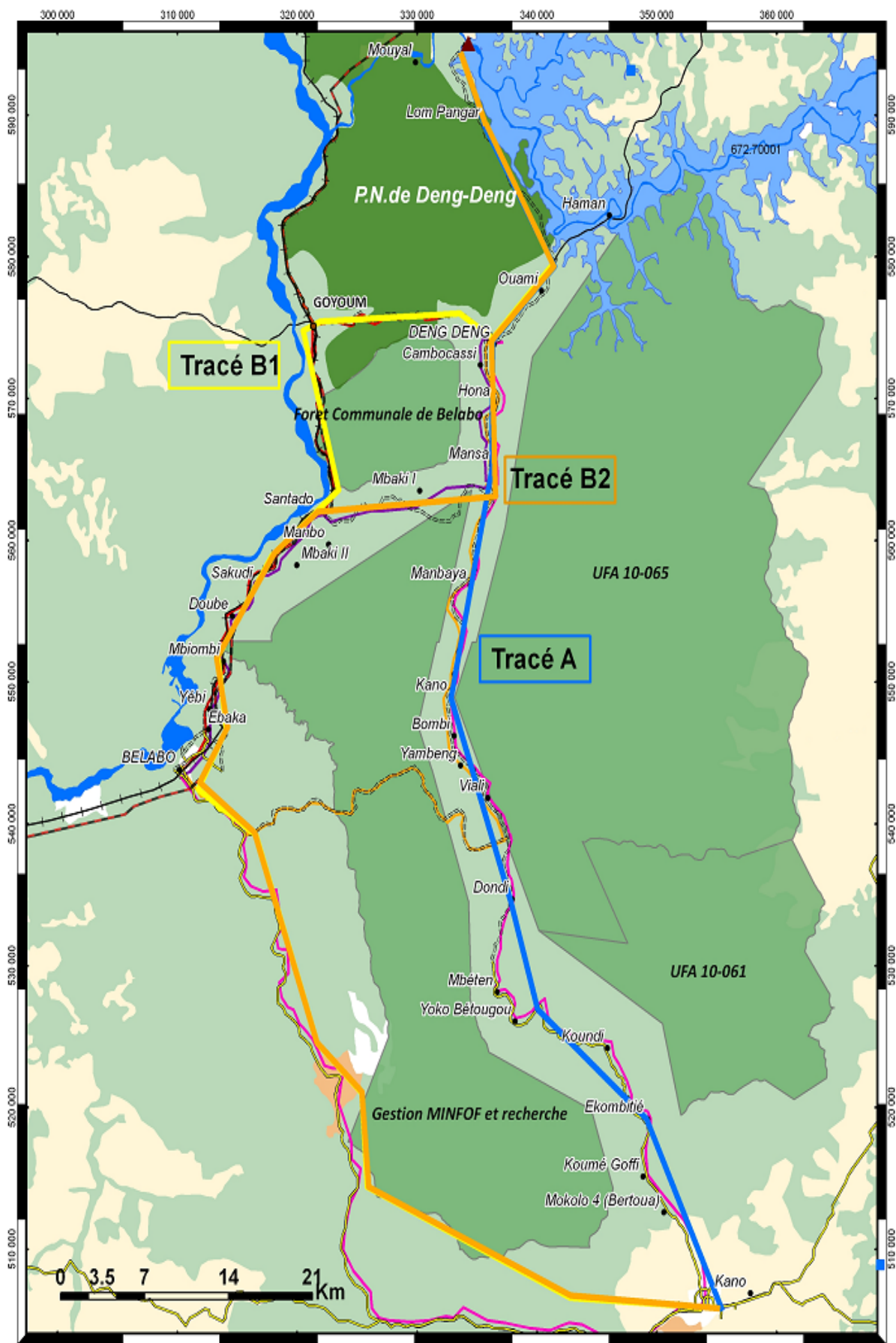
Parmi les options considérées pour le tronçon sud, le tracé S1 suppose un tracé de la ligne au niveau du tronçon nord, en rive droite ou en rive gauche, le long du Lom. Ces options étant exclues, l'alternative S1 est également exclue. Le seul tracé passant par Goyoum à retenir traverse Deng Deng (tracé S2).

3.5.7.2 Variantes à retenir

En définitive, les tracés probables à ce stade de la discussion sont ceux qui passent en rive gauche par Deng Deng, ils sont au nombre de 3 :

- le tracé A : N3 + S4
- le tracé B1 : N3 + S2
- le tracé B2 : N3 + S3

Figure 10 : Tracés de la ligne, alternatives retenues



Aucune des 3 alternatives de tracé ne présente d'incohérence forte avec les autres projets de la zone. Le tracé B1 suit l'axe Deng Deng - Goyoum, initialement envisagé comme accès au chantier prévu dans le cadre du projet de barrage. Toutefois, l'approche retenue semble à présent privilégier l'axe Deng Deng – Bertoua, c'est donc l'option A qui apparaît désormais la plus cohérente avec le projet du barrage.

Dans tous les cas, la cohérence avec les grands projets de la zone n'a pas été considérée comme un critère discriminant.

L'évaluation des alternatives au regard du critère relatif au respect des standards internationaux et des engagements du Cameroun permet de différencier nettement les alternatives B2 et A de l'alternative B1. En effet, le tracé B1 longe à l'est et au sud le parc national de Deng Deng, identifié comme un milieu naturel sensible, et constitue un risque élevé de dégradation, ce qui n'est pas conforme notamment avec la politique 4.04 de la Banque Mondiale. Ce risque est plus limité dans le cas des tracés B2 et A qui ne longent le parc que par l'est. La mise en place de mesures compensatoires de gestion des accès devrait permettre de mettre le projet en conformité avec les standards. Toutefois, dans le cas du tracé B1, les difficultés de mise en œuvre pourraient être nettement plus importantes, le critère a donc été jugé discriminant et défavorable à cette alternative.

3.5.7.3 Critères techniques et mesures compensatoires

Les difficultés techniques susceptibles d'être rencontrées lors de la réalisation et de l'entretien des trois alternatives sont variées, ce qui complique l'étude comparative. Les indicateurs qui permettent de les différencier sont les suivants :

- les conditions d'accès, globalement meilleures pour une partie des tracés B1 et B2 pourraient, dans le cas du tracé A, bénéficier du projet d'amélioration des infrastructures routières engagé par le gouvernement du Cameroun. Dans tous les cas, l'accès demeure possible.
- le linéaire à défricher constitue un inconvénient pour la construction de la ligne mais également pour l'entretien de l'emprise. Sur ce point, le tracé A est le moins avantageux car les zones boisées denses sont plus nombreuses et le linéaire nécessitant des opérations de défrichage devrait être de 15 à 20 km plus long que pour les tracés B1 et B2. Cette contrainte supplémentaire pourrait avoir un impact négatif sur le coût et les délais, susceptible toutefois d'être compensé par la moindre longueur du tracé A.
- il existe sur le tracé B1, un passage rétréci qui pourrait s'avérer particulièrement difficile. Il est possible que l'étroitesse du corridor rende la gestion des impacts potentiels plus difficile à cet endroit (nécessité de passer au-dessus d'un village par exemple). Toutefois, cela ne devrait pas remettre en question la faisabilité du tracé B1.
- la présence de la voie ferrée est également susceptible de constituer une contrainte pour les tracés B1 et B2 à moins qu'elle ne puisse être utilisée pour l'acheminement du matériel. Toutefois, ceci nécessiterait l'accord de la Camrail qui devrait réorganiser le trafic ferroviaire pendant plusieurs mois.

En définitive, les tracés A et B2 présentent une faisabilité comparable alors que le tracé B1 est significativement plus difficile.

La comparaison des coûts des trois alternatives intègre les coûts de construction et les coûts d'exploitation de la ligne.

Coût de construction de la ligne :

La décomposition du coût de construction de la ligne par poste de dépense pour les 3 tracés envisageables est donnée dans le tableau 15 suivant :

Tableau 15 : Coûts des travaux

Tracé	Coût matériel ligne (millions FCFA)	Coût défrichement (millions FCFA)	Coût piste (millions FCFA)	TOTAL (millions FCFA)
A	4900	1619	3373	9892
B1	6700	1382	3116	11199
B2	6500	1446	2456	10403

Le coût de la ligne représente entre la moitié et 62 % du coût des travaux, le défrichement entre 12 et 16 % et le coût de réhabilitation de la piste entre 24 et 34 %.

Calcul des coûts d'exploitation :

Tout au long de la vie de la ligne électrique, il sera nécessaire d'entretenir le layon d'emprise de la ligne, ainsi que les pistes d'accès. Dans la pratique, il s'agira de débroussailler l'emprise de la ligne chaque année.

Le coût de débroussaillage d'un ha est pris égal à 0,4 millions FCFA, valeur tirée des devis estimatifs de l'étude thématique n°6 « Infrastructures ».

Le coût annuel de débroussaillage engendré par chacun des tracés est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : coûts annuels de débroussaillage sous l'emprise de la ligne

Tracé	Coût débroussaillage annuel (millions FCFA)
A	99
B1	84
B2	88

Les coûts d'exploitation du tracé A sont plus élevés que ceux des autres tracés car A se trouve en zone forestière tout du long.

Bilan global actualisé

Le taux d'actualisation pris est égal à 10 % et la durée de vie de la ligne à 25 ans. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Tableau 17 : Bilan Global Actualisé des 3 variantes du tracé

Tracé	BGA (millions FCFA)
A	10790
B1	11965
B2	11204

Au vu de ces résultats, la solution la moins coûteuse est le tracé A. La solution B2 représente un surcoût de 3,8 % et la solution B1 de 10,9 %. Cette comparaison pourrait être légèrement modifiée dans le cas d'une prise en charge des coûts des infrastructures par le projet du barrage pour l'alternative A, ce qui renforcerait son avantage pour ce critère.

La plupart des facteurs susceptibles d'impacter le coût des variantes aggraverait le surcoût des tracés B1 et B2 par rapport au tracé A. Une étude détaillée mériterait d'être menée si le critère des coûts est déterminant dans le choix du tracé.

Le délai peut être maîtrisé en ajustant le personnel employé, il peut donc être considéré comme équivalent pour les trois alternatives. Des répercussions sont toutefois possibles sur le coût mais leur importance est difficile à estimer.

3.5.7.4 Impacts sur la composante sociale et mesures compensatoires

Les impacts sur les populations devraient principalement se traduire par des expropriations de parcelles cultivées sur le tracé de la ligne et éventuellement par la destruction de zones sacrées. Il devrait être possible d'éviter les habitations, toutefois, des déplacements de populations ne sont pas totalement exclus.

Les équipes d'ouvriers chargés du montage de la ligne sont généralement de taille limitée, il s'agit de chantiers temporaires qui se déplacent le long du tracé et dont l'impact sur les populations devrait être maîtrisable. Globalement, les impacts sur la population devraient pouvoir faire l'objet de mesures d'accompagnement permettant d'en réduire l'ampleur. Leur mise en œuvre sera vraisemblablement plus compliquée sur les tracés B1 et B2 compte tenu du nombre plus élevé de personnes concernées. Ce critère est par conséquent faiblement discriminant et en faveur du tracé A.

Par ailleurs, des effets significatifs sur le coût du projet sont également possibles, en fonction du nombre de personnes à indemniser.

3.5.7.5 Impacts sur l'écologie et mesures compensatoires

Les impacts possibles de la ligne sur le milieu naturel sont principalement l'ouverture d'accès vers des milieux sensibles, la destruction de milieux de qualité et leur fragmentation. Dans les trois cas, le corridor ou le tracé envisagé suit un axe routier ou une piste, traverse des secteurs fortement marqués par la présence de l'homme qui a significativement modifié l'environnement naturel par l'agriculture, l'exploitation du bois, la chasse et la récolte des produits forestiers non ligneux. En conséquence, les impacts sur le milieu naturel devraient être limités. Le tracé B1 présente toutefois un inconvénient majeur vis-à-vis des deux autres, car il passe au sud du Parc national de Deng Deng. Les tracés B2 et A traversent également des milieux forestiers qui présentent encore un certain degré de naturalité, toutefois, aucun d'eux ne peut être considéré comme forêt primaire.

Globalement l'ensemble des critères relatifs à l'intérêt écologique du site est peu discriminant, et légèrement défavorable au tracé B1, en raison notamment de la présence avérée de gorilles dans cette zone. Toutefois, il n'est pas exclu que certaines zones traversées par les deux autres tracés abritent également des populations de grands primates.

Le tableau ci-après présente une comparaison synthétique des 3 alternatives en fonction des critères classés en 3 niveaux :

- *critères décisifs (effet discriminant très significatif)*, ils font référence à des caractéristiques susceptibles de remettre la faisabilité du projet en question. Il peut s'agir de contraintes très fortes, d'impacts négatifs importants pour lesquels des mesures d'accompagnement sont difficilement envisageables, ou au contraire d'un avantage majeur ;
- *critères importants (effet discriminant significatif)*, ils font référence à des caractéristiques susceptibles d'influer fortement dans le choix des alternatives. Il peut s'agir de contraintes fortes, d'impacts négatifs importants pour lesquels il existe toutefois des mesures d'accompagnement, ou au contraire d'un avantage certain ;

- *critères secondaires (effet faiblement discriminant)*, ils font référence à des caractéristiques susceptibles d'influer à la marge sur le choix des tracés. Il peut s'agir de contraintes ou d'avantages mineurs, d'impacts négatifs qu'il est possible de maîtriser.

Tableau 18 : Analyse des différents tracés de la ligne électrique

Le plus grand nombre de X indique la meilleure alternative.

Tracés	Respect des standards	Faisabilité technique	Coûts	Acceptabilité sociale	Potentiel d'électrification rurale ³⁴	Impacts sur population	Accès à des milieux sensibles	Délais	Cohérence avec les autres projets	Fragmentation des milieux	Qualité milieux naturels
B1	X	X	X	XXX	XXX/X	XX	X	XX	X	XX	XX
B2	XXX	XXX	XX	XXX	XX/X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
A	XXX	XXX	XXX	XX	X/XXX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XX

Le tracé B1 apparaît nettement comme l'alternative la moins intéressante, en raison des problèmes de respect des standards internationaux et les difficultés techniques. Les tracés B2 et A sont similaires du point de vu des critères décisifs. Concernant les critères jugés importants, le tracé A devrait avoir un coût moindre et un moindre impact sur la population. Le tracé B2 présente une meilleure acceptabilité sociale.

In fine, le **tracé A** a été retenu.

3.6 Synthèse

Il apparaît au final que le long processus de maturation du projet Lom Pangar a permis une fructueuse dialectique entre les études environnementales et les études techniques :

- Optimisation de la capacité de la retenue en la ramenant de 7 à 6 milliards de m³, permettant ainsi la réduction de 1,80 m de la cote de retenue normale, la préservation d'une cinquantaine de km² de territoire en queue de retenue du Lom et la réduction de l'impact sur les habitants de cette zone;
- Optimisation des accès au site pendant la construction et l'exploitation ;
- Amélioration de la localisation des installations provisoires de chantier, carrière et zones d'emprunt, en vue de limiter la pression sur l'environnement le plus sensible ;
- Réduction des risques, en particulier vis-à-vis des crues exceptionnelles, par adjonction d'une passe déversante supplémentaire et d'une tranche de laminage des crues de 1 milliard de m³.

³⁴ *Projet sans développement de l'électrification rurale / projet avec développement de l'électrification rurale.*

4 DESCRIPTION DU PROJET

4.1 Historique et processus de planification/programmation du projet

4.1.1 Origine du projet

Dès la toute fin des années 1980, le projet de Lom Pangar figurait au rang des réflexions des dirigeants camerounais pour doter la partie orientale du pays d'un meilleur capital de production électrique. L'accroissement de la demande en énergie sur le Réseau interconnecté du Sud (RIS), notamment dû à une forte croissance prévisionnelle de la consommation du service public et au doublement probable de la production d'aluminium (Alucam, filiale de la société Alcan Inc.) et à des périodes d'étiage sévère enregistrées au cours de la décade précédente, présidait à cette idée, laquelle s'inscrivait dans la continuité d'un développement hydroélectrique du bassin de la Sanaga amorcé dans les années 50 avec la réalisation de la centrale au fil de l'eau d'Édéa ; un processus qui s'est poursuivi avec l'implantation des barrages réservoirs de Mbakaou (1969), de Bamendjin (1974) et Mapé (1988), et la construction du barrage hydroélectrique de Song Loulou (1981 à 1988).

4.1.2 Progression de la conception technico-financière du projet

Les études d'aménagement ont été initiées en 1990 et financées sur fonds propres par la SONEL avant sa privatisation. Une étude a été réalisée par la SATET en 1993 et a conclu à la faisabilité de l'aménagement de Lom Pangar. Un avant-projet sommaire a été préparé par Coyne et Bellier en 1995. Une première étude d'impact sur l'environnement a été réalisée en 1998 par INGEROP. L'avant-projet sommaire de 1995 a été actualisé en août 1999.

L'étude d'impact sur l'environnement du barrage de Lom Pangar a été réalisée en 2004 et 2005 par le groupement ISL – Oréade/Brèche – Sogreah, sur la base de l'APS actualisé de 1999.

En 2006, une nouvelle version actualisée de l'APS est finalisée, intégrant une partie des recommandations environnementales contenues dans l'EIE d'octobre 2005.

Un avant-projet détaillé est alors préparé par Coyne et Bellier pour le compte du MINEE. La version provisoire est remise en février 2007.

A la demande des bailleurs de fonds, une étude d'optimisation de la capacité utile de la retenue a été réalisée en juin 2007. Elle a conduit le Maître d'ouvrage à retenir en novembre 2007, une capacité de 6 milliards de mètres cubes correspondant à une cote de retenue normale de 672,70 m NGC et à une surface inondée de 540 km².

Par ailleurs, l'EIE de 2005 et le panel d'experts indépendants ont recommandé de réviser la crue de projet du barrage et de mettre en place une passe déversante en complément de l'évacuateur vanné.

Le projet définitif, finalisé en continu depuis la fin 2008, pour une capacité utile de 6 milliards de mètres cubes prend en compte ladite passe déversante équipée d'une hausse fusible en complément de l'évacuateur de crue vanné.

4.1.3 Historique de l'approche environnementale et sociale du projet

Au mois d'août 2003, le Gouvernement camerounais prend la décision de conduire une Étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet de barrage réservoir de Lom Pangar. La réalisation de cette EIE se déroule entre 2004 et 2005. La SONEL, ayant été privatisée et devenue l'AES-SONEL, la maîtrise d'ouvrage du projet de barrage – et donc de l'EIE - est

attribuée au ministère de l'Énergie et de l'Eau (MINEE) avec pour maître d'œuvre l'Agence de régulation du secteur de l'énergie (ARSEL) créée par la loi camerounaise n° 98/022 du 24/12/98 pour assumer un rôle de contrôle des exploitants et opérateurs concernés. L'ARSEL se doit aussi d'assurer le respect de la législation relative à la protection de l'environnement dans le secteur de l'énergie. Cette EIE fait suite à celle réalisée en 1998 par INGEROP pour laquelle l'Agence française de développement (AFD) avait demandé des compléments d'étude portant sur une vingtaine de thèmes supplémentaires à approfondir.

C'est donc un spectre large d'impacts potentiels qui fut pris en compte dans la préparation de l'EIE de 2005, conçue comme la somme d'une vingtaine d'études thématiques portant sur une large gamme de sujets :

- **Étude sur la connaissance et la protection de la végétation** : l'étude a fourni une meilleure connaissance des ressources ligneuses et non ligneuses contenues dans la vaste zone naturelle devant être ennoyée du fait de la retenue du barrage. L'étude a proposé un plan d'exploitation de la ressource ligneuse dans la retenue et a recommandé la création d'un puits de carbone dans la région Bétaré Oya – Mararaba, comme mesure compensatoire intéressante tant aux plans écologique et économique que pour les populations locales. Cette étude est complétée par l'étude forêts-biomasse (volume 1 : exploitation de la retenue) conduite en 2010 et 2011 dont les résultats seront intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude sur la connaissance et la protection de la faune** : largement motivée par l'existence d'une grande faune de haute valeur symbolique (gorilles de plaine et chimpanzés en particulier), cette étude a également porté sur les autres formes de faune abondantes, dans la zone d'influence du projet. L'étude a montré l'existence de 76 nids de gorilles et de 16 nids de chimpanzés et a confirmé l'existence d'un milieu peu perturbé. Les observations in situ et interviews de chasseurs ont également permis d'estimer que 72 espèces de mammifères de taille moyenne et grande étaient présentes en forêt de Deng Deng (où gîte notamment le colobe noir, espèce endémique du Cameroun) et dans les savanes qui la bordent, dont 12 espèces inscrites sur la liste rouge 2002 de l'UICN³⁵, ainsi que respectivement 11 et 5 espèces des appendices II et III – CITES-. Aucun indice de présence d'éléphants n'a été relevé dans la zone prospectée au cours de l'étude, mais selon les experts, ceux-ci pourraient occuper une aire entre les rivières Mbéssé et Mararaba. L'étude a également démontré une intense activité de braconnage porteuse de revenus très élevés. L'étude a proposé la création d'un sanctuaire de grands primates et a préconisé une extrême vigilance par rapport aux possibles conflits humains-animaux sauvages lors de la mise en eau. Cette étude, maintenant en partie obsolète, a été actualisée au travers : (i) du projet MINFOF/WCS pour la protection des populations de gorilles et de chimpanzés et la conservation de la biodiversité dans la réserve forestière de Deng Deng (2008 – 2011), (ii) de la création du Parc national de Deng Deng, (iii) de l'étude relative à la mise en œuvre de la compensation biodiversité (2011). Les résultats de ces démarches complémentaires sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude des infrastructures et équipements** : cette étude visait essentiellement à établir la base de la conception des ouvrages directement associés au barrage et à effectuer une première analyse de leurs impacts potentiels sur les populations locales. Les tronçons à réhabiliter identifiés étaient les suivants : Route Bertoua-Deng Deng, route Deng Deng-Goyoum, route Goyoum-Bélabo, route Bétaré Oya-

³⁵ Dont 8 et 7 espèces de classe A (intégralement protégées) et B (partiellement protégées)

Doyo, piste Deng Deng - site du barrage (30 km) rarement entretenu. L'étude identifiait un seul tronçon à créer dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet de construction du barrage Lom-Pangar : Doyo-Mbitom. Cette étude a également identifié les ouvrages de franchissement à créer ou à restaurer : pont sur le Lom, pont sur le Mboukou, pont sur le Pangar. L'étude a été actualisée et complétée par l'analyse des options de franchissement du Lom à Touraké en 2009, qui a confirmé la pertinence de la construction d'un pont sur ce site et par l'analyse des options d'accès à Deng Deng à partir de Bélabo, qui a démontré la suprématie du tracé Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng sur les autres options d'accès et la nécessité de construire un pont sur la rivière Sessé. Les résultats de ces études sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.

- **Étude pêche** : activité essentiellement masculine (les femmes ne pratiquant que la pêche à l'écopage pour la capture de petits poissons), l'étude a montré que la pêche occupe une centaine de familles représentant environ 380 actifs. Selon l'étude, il faut s'attendre à un profond bouleversement des conditions de pêche, avec une forte poussée des opportunités créées par la construction du barrage et des prises atteignant un millier de tonnes par an, mais aussi et surtout une recomposition du paysage sociologique avec l'arrivée probable de pêcheurs étrangers (Tchadiens ou Nigériens en particulier). En période de construction du barrage, l'étude a identifié un impact négatif sur les modes et les performances de la pêche, susceptible d'affecter tout ou partie des 60 espèces piscicoles recensées. L'étude a préconisé le développement d'un projet pêche autour de la retenue et la création de deux antennes du ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries animales (MINEPIA) dotées du personnel requis pour recenser les pêcheurs, évaluer les captures et contrôler la qualité des produits. Cette étude est complétée par l'étude « Plan de gestion des pêches » menée en 2010 et 2011 dont les résultats sont intégrés au présent rapport d'EIES et au PGES.
- **Étude sur l'agriculture et l'élevage** : selon cette étude, l'agriculture vivrière est la première activité pour une majorité de la population locale (actifs agricoles estimés à 9 900 personnes ; superficie cultivée de l'ordre 6 900 ha). Dans le secteur de Deng Deng, les systèmes de production sont de type « abattis brûlis » sur des sols à fertilité évolutive gagnés sur la forêt primaire, obligeant à une mise en jachère après quelques années d'exploitation et, donc au défrichement de nouvelles terres. Ces systèmes incluent de nombreuses spéculations, entre autres le bananier plantain, le manioc et le macabo, l'igname, l'arachide et le concombre. Au nord, dans le croissant Gbaya centré sur Bétaré Oya, Mararaba, Biboko, les champs de savane, proches des habitations, procurent essentiellement le manioc, base de l'alimentation et des échanges commerciaux avec les éleveurs transhumants ; les champs de galeries forestières plus fertiles permettent des spéculations plus rémunératrices, le maïs, notamment, mais aussi toute une gamme d'arbres fruitiers ; l'exploitation de ce double terroir dans le secteur nord entraîne un calendrier agricole complexe et des déplacements fréquents des agriculteurs. L'étude a également démontré que l'élevage transhumant constitue l'un des piliers du fonctionnement socioéconomique traditionnel de la société Gbaya. Chaque année, la zone du barrage est le siège de la migration des troupeaux Mbororo venus du nord, les premiers arrivants dès novembre pour ne repartir qu'en avril/mai. L'étude a souligné l'importance d'un appui apporté au secteur de l'agriculture et de l'élevage pendant le projet. Elle a été complétée en 2011 par une étude sociale portant sur les éleveurs. Les résultats de ces études sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude urbanisation avec un volet « Développement de Bétaré-Oya »** : le projet de barrage et les infrastructures associées entraîneront un afflux de population, au minimum pendant la période de construction. Même s'il est impossible de chiffrer

avec certitude la dimension de ce phénomène, il convient de s'y préparer en prévoyant les bâtiments, équipements et services qui permettront de recevoir cet afflux de population de la manière la plus harmonieuse et confortable possible. C'est dans cet esprit que l'exemple de la ville de Bétaré-Oya a été retenu en tant qu'étude détaillée, et, ce, pour des raisons historiques. Au-delà du cas de Bétaré Oya, cette étude a permis d'acquérir des informations sur les possibilités d'urbanisation d'autres localités de la zone d'influence du barrage. L'étude a estimé une arrivée de 4 000 à 8 000 personnes lors de la phase travaux, puis d'environ 2 000 en période d'exploitation, en s'appuyant sur l'hypothèse d'une politique volontaire d'attribution d'un quota des emplois induit aux populations locales déjà résidentes. L'offre d'emplois directs a été évaluée à 1 500 en période d'exploitation. L'étude montre la nécessité de décourager l'installation d'un trop grand nombre de personnes dans la zone, compte tenu de la fragilité des milieux naturels et de la tentation de gains monétaires importants et rapides, mais illégaux (braconnage, abattage forestier illicite, en particulier). Pour Bétaré-Oya, trois scénarios de développement ont été élaborés et comparés et les réalisations recommandées touchent les secteurs sociaux (santé, éducation) comme les secteurs productifs (proposition d'abattoir municipal, en particulier). L'urbanisation de Bétaré Oya n'a pas été prise en compte dans le cadre du PGES du projet Lom Pangar, elle peut cependant s'inscrire dans le Plan de Développement rural (PDR).

- **Étude mines :** le bassin du Lom renferme le potentiel aurifère de la région. L'étude a identifié 112 chantiers anciens ou en cours alors qu'aucun n'existe dans le bassin du Pangar. Selon cette étude, le nombre d'orpailleurs est estimé à plus de 2 000 avec une production moyenne mensuelle par artisan de 9 g, soit un revenu mensuel moyen de 45 000 francs CFA en 2005. L'étude a proposé la mise en œuvre d'un plan global de développement de la filière « mines » dans la région ; un programme d'urgence de 36 mois destiné à l'exploitation du potentiel aurifère présent avant la mise en eau de la retenue, proposition cadrant parfaitement avec le plan d'action du CAPAM, organisme créé par décret présidentiel en 2003. Ce plan d'urgence prévoit la mobilisation d'une main-d'œuvre locale importante et la possibilité de récupérer sur 3 ans une fraction du potentiel aurifère estimée à 648 kg, pour un chiffre d'affaires de 3,24 milliards de francs CFA dans les circuits formels de l'économie. Les résultats de cette étude ont été pris en compte et intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Études des zones d'emprunt, des accès, des cités et zone de chantier :** cette étude a repris et complété la description démographique et socio-économique de la zone d'étude. L'analyse effectuée met en évidence plusieurs solutions existantes ou à explorer pour minimiser les impacts négatifs du projet, notamment : le dôme de Kaya Ngoum comme site alternatif de carrière de roche dure, de préférence à celui prévu initialement ; possibilités d'exploiter le lit du Lom dans des secteurs qui seront ennoyés en amont de l'ouvrage pour l'extraction de latérites, sables et graviers ; implantation de la cité des ouvriers au niveau de Ouami avec mise en place d'un contrôle d'accès au chantier ; un accès au chantier par l'itinéraire Bélabo-Goyoum-Deng Deng-site rive gauche et réalisation d'un pont de chantier provisoire en amont immédiat de l'ouvrage. Cette étude est complétée par l'étude « analyse des impacts et proposition de mesures compensatoires en vue de l'installation des équipements et des cités de chantier en rive droite du Lom » menée en 2007 et par l'analyse des options d'accès à Deng Deng à partir de Bélabo dont les résultats sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude des alternatives au projet :** cette étude a déterminé les meilleurs moyens de production et de transport de l'électricité à adopter par le Cameroun pour le développement de son secteur énergétique, sur la base de considérations non seulement économiques, politiques, sociales, industrielles, mais aussi

environnementales. Elle a donc procédé à une analyse des différentes filières de production énergétique (thermique au gaz, thermo-hydraulique, hydraulique). Selon cette étude, l'option hydroélectrique Lom Pangar permettra, dès sa réalisation, d'éviter un investissement thermique équivalent de 120 MW et d'offrir l'opportunité d'engager d'autres aménagements hydroélectriques pour un coût de revient de l'énergie beaucoup plus faible qu'une production thermique. En matière d'options alternatives de conception du barrage de Lom Pangar, l'étude a montré un optimum de taille compris entre 5 et 7 milliards de m³. Selon l'étude, le remplissage de la retenue en plusieurs étapes ainsi que la réalisation de l'usine de pied de barrage permettraient de diminuer les émissions de gaz à effets de serre (GES) sur les premières années. La centrale permettrait d'éviter progressivement de 100 à 300 GWh de production thermique polluante (gasoil, fioul lourd et gaz) de l'ordre de 0,1 à 0,3 MtCO₂/an. Cette étude est complétée par l'étude « Optimisation de la capacité de la retenue du barrage de Lom Pangar » menée en 2007 et dont les résultats sont intégrés au présent rapport d'EIES ainsi qu'au PGES.

- **Étude des impacts en cas de rupture du barrage :** dans l'éventualité désastreuse d'une rupture du barrage, la pointe de l'onde de crue induite se propagerait jusqu'à l'océan Atlantique en près de 3 jours, avec des débits de pointe extraordinaires tout le long de la Sanaga, l'onde se propageant plus lentement à l'amont et très rapidement à l'aval de Nachtigal. La décrue serait très lente tout le long du lit et la ligne d'eau n'y retrouverait un niveau normal qu'au terme de 7 jours après la rupture du barrage. La taille finale de la brèche n'aurait d'incidence significative que sur les 100 premiers km en aval du barrage et, même si le volume d'eau stocké n'était que de 5,5 km³, les débits de pointe resteraient très supérieurs à 20 000 m³/s. La surélévation du niveau d'eau varierait entre 5 et 30 m en fonction du profil encaissé ou évasé de la vallée ainsi que de la pente. Sur 40 sites habités étudiés (villes, villages, campements, aires d'habitat dispersé), 18 seraient faiblement exposés (villages dont les maisons sont construites sur des hauteurs ; seules des personnes se trouvant aux abords de la rivière et surprises par la crue seraient affectées) ; 14 seraient modérément ou partiellement touchés (villages construits sur des coteaux dont les habitations basses seraient dévastées) ; 9 seraient exposés à un risque élevé, voire maximal de dévastation (villages installés à proximité de la rivière ou à une trop faible hauteur). Les infrastructures ne sortiraient pas indemnes (ponts de Lom et d'Elang inévitablement détruits, ponts d'Ebdeda, Sakbayémé et d'Edéa probablement aussi, submersion extrêmement dommageable des barrages d'Edéa et de Song Loulou). L'étude a détaillé les mesures à mettre en œuvre afin de prévenir ou de réduire les impacts en cas de rupture de l'ouvrage. Elle a été complétée par un plan de sécurité du barrage en 2010. L'ensemble des résultats est intégré dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude des impacts hydrauliques à l'aval de l'ouvrage :** le barrage de Lom-Pangar va significativement modifier le régime hydraulique à son aval : étiages déplacés de février-avril à juillet-août ; apports en saison des pluies stockées puis libérées de janvier à mai ; apports excédentaires déversés en octobre-novembre, avec possibles pics de crue dans cette période. Le rapport a recommandé :
 - La garantie d'un débit réservé à l'aval fixé à 90 m³/s, ce qui permet de soutenir la production hydroélectrique locale tout en satisfaisant le débit écologique minimal de 25 m³/s qui correspond à un dixième du module interannuel des apports de Lom Pangar,
 - La coordination de la gestion avec celle des trois autres barrages de régulation de la Sanaga,
 - Une progressivité suffisante des lâchures pour ne pas mettre en danger les populations et les pêcheurs à l'aval.

Ces résultats sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.

- **Étude des impacts sur la qualité des eaux :** à l'heure actuelle, les eaux des rivières Lom et Pangar sont faiblement minéralisées et affichent de bonnes qualités physico-chimiques. Avec le barrage, l'étude a montré qu'il fallait s'attendre à ce que la décomposition de la biomasse noyée entraîne une consommation rapide de l'oxygène dissous dans la retenue et le développement d'un milieu anoxique dans les eaux les plus profondes. En ce qui concerne la qualité des eaux en aval du barrage, l'étude a montré une dégradation de cette qualité et une charge très importante en nutriments impliquant l'intérêt de construire un seuil de ré-oxygénation semblable à celui de Petit Saut (Guyane française) et l'utilisation de vannes à jet creux pour le déversement des débits de régulation car donnant d'excellents résultats en termes d'aération de la veine d'eau en sortie. Il convient cependant de mettre en balance cette gestion de l'eau avec la nécessité d'assurer l'application des recommandations liées à la protection de la santé des populations, notamment pour le contrôle des simules. Enfin, l'étude a montré que la dégradation de l'eau actuellement consommée par les habitants conduira à la nécessité de construire des puits aux endroits les plus fréquentés du tronçon aval (Mouyal, Bertoua, un puits intermédiaire entre Bertoua et Lom 2, Lom 2 et Lom 1, en rive droite du Lom ; et cinq puits supplémentaires en bordure de la retenue dans les zones de pêche qui seront fréquentées par les populations basées à l'aval). Cette étude est complétée par une étude relative aux gaz à effet de serre conduite en 2010 dont les résultats sont intégrés dans le rapport final d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude des impacts sur la santé humaine :** l'étude portant sur un échantillon de 339 personnes a montré que les pathologies locales dominantes étaient les parasitoses (verminoses diverses et paludisme), les filarioses (onchocercose entre autres), les infections bactériennes (diarrhées infectieuses, notamment). Le polyparasitisme est fréquent, notamment à Deng Deng. En revanche, la population est peu touchée par le Sida et le tabagisme. L'étude a montré que la construction du barrage est susceptible d'accroître les risques sanitaires pour la population existante, tant du fait des transformations de l'environnement que de l'afflux de population qui s'accompagne de l'introduction de nouvelles souches pathogènes. Les risques d'onchocercose liés à la présence de simules à proximité des chutes d'eau sont notamment importants. L'action est urgente dans ce domaine car les facteurs se conjuguent pour accroître les risques sanitaires : population pauvre, mal éduquée et de santé médiocre avant même l'aménagement, maîtrisant mal l'hygiène fécale et la gestion des déchets ; offre de soins très déficiente entraînant un recours massif à l'automédication et à la médecine traditionnelle. A l'inverse, l'étude a également montré que des espoirs peuvent être placés dans les opportunités de lutte contre la pauvreté offertes par l'aménagement du projet Lom Pangar, lequel doit donc contenir un fort volet santé publique traitant tant de l'augmentation durable de l'offre de soins que de la sensibilisation des communautés locales aux thèmes principaux de santé publique, en particulier dans tout ce qui concerne l'hygiène et le contrôle des maladies transmissibles. Cette étude est complétée par une étude santé additionnelle conduite en 2010 dont les résultats sont intégrés au présent rapport d'EIES ainsi qu'au PGES.
- **Étude relative aux indemnisations :** cette étude a constitué la première tentative de quantification des impacts négatifs directs de la réquisition des terrains nécessaires pour l'aménagement de Lom Pangar. Elle a également proposé des mécanismes à mettre en place pour compenser ces impacts conformément à la législation camerounaise dans ce domaine ainsi qu'à la politique opérationnelle 4.12

de la Banque mondiale. Au moment de sa réalisation, cette étude estimait que la construction du barrage entraînerait la relocalisation de 12 campements comptant 40 ménages (165 personnes) habitant dans des zones potentiellement inondables dans le cadre du projet, dont 21 disposaient d'une maison dans un village permanent. L'emplacement du chantier et la création du sanctuaire de Deng Deng (la décision de créer un parc national n'était pas encore d'actualité) étaient censés nécessiter la relocalisation du hameau de Lom Pangar et de ses 20 ménages (86 personnes). Les autres principaux impacts indemnisables identifiés sur la base des consultations dans les villages et des rapports d'autres thèmes, socio-économie entre autres, étaient : les quelque 5 % des champs de la zone nord appelés à être ennoyés ; certains dommages occasionnés aux arbres de culture le long des routes ; la perte de quelques mines d'or situées dans l'aire d'ennoisement ; la perte de sites sacrés et tombes (en nombre limité) ; la restriction d'accès à la chasse ainsi qu'aux terres, pâturages et produits de collecte. Cette étude, laquelle donnait également des détails sur la mise en place d'un système de réclamation efficace, est aujourd'hui obsolète dans le cadre du processus de l'EES, car elle a été remplacée par les Plans d'indemnisation et de réinstallation (PIR) des composantes i) barrage, ii) usine hydroélectrique et ligne électrique, (iii) route Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng, (iv) Parc National de Deng Deng dans lesquels le lecteur trouvera toute information utile.

- **Étude des impacts cumulatifs du barrage et de l'oléoduc :** l'étude s'est concentrée sur les deux secteurs géographiques où l'oléoduc Tchad-Cameroun, mis en service en 2003, traverse la future retenue de Lom Pangar : l'un, à la traversée du Pangar fréquenté par les pêcheurs, avec des campements de pêche à proximité ; l'autre, à la traversée du Mbitel, petit affluent rive droite du Pangar, une aire inhabitée. L'étude a mis en évidence que plusieurs équipements de l'oléoduc se trouveraient ennoyés ; il s'agit essentiellement des deux vannes de sectionnement de part et d'autre du Pangar ainsi que leurs accessoires. De surcroît, les dispositifs d'auscultation par fibre optique, de même que les protections cathodiques seront immergés dans les secteurs de franchissement identifiés. L'étude a montré que l'impact majeur de l'oléoduc sur la retenue est le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures. L'étude a conclu que le choix de l'adaptation devra être fait après réalisation d'investigations complémentaires : modélisation d'une marée noire dans la retenue ; étude approfondie de la résistance de la conduite sous la retenue projetée ; étude détaillée des conséquences techniques, financières et juridiques découlant de l'arrêt temporaire, du déplacement ou de la mise aux normes de l'oléoduc. Ces études ont été effectivement réalisées : comparaison technico-économique et environnementale des diverses solutions pour l'adaptation de l'oléoduc et de ses équipements en 2007, étude des risques de déversement d'hydrocarbures dans la retenue en 2009, etc. Les travaux d'adaptation de l'oléoduc ont également fait l'objet d'une EIES. Les résultats de ces études concernant le projet Lom Pangar sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Étude des impacts sur l'héritage culturel :** les données de base ont été recueillies dans 98 villages et 15 sites habités en brousse. L'héritage culturel, à l'exception du patrimoine archéologique traité par ailleurs, dans la zone d'influence du projet Lom Pangar a été défini dans un sens large : le patrimoine culturel en tant que tel, à savoir les sites sacrés (arbres, rochers, points d'eau, sépultures) ; le potentiel culturel extractif, cynégétique et halieutique (cueillette, chasse, pêche, orpaillage, agriculture) et de l'élevage ainsi que le capital de connaissances et de savoir-faire qui sous-tend son exploitation. L'étude a montré que le périmètre ne contient aucun site patrimonial bâti connu en tant que tel, mais renferme des sites à valeurs religieuse, sacrée ou culturelle (lieux d'initiation et de rites) et des

sépultures susceptibles d'être ennoyées ou affectés par les différents chantiers mis en œuvre. L'inventaire des sites potentiellement ennoyables, assorti de leur localisation, a été effectué en concertation avec la population locale, lors de réunions de consultation avec les villageois. La perte de ces sites ouvrant droits à indemnisation, cet inventaire est repris dans les PIR des composantes i) barrage, ii) usine hydroélectrique et ligne électrique, (iii) route Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng, (iv) Parc National de Den Deng dans lequel le lecteur trouvera toute information utile.

- **Étude des impacts sur le patrimoine archéologique** : l'étude a confirmé la présence de vestiges archéologiques dans la vallée du Lom. Cependant, compte tenu des fortes contraintes pesant sur cette étude (délais de production, difficulté d'accès aux sites, etc.) au moment de sa réalisation, l'auteur s'est limité à la préparation d'un Plan de gestion du patrimoine archéologique préconisant d'évaluer la densité des sites dans la zone inondée en transposant le nombre de sites découverts dans l'emprise de l'oléoduc Tchad-Cameroun entre le Lom et le Mararaba. L'étude initiale a été logiquement complétée par une étude complémentaire du patrimoine archéologique conduite en 2010 y compris le long de la route d'accès Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng et dont les résultats sont intégrés au présent rapport d'EIES ainsi qu'au PGES.
- **Études des impacts socioéconomiques** : cette étude met à jour et complémente l'étude d'impact du projet sur le milieu socio-économique commanditée en 1997 par la SONEL. Cette étude s'est appuyée sur deux sources complémentaires : un recensement dans plus de 95 % des villages autour de la retenue, un questionnaire remis à 15 % des ménages dans les villages visités et lors des réunions de consultation dans tous les villages administrativement dotés d'un chef de 3^e degré, d'une part ; une synthèse des constats des autres thèmes porteurs d'incidences socioéconomiques, d'autre part. Selon cette étude, la population totale de la zone directement limitrophe du barrage est estimée à quelque 30 000 personnes (4 000 ménages). Trois groupes ethniques peuplent la zone : les Gbaya, les Képéré et les Pols. Cette région étant une zone de transition entre le Nord et le Sud, elle a toujours connu la venue d'immigrants, notamment en provenance des régions du Centre et de l'Est, en quête de terres fertiles et d'autres richesses. Le brassage ethnique y est donc une tradition.

Les principales activités économiques conduites dans la zone d'étude sont l'agriculture (90 % des chefs de ménage) – cultures vivrières essentiellement et cultures de rente (café et tabac, principalement) souffrant de très bas prix sur le marché et de paiements irréguliers de la part des entreprises acheteuses – et le petit élevage (53 %), la chasse (48 %), la pêche (39 %) – on évalue à quelque 400 le nombre de pêcheurs équipés de matériels professionnels (pirogues non motorisées et filets) – ainsi que l'orpaillage (54 % pour la seule zone de Bétaré Oya et 11 % le long de la route goudronnée). Les emplois salariés ne concernent que quelques ouvriers (environ 80) et agents de l'État (30) travaillant dans les services d'éducation, de santé, d'agriculture, d'élevage et du chemin de fer. Le nombre de retraités avoisine 50. Le revenu par ménage était évalué à 340 000 francs CFA en moyenne (revenu monétaire per capita 130 000 francs CFA), dont 34 % proviennent de l'agriculture, 28 % de l'orpaillage, 19 % de la pêche, le reste provenant d'autres activités. Les ménages pratiquant l'orpaillage (estimés à 755) tirent un revenu supplémentaire de 400 000 francs CFA de cette activité et disposent d'un revenu de 647 000 francs CFA contre 247 000 francs CFA pour les familles non orpailleuses. Il ressort également de cette étude que 25 % des ménages, en moyenne, interrogés dans la région, ont déclaré participer à l'épargne locale par le biais des tontines. Depuis son édition, les données de ce rapport ont été complétées par les analyses socioéconomiques effectuées dans le cadre de l'analyse des impacts de la ligne

électrique et des PIR dont les résultats sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.

- **Étude des impacts sur la biodiversité** : cette étude met à jour et complémente l'étude d'impact sur la flore et la faune du barrage de Lom Pangar commanditée en 1997 par la SONEL, ainsi que diverses recherches conduites dans le cadre de projets précédents, l'oléoduc Tchad-Cameroun notamment. Selon cette étude, l'aire analysée (zone du projet de retenue + zone comprise entre le Pangar et le Parc national de Mbam et de Djerem) renferme une assez grande diversité de milieux, mais tous présents ailleurs au Cameroun et dans la sous-région ; cette aire n'est pas une zone d'endémisme. Les espèces locales de grands mammifères sont inféodées aux deux types de végétation. Plusieurs de ces espèces forestières (éléphant, panthère, gorille, chimpanzé, magistrat ou colobe guereza, potto, orycétérope, chevreton aquatique) et de savane (éléphant, panthère, chimpanzé, magistrat, lion, orycétérope) sont intégralement protégées. Des mesures particulières devront donc être prises pour éviter leur disparition. L'ennoiment des différents milieux de l'espace concerné par le barrage ne met pas en danger la biodiversité terrestre camerounaise, ni même régionale. En revanche, les gestionnaires du barrage devront protéger la biodiversité locale qui sera menacée de dégradations causées par l'afflux incontrôlé de population. Cette étude a débouché sur la mise en œuvre d'études et de projets complémentaires visant notamment à la protection de la forêt de Deng Deng : étude complémentaire destinée à renforcer les connaissances des populations de grands primates en forêt de Deng Deng (2007), projet MINFOP/WCS pour la protection des populations de gorilles et de chimpanzés et la conservation de la biodiversité dans la réserve forestière de Deng Deng (2008 – 2011), création du Parc national de Deng Deng, étude relative à la mise en œuvre de la compensation biodiversité (2011). Les résultats de ces démarches complémentaires sont intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.
- **Consultations publiques, encadrement des populations et réunions de restitution** : entre le 29 avril et le 16 mai 2005, 16 réunions de restitution ont été organisées dans les grands villages voisins de la future retenue. Au total, 1 487 personnes y ont assisté dont 22 % étaient des femmes et 12 % appartenaient aux minorités musulmanes (éleveurs principalement). Des représentants des petits villages et hameaux environnants ont pu être transportés jusqu'aux lieux des réunions, permettant ainsi, que l'ensemble de la zone d'influence du projet soit couvert. Une traduction simultanée en langue(s) locale(s) – Gbaya, Bodomo, Fulfulde et Képéré – a été assurée par des interprètes recrutés sur place. L'ensemble des questions posées et des réponses apportées lors de ces réunions a été consigné dans une base de données qui a été utilisée tout au long de la préparation du projet. Les questions posées par les participants ont laissé apparaître un manque d'information/connaissance/compréhension sur le projet et son impact (zone d'inondation, agriculture, pêche, santé, calendrier des travaux) ; des doléances ont été exprimées sur le manque d'infrastructures et de moyens (routes, hydraulique villageoise, santé, etc.) dans la zone, en général. Il est globalement ressorti de ces réunions que la construction d'un pont à Touraké sur le Lom, l'électrification rurale, la création d'emplois, la compensation à long terme par la mise en œuvre d'un plan de développement, l'aide à la réinstallation constituaient les principales attentes. En revanche, l'absence d'électrification des villages par le projet (dans le projet initial), les faibles taux d'indemnisation basés sur les tarifs de 1981 ont été critiqués ; de plus, les villageois ont affiché des doutes sur le réalisme des mesures compensatoires préconisées et sur les réelles possibilités d'accès à l'emploi qui leur seront offertes (beaucoup ont encore en mémoire les déceptions liées aux recrutements lors du projet d'oléoduc). Si le projet est, dans l'ensemble,

assez bien perçu par les populations, les discussions ont montré un réel risque de tensions sociales. Les consultations initiées en 2004 ont été poursuivies tout au long du processus d'évaluation environnementale et les résultats de l'ensemble des consultations ont été intégrés dans le présent rapport d'EIES ainsi que dans le PGES.

4.1.4 Place de l'EIES/PGES dans la conception et la future mise en œuvre du projet

Rappelons que la PO 4.01 de la Banque mondiale définit l'Evaluation environnementale comme un « processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. Elle consiste à évaluer les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les effets qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence, à étudier des variantes du projet, à identifier des moyens d'améliorer la sélection du projet, sa localisation, sa planification, sa conception et son exécution en prévenant, en minimisant, en atténuant ou en compensant ses effets négatifs sur l'environnement, et en renforçant ses effets positifs ; l'EE inclut aussi le processus d'atténuation et de gestion des nuisances pendant toute la durée de l'exécution. La Banque préconise l'emploi de mesures préventives de préférence à des mesures d'atténuation ou de compensation, chaque fois que cela est possible. ».

Aucune politique de la Banque mondiale ne définit la notion d'Evaluation environnementale et sociale, toutefois i) l'inclusion explicite de la dimension sociale dans les évaluations environnementales est devenue monnaie courante et, en ce sens, la pratique a surpassé la base purement juridique et ii) la SFI recommande la mise en place, dans un cas comme le projet Lom Pangar, d'un « système de gestion sociale et environnementale », dont l'efficacité est définie par l'existence d'un « système dynamique, un processus continu mis en place par la direction et qui implique la communication entre le client, ses employés et les communautés locales directement affectés par le projet (les communautés affectées) ».

Le lancement d'un processus d'EIES pour Lom Pangar s'avère donc normal et, en 2010, il fut même jugé opportun par les décideurs camerounais afin de bénéficier de toute la pratique accumulée dans le domaine des études de pré-investissement. Ce processus devrait, en toute logique, se poursuivre par la mise en place d'un système de gestion environnementale et sociale, système dont les principales caractéristiques sont proposées dans le PGES.

En tant que processus, l'EIES de Lom Pangar a été engagée depuis une bonne demi-douzaine d'années sous la forme d'une série d'études permettant non seulement de mieux connaître le milieu humain, le système économique local et l'environnement naturel de la zone du projet, mais, également et très directement, d'influencer la décision et d'affiner, à des fins de développement durable, la conception du projet et de sa mise en œuvre. De nombreux aspects de la future mise en place des infrastructures et équipements requis par le projet Lom Pangar ont été effectivement étudiés en 2004-2005. Toutefois, il manquait à ces études un approfondissement de plusieurs thèmes (archéologie, par exemple), mais aussi et surtout un « creuset » permettant de synthétiser et de hiérarchiser les nombreuses recommandations de ces études. La présente reformulation de l'EIES fournit ce creuset.

Le processus de reformulation d'EIES/PGES s'adresse à l'ensemble des travaux et opérations requis pour la production du service (régulation hydraulique apportée par le nouveau barrage permettant ainsi un accroissement significatif de l'offre d'électricité au Cameroun), dans de bonnes conditions de durabilité. Ceci requiert, notoirement, la prise en compte d'un ensemble beaucoup plus large d'investissements (le barrage + plusieurs grosses infrastructures associées, en particulier adaptation de l'oléoduc, construction et maintenance de la ligne de transmission et des voies d'accès), d'une part, et une approche plus large des impacts (ceux considérés ici + les impacts de déplacements physique et/ou

économique des populations vivant dans ou à proximité de la future retenue et des infrastructures associées).

On trouve ci-après toutes les étapes recommandées pour une EES conforme à la fois à la législation camerounaise et aux attentes des bailleurs de fonds impliqués, notamment une description du projet, l'état initial de l'environnement et du milieu humain, les prévisions d'impact, les mesures d'atténuation et de suivi et le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) proposé. Ce processus documentaire est complété, en parallèle, par un processus d'information et de consultation des personnes affectées, processus dont la traduction sera intégrée dans la version finale de la présente EIES. Compte tenu de l'importance primordiale du PGES en tant que lien avec le futur Système de gestion environnementale et sociale (SGES) du projet, le PGES est présenté plus en détail dans un document séparé.

Pour des raisons historiques, la publication du PGES d'ensemble de Lom Pangar a été précédée par la publication, en juillet 2010, d'un PGES Construction, document rendu public, également en juillet 2010, et annexé au PGES d'ensemble.

4.2 Aspects spatio-temporels du projet

4.2.1 Localisation du projet

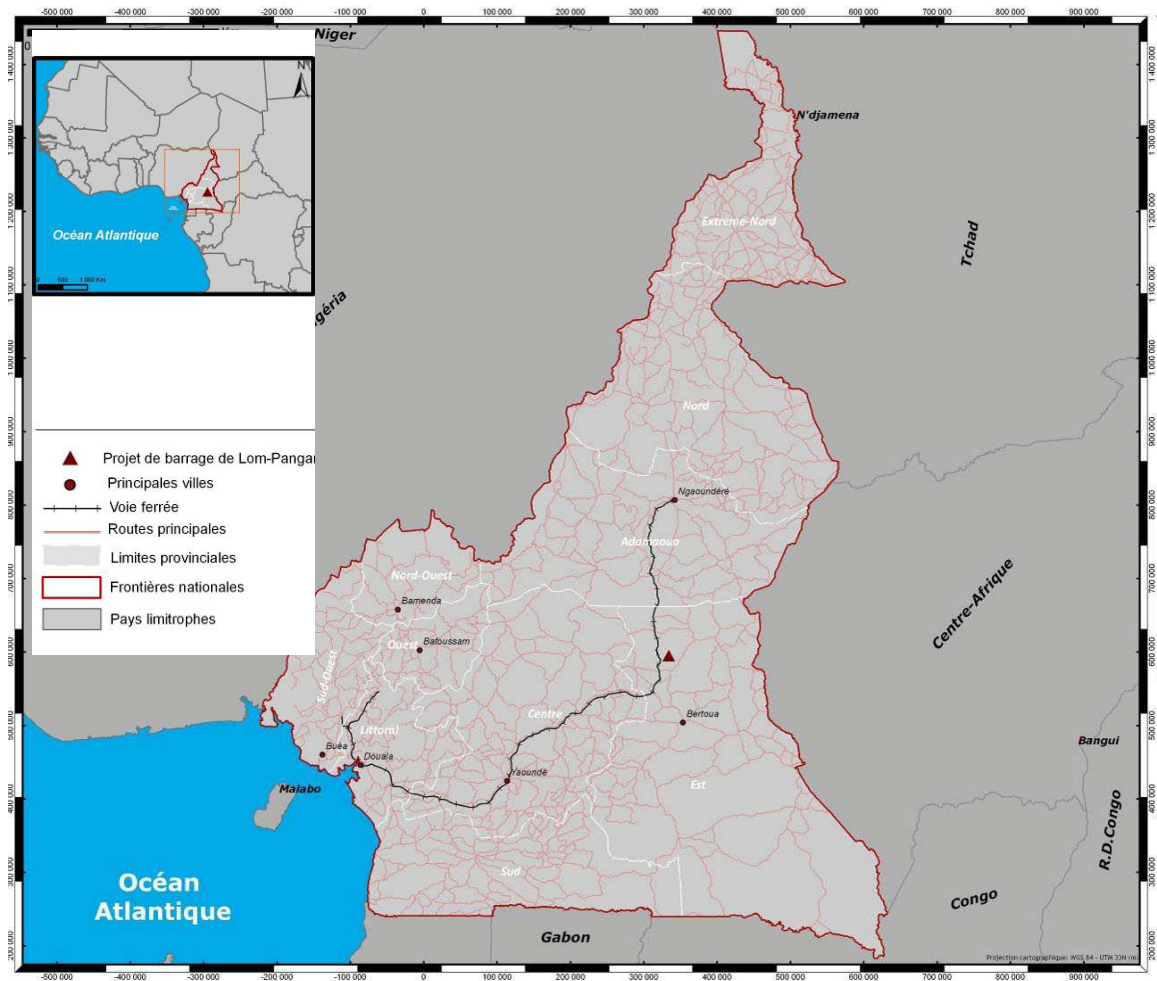
Le projet de Lom Pangar est constitué :

- d'un barrage situé au confluent du Lom et du Pangar créant une retenue de 540 km²,
- d'une usine de pied d'une puissance électrique de 30 MW,
- d'une ligne de transmission d'environ 105 km de long raccordant l'usine de pied au réseau électrique interconnecté,
- des pistes et routes d'accès entre le site du barrage et le réseau routier camerounais existant,
- de l'adaptation des portions de l'oléoduc Tchad Cameroun qui seront submergés par la retenue.

4.2.2 Localisation du barrage et de l'usine hydroélectrique

Le projet de barrage réservoir de Lom Pangar est situé dans la région de l'Est du Cameroun, département du Lom et Djerem

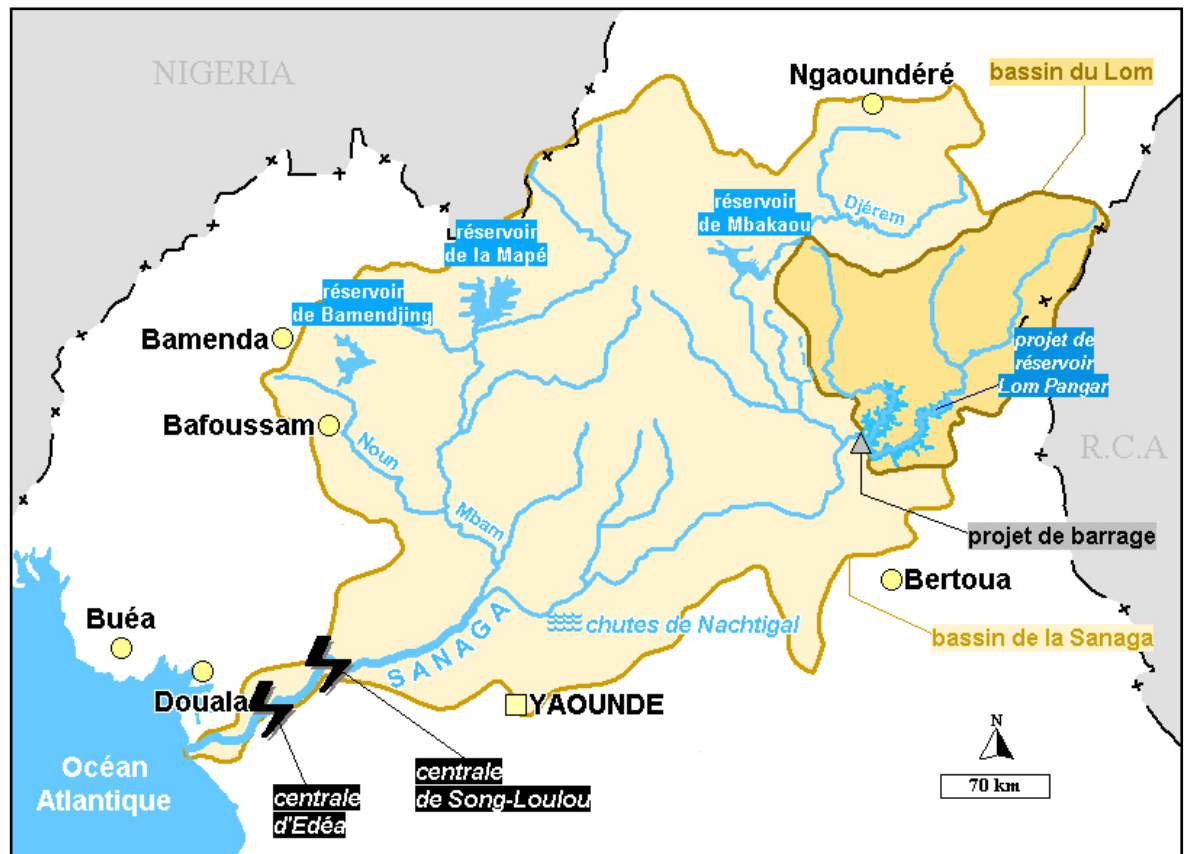
Figure 11 : Localisation géographique du projet



Le Lom et le Pangar drainent la partie Est du bassin versant de la Sanaga. La surface du bassin versant du Lom au site du barrage est de 19 700 km². Celle de la Sanaga au débouché dans l'océan est de 134 170 km². Le cours de la Sanaga est régulé par les trois barrages réservoirs de Mbakaou dans l'Adamaoua, Bamendjin et Mapé dans les régions de l'Ouest et du Centre. Le Lom est le seul gros contributeur de la Sanaga qui ne soit pas régulé par un barrage réservoir.

La Figure 12 ci-après présente une vue générale du bassin versant de la Sanaga (voir aussi l'atlas cartographique qui accompagne le présent document).

Figure 12 : Bassin versant de la Sanaga



Le Lom prend sa source au pied du Ngaou Ndal en République centrafricaine sur la bordure sud-est de l'Adamaoua, vers la cote 1 200 m, à 70 kilomètres à l'Est de Meiganga.

Au bout de cinq kilomètres, il passe au Cameroun et prend ensuite la direction du sud-ouest, autour de laquelle il oscille sur la presque totalité de son cours. Les affluents de rive droite, dont le Mba et le Pangar, sont les plus importants.

Le Lom rejoint la cote 670, près de Bangbel, à 15 km au Nord de Bétaré Oya, au milieu d'un cirque de 25 km de long sur 10 de large bordé par des sommets voisins de 1 000 m d'altitude. Ce cirque est fermé en aval par le site de Touraké, presque au droit de la station hydrologique du bac de Bétaré Oya (route Mararaba/Bétaré Oya). A cet endroit le Lom a une largeur de 80 à 100 m.

De Bétaré Oya au confluent du Djérem, pour descendre les 40 m de dénivelé entre ces deux points séparés de 70 km environ, le Lom étale 150 km de larges méandres oscillant en général autour de la direction sud-ouest. 40 km avant le confluent, en zone forestière, le Lom fait un coude brusque vers le nord-ouest sur une vingtaine de kilomètres. 8 km avant de reprendre la direction sud-ouest et 23 kilomètres avant sa confluence avec le Djérem, il est rejoint par le Pangar, le plus important de ses affluents.

Sur 100 km, il coupe du Nord au Sud le plateau portant son nom, décrit un coude brusque vers l'Est pour recevoir le Mboukou, puis prend la direction sud-sud-est pour rejoindre le Lom, 4 km en amont du site du barrage.

Une vingtaine de kilomètres en aval du site, le Lom et le Djérem se réunissent pour former la Sanaga. En aval de la confluence avec le Djérem, le Lom reçoit deux affluents principaux en rive droite, le Ndjéké et le Mbam.

Le site de Lom Pangar se trouve sur la rivière Lom à environ 4 km à l'aval de sa confluence avec le Pangar, à 13 km en amont de sa confluence avec la Sanaga³⁶, et à 120 km au Nord de la ville de Bertoua, chef-lieu de la région de l'Est.

Les coordonnées géographiques du barrage, selon la projection WGS 1984 UTM 33N, sont les suivantes :

- Latitude Nord : 334053,209
- Longitude Est : 595236,878

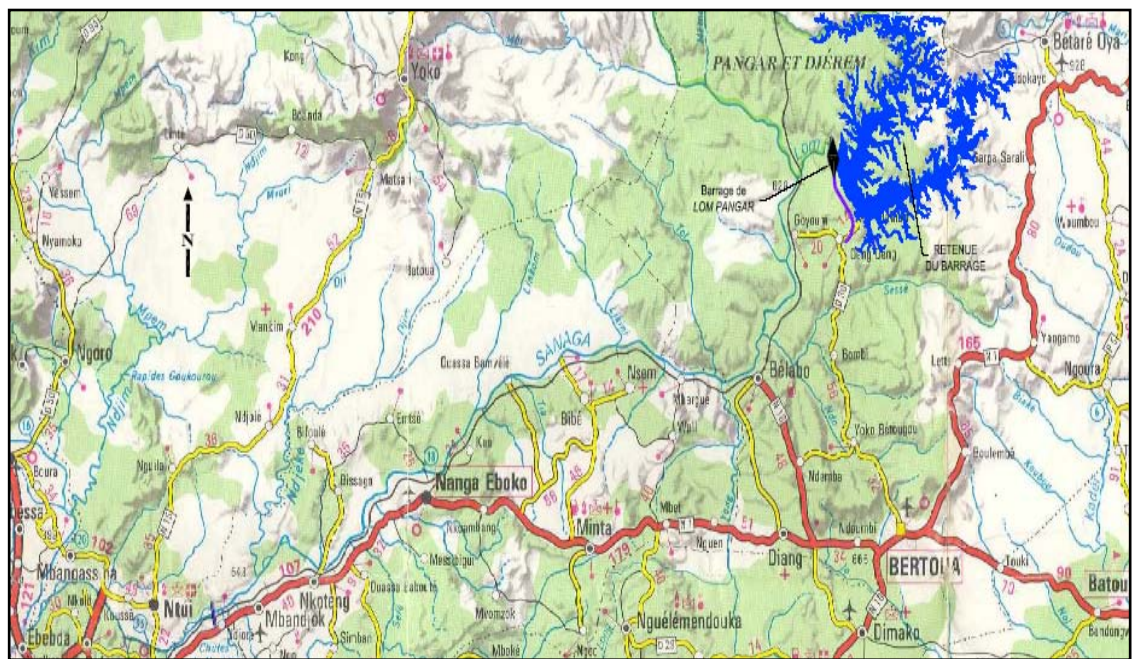
4.2.3 Localisation des routes et pistes d'accès

L'accès au site se fait par la rive gauche du Lom depuis la localité de Deng-Deng par une piste de 27 km de long. L'accès à Deng Deng peut se faire :

- Par voie routière depuis Bertoua par une piste carrossable en terre de 90 km environ. Bertoua est relié à Yaoundé (à 350 km) par la route nationale N10 revêtue sur toute sa longueur.
- Par train, de Yaoundé jusqu'à la gare Bélabo ou de Goyoum sur le transcamerounais à destination de Ngaoundéré. A partir de Bélabo ou de Goyoum, on emprunte des pistes en terre jusqu'à Deng Deng.

Les routes d'accès sont indiquées sur la carte ci-dessous extraite de la Région de l'Est Cameroun.

Figure 13 : Accès au site



(Source : Carte routière du Cameroun au 500 000^{ème})

³⁶ Distance à vol d'oiseau

L'accès à pied en rive droite du site est actuellement possible en franchissant le Lom vers le Sud, sur le pont ferroviaire entre les villages de Lom 1 et Lom 2, puis en suivant la berge par une piste piétonne.

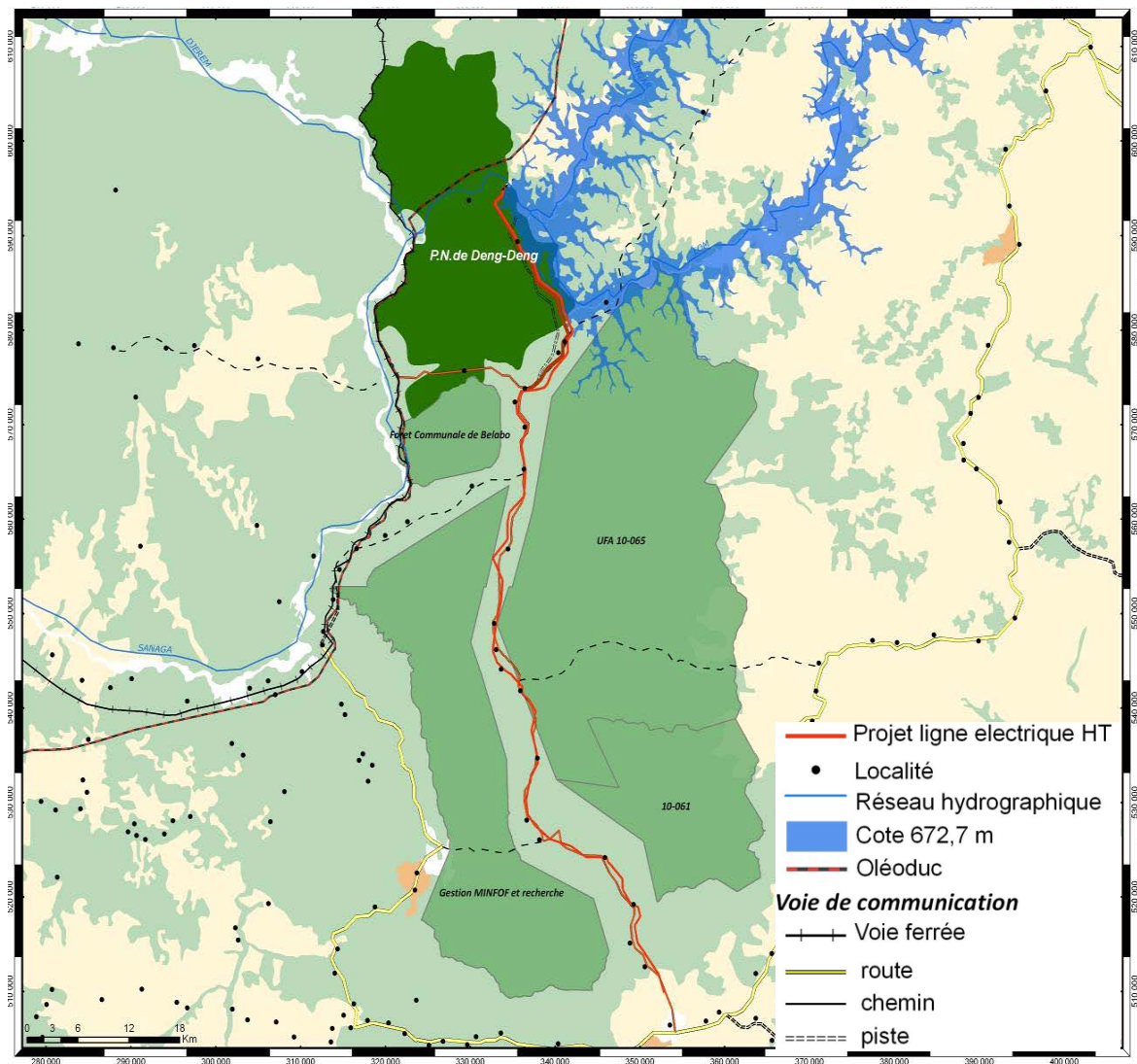
4.2.3.1 Localisation de la ligne de transmission électrique

La ligne électrique, d'une longueur totale de 105 km, a pour rôle d'évacuer l'énergie produite par l'usine en pied du barrage de Lom Pangar vers le poste de Bertoua.

Elle est composée de deux tronçons :

- Tronçon Nord : à partir du poste 90 kV au droit de l'usine en pied de barrage, la ligne électrique descend directement vers le sud en traversant le Parc national de Deng Deng par l'Est jusqu'au village de Ouami. Ce tracé est cohérent avec le projet de barrage puisqu'il utilise en partie les accès au barrage.
- Tronçon Sud : à partir du village de Ouami, la ligne rejoint Deng Deng en longeant la piste, puis rejoint Bertoua en longeant la D30.

Figure 14 : Carte de localisation de la ligne de transmission électrique



4.2.4 Zone d'influence du projet

4.2.4.1 Définition PO/PB 4.01

L'annexe A de la PO 4.01 définit la zone d'influence du projet comme étant la « zone susceptible d'être affectée par le projet et par tous ses aspects connexes (couloirs de transport d'électricité, pipelines, canaux, tunnels, voies d'accès et de réinstallation, zones d'emprunt et de décharge, logements provisoires du chantier, etc.), ainsi que par les développements imprévus induits par le projet (installation de population spontanée, abattage d'arbres ou agriculture itinérante le long des voies d'accès, etc.). La zone d'influence peut englober, par exemple, a) le bassin versant dans lequel est situé le projet, b) toute zone côtière et d'estuaire affectée, c) des zones extérieures au site mais devant servir de zones de réinstallation ou de compensation, d) le bassin atmosphérique (c'est-à-dire la zone où la pollution atmosphérique sous forme de fumée ou de poussière peut entrer ou sortir), e) les voies de migration de la population, de la vie sauvage, ou des poissons, surtout lorsqu'elles sont en rapport avec la santé publique, les activités économiques ou la préservation de l'environnement et f) les zones occupées par des activités de subsistance (chasse, pêche, pâturage, cueillette, agriculture, etc.) ou à vocation religieuse ou cérémonielle d'ordre coutumier ».

La détermination de la zone d'influence du projet a une importance stratégique par rapport à la détermination de la responsabilité directe du maître d'ouvrage. A l'intérieur de cette zone d'influence, le maître d'ouvrage est responsable de la prévention, atténuation, compensation et suivi des impacts négatifs potentiels identifiés par l'EIES.

On trouve ci-après la proposition d'étendue de la zone d'influence du projet Lom Pangar ainsi que la méthode suivie pour effectuer cette délimitation.

4.2.4.2 Étendue et description de la zone d'influence du projet

Le projet de Lom Pangar a des impacts directs et contribue à des impacts cumulatifs. En ce qui concerne les impacts directs, le projet a une influence significative sur un périmètre défini par l'adjonction des zones d'influence des quatre composantes majeures du projet :

- Le site du barrage³⁷ et sa future retenue de 540 km²,
- La modification de l'oléoduc et l'ouverture de voies d'accès,
- La ligne de transmission,
- Les voies d'accès.

Les impacts directs du barrage et de la future retenue seront ressentis essentiellement sur les sites respectifs ainsi que dans une frange limitée autour de ceux-ci. Compte tenu de la

³⁷ Dans le système de projection WGS 1984 UTM33N, le site du chantier du barrage est localisé par les points suivants :

<u>Longitude</u>	<u>Latitude</u>
336181,462	598990,601
334558,72	597631,447
331377,009	596946,601
331155,752	594017,571
333252,432	591488,912
335306,967	591025,325
336855,771	591404,624

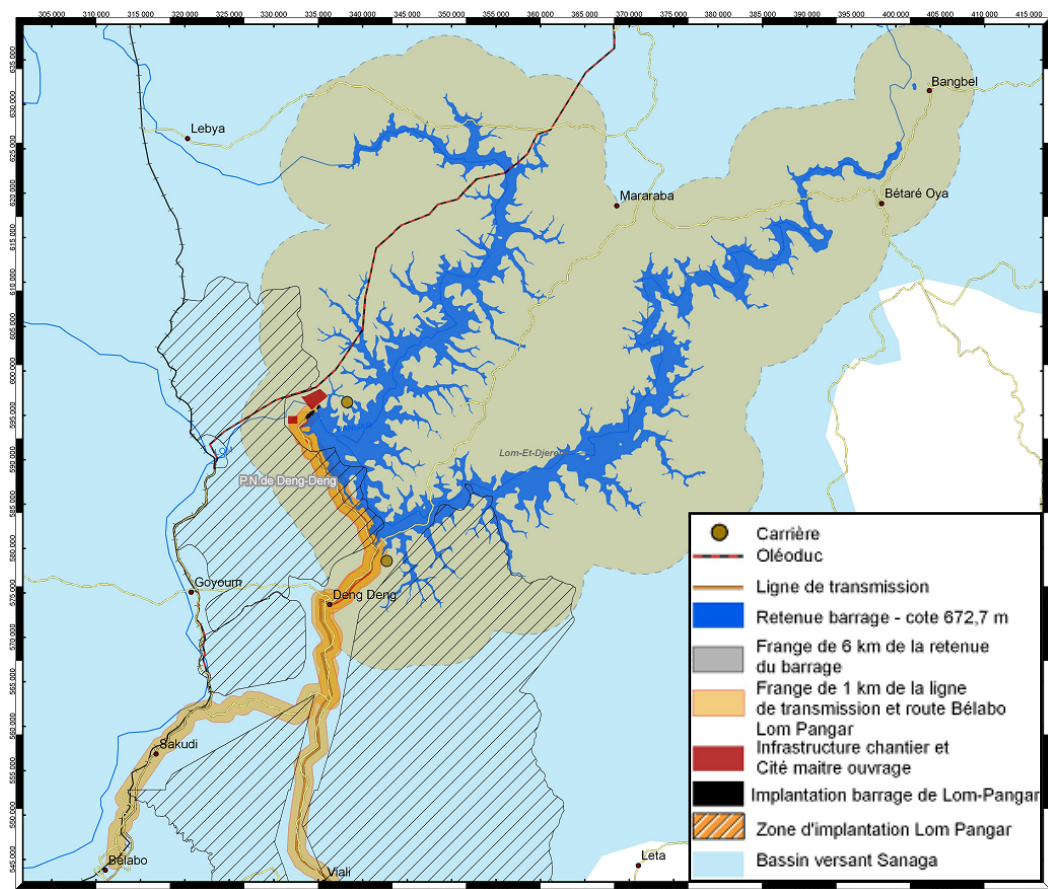
nécessité de déplacements non motorisés (ex. chasse, cueillette, abattage de bois) hors voies d'accès et des limites de transmission de maladies hydriques ou aéroliques, une frange de 6 km autour des sites du barrage, des zones d'emprunt de sa construction et de la future retenue (sur la base de la cote des plus hautes eaux) a été retenue.

Les impacts directs de la ligne de transmission et des voies d'accès seront ressentis essentiellement pendant la phase de construction et à proximité immédiate de ces travaux. On peut estimer que la zone d'influence de ces deux composantes est limitée à une bande que l'on peut fixer arbitrairement à 1 km de large de part et d'autre de ces aménagements linéaires – à l'exception des zones d'emprunt des matériaux et des voies de communication entre les zones d'emprunt et les lieux de construction – lesquels ont essentiellement un impact limité à leur taille.

L'impact de la modification de l'oléoduc se fera essentiellement sentir pendant les travaux mais également en phase d'exploitation, notamment en raison des voies d'accès qui seront maintenues pour la maintenance des installations et des risques de déversement d'hydrocarbures dans la retenue. On peut estimer que la zone d'influence de la modification de l'oléoduc est limitée à une bande que l'on peut fixer arbitrairement à 1 km de large de part et d'autre des voies d'accès et à une frange de 6 km autour de la retenue située en aval de l'oléoduc.

L'impact des voies d'accès se fera essentiellement sentir pendant la phase de travaux mais se poursuivra en phase d'exploitation, notamment en raison des risques d'anthropisation progressive des milieux naturels le long des routes. On peut estimer que la zone d'influence de cette composante est limitée à une bande que l'on peut fixer arbitrairement à 1 km de large de part et d'autre des voies d'accès.

Figure 15 : Carte de la zone d'influence directe du projet



Le Tableau ci-après résume la portée spatiale du projet et de ses principaux équipements annexes dans les différentes composantes de l'environnement physique, biologique et humain.

Tableau 19 : Influence spatiale en fonction des thématiques environnementales

		Portée du projet			
Composantes de l'environnement		Locale	Régionale	Nationale	Globale
Milieu physique	Air	Pollution/nuisance			Effet de serre
	Qualité des eaux	Eaux de surface et souterraine			
	Régime des eaux	Régime de la Sanaga			
	Sol	Destination des sols			
	Risque	Rupture du barrage			
Milieu biologique	Écosystème terrestre	Biodiversité terrestre			
	Écosystème aquatique	Biodiversité aquatique			
Milieu humain	Filières économiques	Pêche, agriculture, élevage, orpaillage			
	Communautés locales	Communautés vivant dans ou à proximité de la retenue			
	Patrimoine culturel	Biens culturels Patrimoine archéologique			
	Équipements structurants	Opportunités développement hydroélectrique			
		Usine de production hydroélectrique			
		Électrification rurale, usine de pied et ligne électrique			
		Oléoduc Tchad-Cameroun			

En ce qui concerne les impacts cumulatifs, les résultats d'une étude spécifique³⁸ ont permis d'identifier des impacts sur une zone d'influence délimitée en sous zones comme suit :

³⁸ Étude d'impact environnemental cumulatif du projet de barrage de Lom Pangar, assortie d'un plan de développement régional, AECOM, Rapport final, Février 2011.

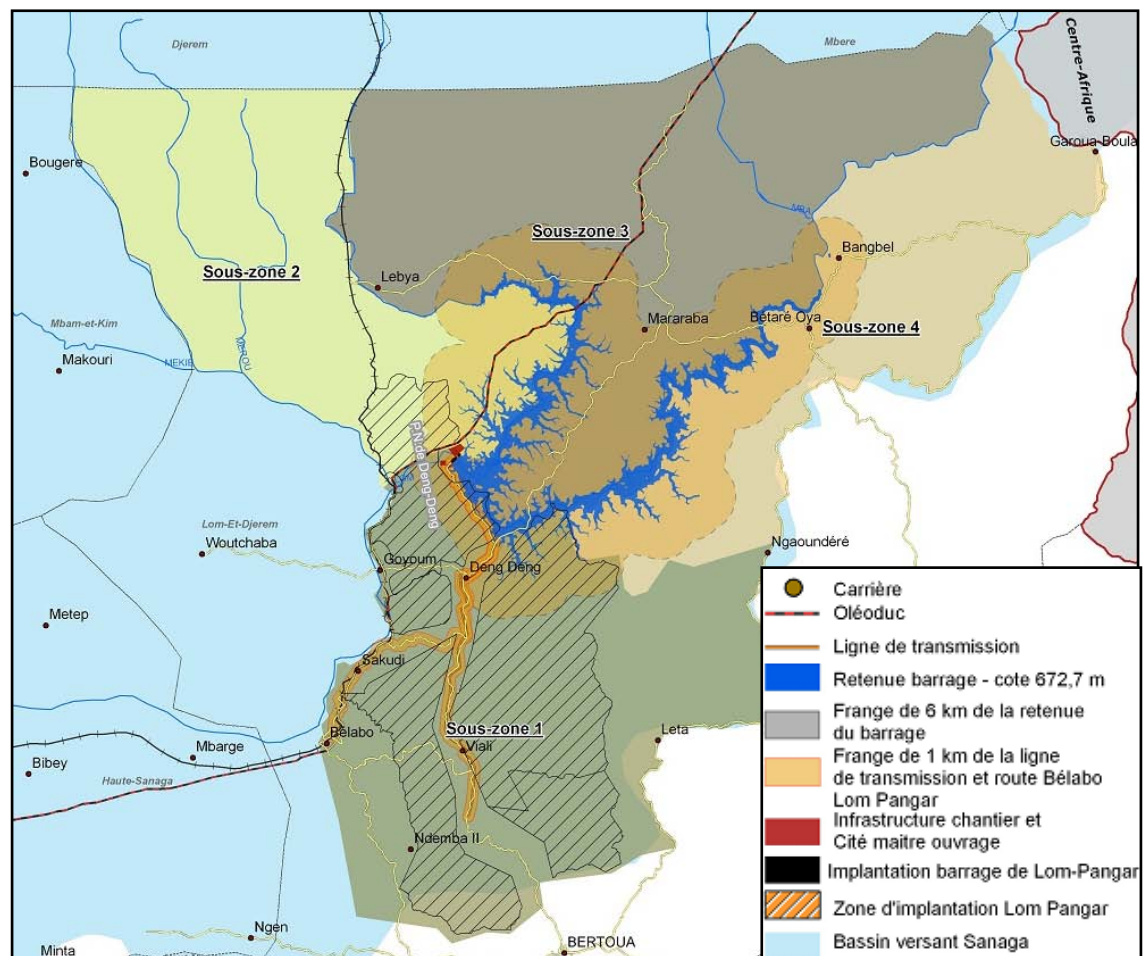
- Sous zone 1 : la forêt de Deng Deng et les régions avoisinantes (superficie de 4 432 km²),
- Sous zone 2 : la zone située entre les rivières Pangar et Djerem (3 340 km²),
- Sous zone 3 : la zone située entre les rivières Lom et Pangar (5 496 km²),
- Sous zone 4 : la zone située au sud-est de la rivière Lom (2 876 km²),
- Le bassin de la Sanaga (134 170 km²).

La Figure 16 ci-après localise l'ensemble de ces sous zones ainsi que la zone d'influence directe du projet.

S'agissant des impacts cumulatifs, la responsabilité du maître d'ouvrage de Lom Pangar est en fait une coresponsabilité dans la mesure où d'autres activités (notamment, le développement économique permis par la disponibilité de l'électricité) sont également responsables de plusieurs impacts. Toutefois, étant donné le facteur complémentaire et déclenchant desdits impacts cumulatifs, les mesures d'atténuation relatives à la zone d'influence des impacts cumulatifs seront affectées au présent projet de Lom Pangar.

Au total donc, on peut estimer que la zone d'influence du projet est celle de la zone d'influence des impacts cumulatifs, au sein de laquelle la zone d'influence des impacts directs représente une concentration maximale des risques et impacts environnementaux et sociaux, pendant la phase de construction comme pendant la phase de fonctionnement des composantes majeures du projet.

Figure 16 : Vue générale de la zone d'influence du projet



4.2.4.3 Découpage administratif et acteurs sociaux

La zone d'influence principale du projet de barrage est située dans la Région de l'Est, dans le département du Lom et Djérem. Elle s'étend sur une partie du territoire des arrondissements de Bétaré Oya et Bélabo.

Les arrondissements sont découpés en cantons. A l'échelon inférieur, les populations sont administrées au niveau des villages ou des collectivités locales. A chaque unité administrative correspond une fonction, telles qu'elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 20: Organisation administrative de la zone d'étude

Région => gouverneur	Département => Préfet	Arrondissements => sous-préfets	Cantons => chefferies 2 ^e degré	Villages => chefferies 3 ^e degré
		Bétaré Oya	Lay	50 campements et villages ont été recensés dans la zone d'influence directe du projet
			Bodomo	
Région de l'Est	Lom et Djérem		Yayuwé	
			Mbitom	
		Bélabo	Deng Deng	

Les villes de Bétaré Oya et de Bélabo sont par ailleurs administrées par deux mairies.

Le niveau d'autorité des différentes fonctions est variable. Traditionnellement, la structure politique est faible aussi bien chez les Gbaya du Nord que chez les Képéré du Sud. L'autorité est surtout possédée par les chefs de canton (chef de 2^e degré). Ils sont, avec les chefs de villages, des auxiliaires de l'administration, placés sous l'autorité du sous-préfet qui leur confie la mise en œuvre de directives. Ils concourent également au maintien de l'ordre dans leur unité de commandement, à la cohésion sociale à travers la gestion des affaires courantes et au développement socio-économique et culturel de leurs collectivités par la mobilisation des habitants.

Outre les autorités traditionnelles et les représentants de l'administration, il existe sur la zone d'étude un certain nombre d'acteurs sociaux susceptibles de dialoguer avec les populations :

- les élites ; il s'agit de ressortissants du village qui vivent le plus souvent en ville où ils occupent une fonction socialement valorisée. Ils font office d'interface entre le village et le monde extérieur et sont consultés régulièrement par les tenants du pouvoir local qui prennent en compte leur avis,
- les partis politiques ; leurs idées sont relayées auprès des populations par les conseillers municipaux qui jouent un rôle important dans les villages,
- les éleveurs ; ils sont organisés en campements placés sous l'autorité des « ardos » (chefs de campements), dont certains ont une influence au niveau régional,
- les autorités religieuses ; elles sont représentées par trois confessions : l'église catholique surtout active sur la route de Bertoua et dans environ la moitié des villages Gbaya, l'église évangélique luthérienne du Cameroun et les autorités islamiques,
- l'encadrement technique ; il reste relativement limité sur la zone et en partie relayé par les ONG,

- CODASC et SNV ; ce sont les principales ONG en activité sur la zone, principalement actives dans la zone de Bétaré Oya, et, s'agissant de CODASC, plus particulièrement le long de la route goudronnée,
- les groupements d'intérêts communs et les associations.

4.2.4.4 Durée des impacts pris en compte et des mesures compensatoires

En théorie, les impacts sont pris en compte sur la durée de vie de l'investissement le plus durable. Dans le cas d'un barrage, cela conduirait à la prise en compte de 100 années de fonctionnement, ce qui est très difficilement utilisable en pratique. Il ne faut toutefois pas retenir une durée trop courte. Par exemple, dans le domaine de la réinstallation involontaire de personnes, on sait qu'au minimum, 20 années d'observations sont obligatoires pour juger de manière équitable de la qualité de la réinstallation, de la compensation et de la réinsertion des personnes au sein des communautés-hôtes.

Aussi est-ce cette durée de l'ordre de 20 ans qui est retenue ici et qui sert de guide à l'appréciation des impacts et à la conception des mesures d'atténuation et de suivi.

4.3 Description du projet

Le projet de Lom Pangar consiste essentiellement en la construction et l'exploitation des infrastructures suivantes :

- un barrage situé au confluent du Lom et du Pangar créant une retenue de 540 km²,
- une usine de pied d'une puissance électrique de 30 MW,
- une ligne de transmission d'environ 105 km de long raccordant l'usine de pied au réseau électrique interconnecté,
- des pistes et routes d'accès entre le site du barrage et le réseau routier camerounais existant,
- l'adaptation des portions de l'oléoduc qui seront submergés par la retenue.

En guise de mesure compensatoire de l'impact du projet sur les habitats naturels, il a été procédé à la création du Parc national de Deng-Deng (PNDD). Cette création est exceptionnellement mentionnée ici car la mise en place de ce Parc a des implications environnementales et sociales qui font également l'objet de la présente EIES. Le PNDD est donc également présenté dans cette section.

4.3.1 Le barrage

La mise en œuvre de la construction du barrage a tout d'abord requis la publication par le Gouvernement camerounais d'une Déclaration d'utilité publique (DUP). En pratique, EDC a obtenu le 13 mars 2009 deux Déclarations d'utilité publique (DUP), ce qui lui confère les droits territoriaux pour la construction et le fonctionnement du barrage : i) une DUP de 150 hectares pour les travaux de construction des voies d'accès, et ii) une DUP de 324 000 hectares (soit 6 fois la superficie de la retenue) pour la construction du barrage hydroélectrique de Lom Pangar. Cette DUP a été révisée le 18 janvier 2010 (arrêté 00005/Y.4.14/MINDAF/D410) et porte sur 62 300 ha.

4.3.1.1 Phase de construction

Le barrage est constitué de deux parties : la partie médiane est un barrage poids en béton compacté au rouleau (BCR) qui intègre tous les ouvrages hydrauliques tandis que les ailes

sont constituées de digues en matériaux meubles avec noyau assurant la fermeture sur les rives. Il est complété par une digue de col fermant une dépression topographique en rive droite du barrage.

Les crêtes sont calées à la cote 677,55 m NGC, soit une hauteur maximum de 45 m pour le barrage et de 17 m pour la digue de col. La retenue normale (RN) est calée à 672,70 m NGC.

Le projet prévoit la réalisation des ouvrages amont de l'usine de pied mais non la construction du génie civil de l'usine, ni son équipement qui pourront aisément être réalisés en différé par rapport à la construction du barrage. Le Tableau 21 ci-après résume les caractéristiques du barrage.

Tableau 21 : Caractéristiques principales du barrage et de la digue

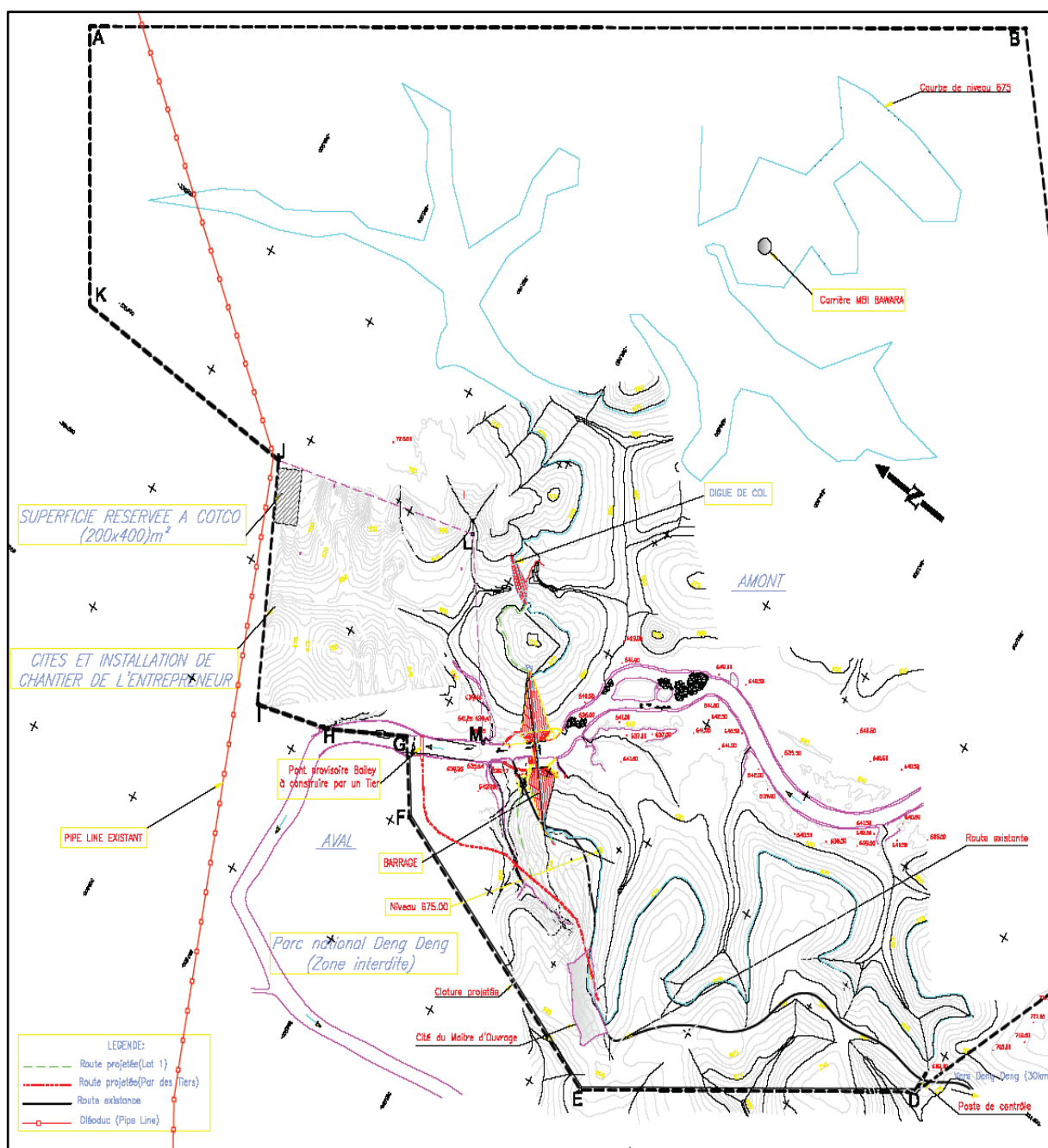
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU BARRAGE	
Type	Mixte : poids en BCR et ailes en remblai
Cote de crête	677,55 m
Longueur totale en crête	1 350 m
Hauteur maximum sur fond de fouilles	45 m
Volume total BCR/béton	280 000 m ³
Volume de remblai latéritique y compris la digue de col	2 175 000 m ³
Barrage BCR	
Largeur en crête	7,25 m
Longueur en crête	182 m
Fruit aval	vertical
Fruit aval	0,85/1
Digue en remblai latéritique RD et RG	
Largeur en crête	8,60 m
Talus amont	3,5/1
Talus aval	3,0/1
Zones de transition (RG et RD)	
Largeur en crête	8,60 m
Talus amont	1,7 à 3,5/1
Talus aval	1,7 à 3,0/1
FONCTION EVACUATION DES CRUES	
Evacuateur de surface vanné	
Type	Evacuateur de surface vanné + passe avec hausse fusible
Nombre de passes vannées	4
Largeur d'une passe	8,75 m
Cote du seuil	665,75 m NGC
Type de vannes	Vannes segment
Dimension des vannes	8,75 m X 8,75 m
Débit total sous la RN	1 280 m ³ /s
Débit total sous PHE	1 600 m ³ /s
Hausse fusible	
Largeur de la passe	11 m
Cote de la hausse fusible avant basculement	672,70 m NGC
Cote de basculement	674 m NGC
Fonction de restitution	
Type	3 pertuis de fond blindés vannés
Grands pertuis de fonds	
Nombre de pertuis	2
Dimension des pertuis blindés	7,0 m X 4,2 m
Cote du seuil	640 m NGC
Capacité par pertuis sous la RN	380 m ³ /s

Petit pertuis de fonds	
Nombre de pertuis	1
Dimension des pertuis blindés	3,5 m X 3,0 m
Cote du seuil	643,5 m NGC
Capacité par pertuis sous le RN	95 m ³ /s
FONCTION PRISE USINIÈRE	
Nombre de prises	4
Débit unitaire par prise	25 m ³ /s
Diamètre des prises	2,5 m
Cote de l'axe des prises	647,25 m NGC
Charge d'eau maximum	28 m
CARACTERISTIQUES DE LA DIGUE DE COL	
Type	remblai latéritique
Cote de crête	677,55 m NGC
Longueur totale en crête	425 m
Hauteur maximum sur fond de fouilles	16,5 m
Talus amont	3,5/1
Talus aval	3/1
Volume des remblais	175 000 m ³

(Source : APD barrage, Avril 2010)

Les figures suivantes précisent la localisation des infrastructures liées au barrage, les coupes et élévations ainsi que les principales cotes caractéristiques.

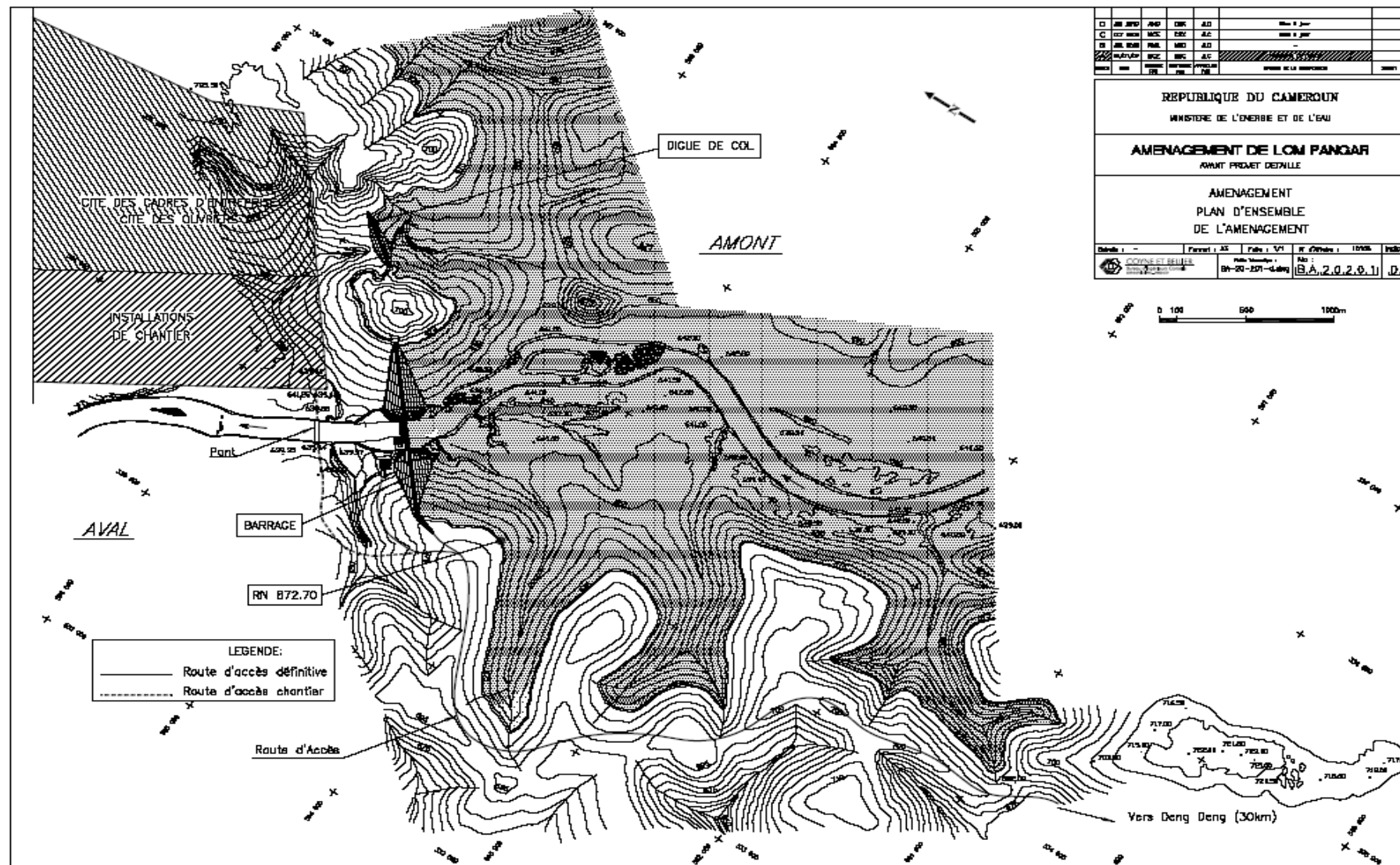
Figure 17 : Organisation du site de construction du barrage



(Source : DAO barrage, Août 2010.)

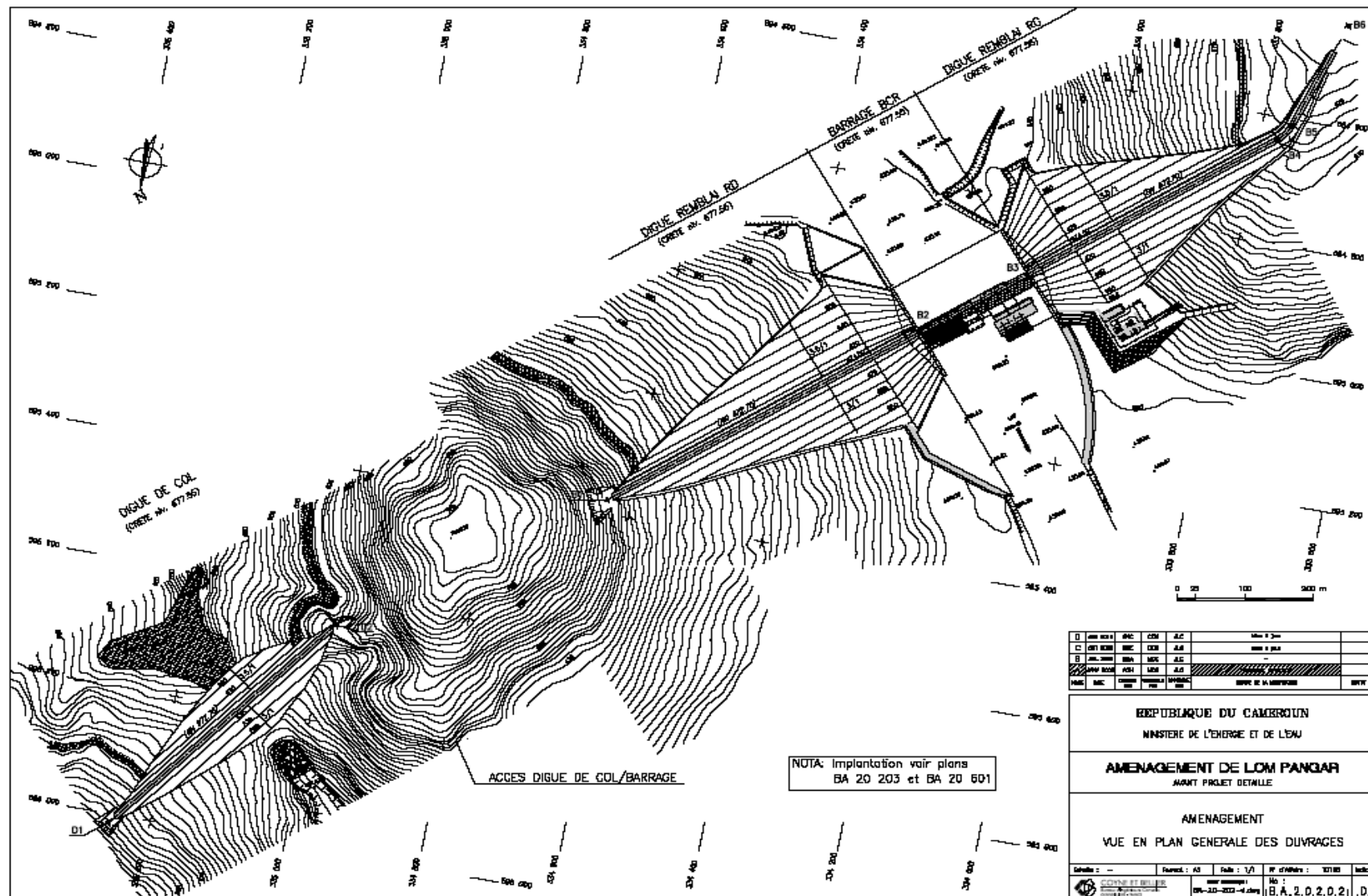
La Figure 18 présente une vue d'ensemble de l'aménagement. La Figure 19 donne la vue en plan du barrage et la Figure 20 donne la coupe type de l'ouvrage en BCR.

Figure 18 : Vue d'ensemble de l'aménagement



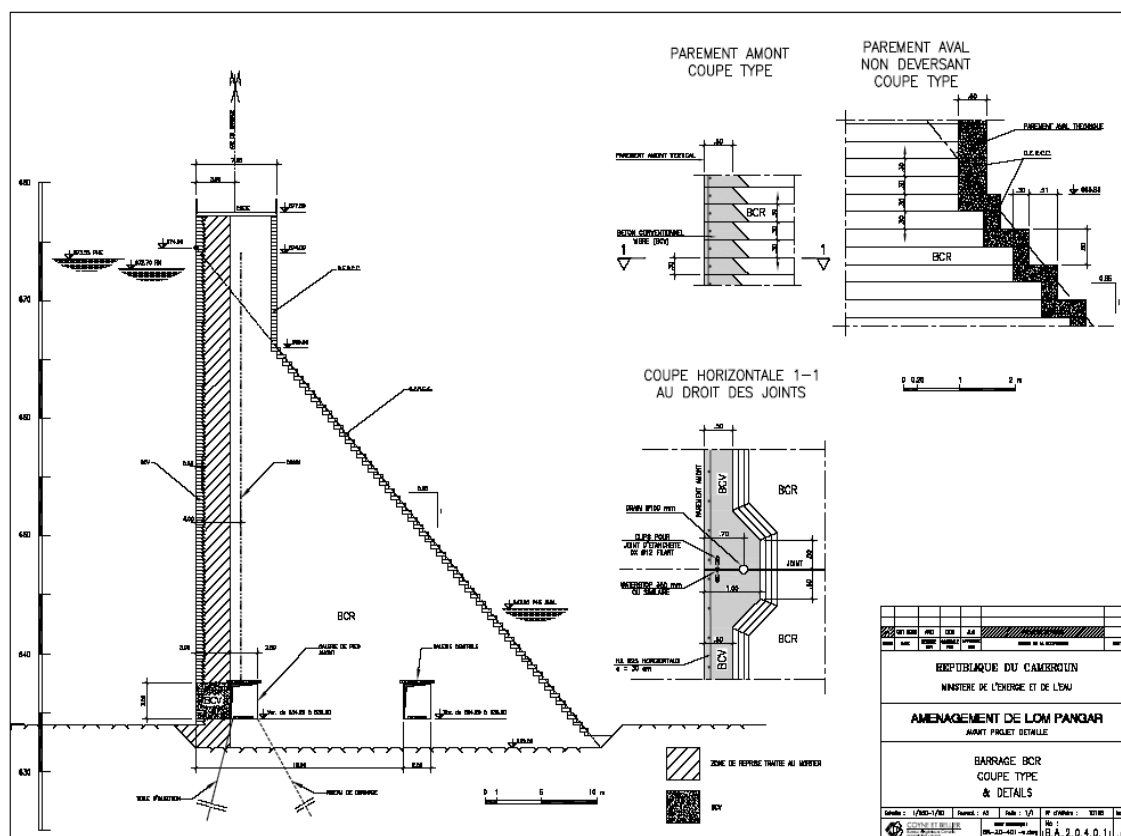
(Source : APD barrage, Avril 2010)

Figure 19 : Vue en plan du barrage



(Source : APD Barrage, Avril 2010)

Figure 20 : Coupe type du barrage en BCR



(Source : APD Barrage, Avril 2010)

Le Tableau 22 ci-après précise les besoins en matériaux nécessaires à la construction du barrage.

Tableau 22 : Principaux besoins en matériaux pour la construction du barrage

Désignation	Unité	Quantités totales
Fouilles		
Décapage	ha	204
Fouilles en terrain meuble	m ³	752 900
Fouilles en terrain rocheux	m ³	44 140
Remblais		
Enrochement provenant des fouilles	m ³	24 600
Enrochement provenant d'une carrière	m ³	760 000
Terre latéritique (emprunt)	m ³	687 800
Terre latéritique (fouilles avec dépôt)	m ³	410 200
Noyau argileux	m ³	281 000
Filtre, drain et transition	m ³	117 800
Rip-Rap	m ³	31 500
Couche de Forme	m	8 000
Protection Aval	m ³	41 400
Bétons, coffrages, acier		
BCR	m ³	185 150
BCR enrichi au coulis	m ³	7 005
Mortier de liaison	m ²	58 730
Parement amont	m ²	5 230

Désignation	Unité	Quantités totales
Parement aval	m ²	3 730
Désignation unité		
Béton de masse		0
BCV de première phase	m ³	82 520
BCV de seconde phase	m ³	9 510
Acier	kg	4 296 000
Coffrage ordinaire plan	m ²	52 560
Coffrage fin	m ²	5 460
Injection		
Voile profond	ml	2 500
Injection de consolidation	ml	5 510
Voile de drainage	ml	960
Écran coulis-sol	m ²	5 000

(Source : APD Barrage, Avril 2010)

La fonction restitution

La fonction principale de l'aménagement est de stocker de l'eau pendant la saison des pluies et de la restituer en saison sèche. La restitution des eaux à la rivière est assurée par trois pertuis de fond blindés, dont les seuils sont calés aux cotes 643,50 m et 640 m NGC.

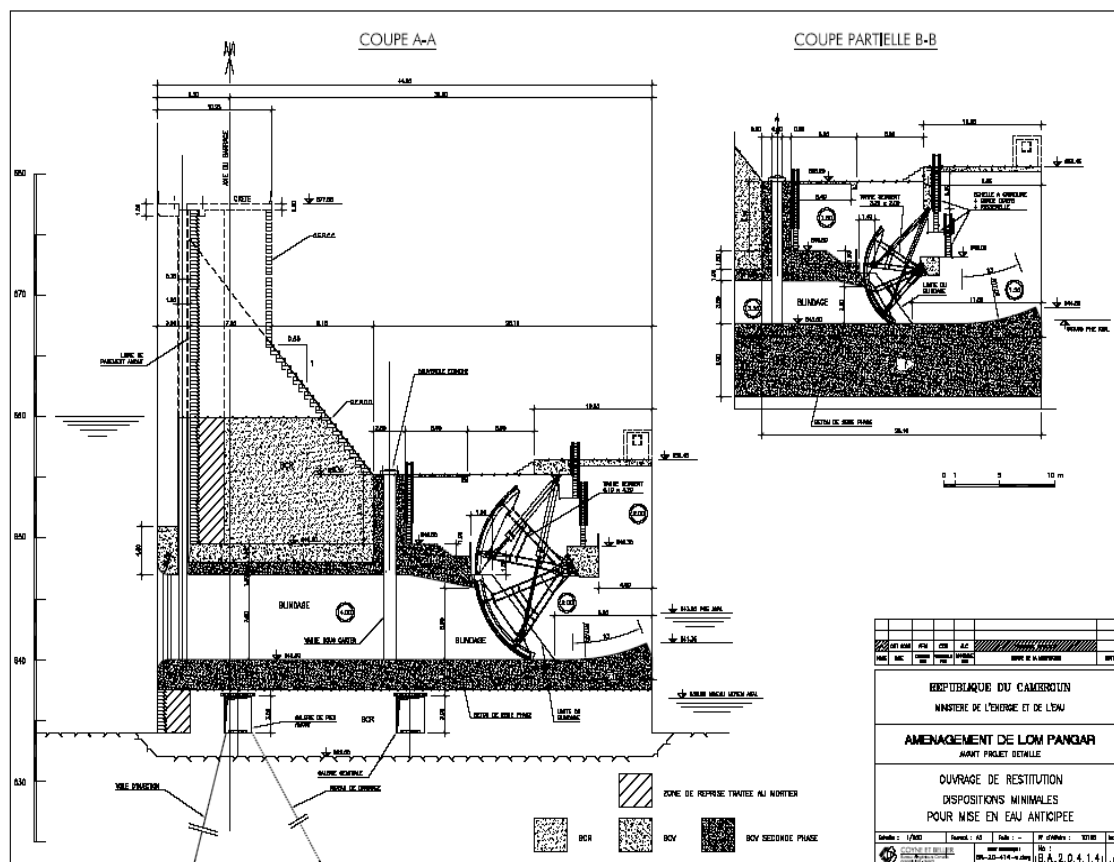
Dans la gamme de 0 à 90 m³/s, seul le pertuis supérieur, de section 3 m x 2 m, est utilisé alors que dans la gamme de 100 à 850 m³/s, les deux pertuis inférieurs, de dimension 5,9 m x 4,0 m, entrent en service.

Chacun des pertuis est équipé d'une vanne secteur de réglage des débits restitués et d'une vanne wagon de sécurité, permettant de couper le débit en cas d'incident sur la vanne de réglage. Un batardeau amont permet la mise hors d'eau du pertuis.

La capacité maximale de restitution des pertuis sous la cote de retenue normale 672,70 m NGC est égale à 860 m³/s.

La *Figure 21* montre une coupe sur l'un des pertuis de restitution. La cuillère assure une ré-oxygénation de l'eau évacuée par les pertuis provenant du fond de la retenue avant sa restitution en rivière.

Figure 21 : Coupe sur un pertuis de fond restitution



(Source : APD Barrage, Avril 2010)

La fonction évacuation des crues

L'APD d'avril 2010 prévoit que l'évacuation des crues est assurée par un évacuateur de surface vanné dont le seuil est calé à la cote 665,75 m NGC. Cet évacuateur est constitué de 4 passes déversantes de 8,75 m de largeur dont le seuil est calé à la cote 665,75 m.

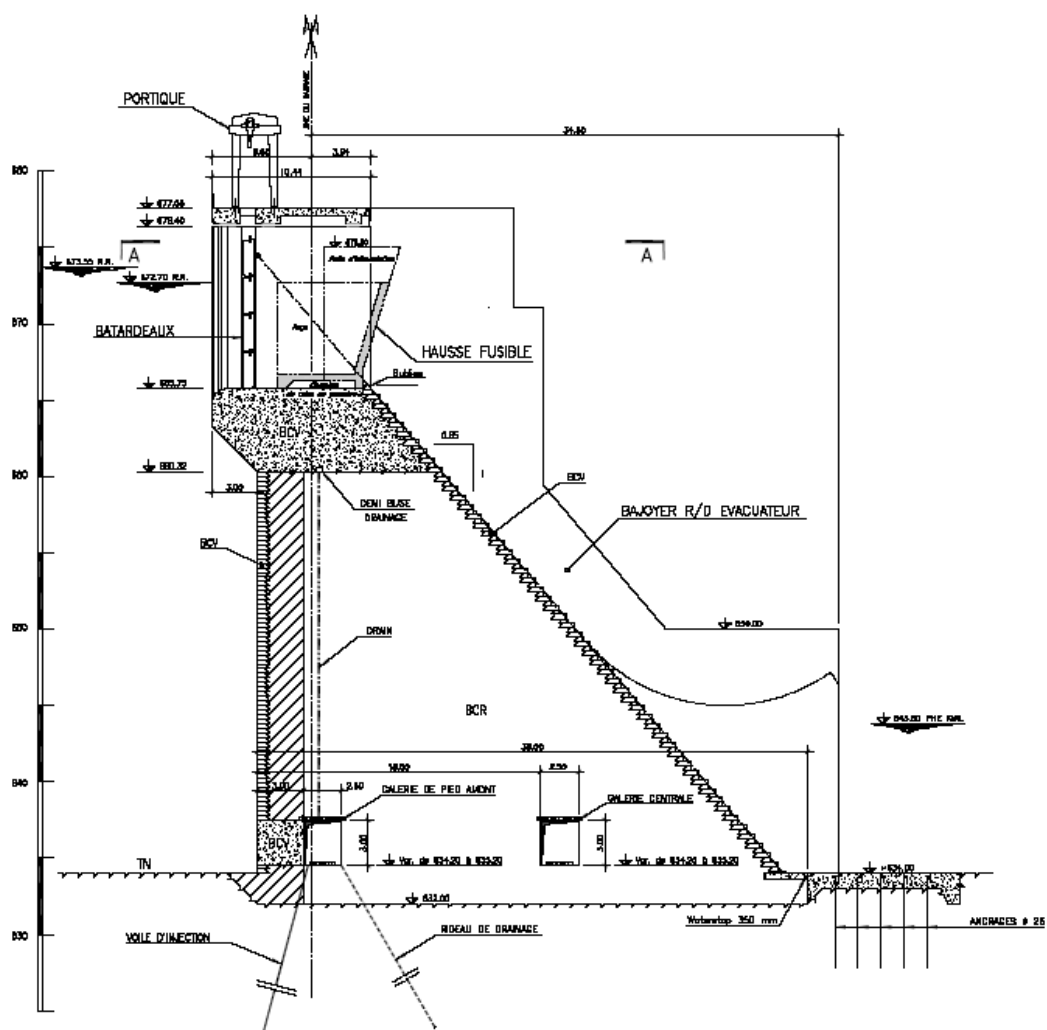
La capacité d'évacuation est de 1 280 m³/s sous la cote de retenue normale 672,70 m et de 1 890 m³/s sous la cote 674,55 m.

Chaque passe est contrôlée par une vanne secteur manœuvrée par un vérin hydraulique.

Deux de ces vannes sont équipées d'un clapet de surface de 2 m de haut permettant l'évacuation des crues faibles et le contrôle des corps flottants. Chaque clapet a une capacité d'évacuation de 50 m³/s sous la cote de retenue normale.

La restitution des débits dans le lit naturel du Lom est constituée par une cuillère en « saut de ski » permettant d'éloigner le jet du pied aval de l'évacuateur de crues et garantissant, de la sorte, la protection des ouvrages contre les affouillements et les courants de retour ainsi que l'oxygénation de l'eau.

Figure 23 : Coupe sur la passe déversante supplémentaire équipée d'une hausse fusible Hydroplus



(Source : APD barrage, Avril 2010)

La crête du barrage (cote 677,55) assure une revanche de 4,85 m au-dessus de la cote de retenue normale (cote 672,70) et de 3,4 m au-dessus de la cote des Plus hautes eaux exceptionnelles (PHEE) (cote 674,12 m).

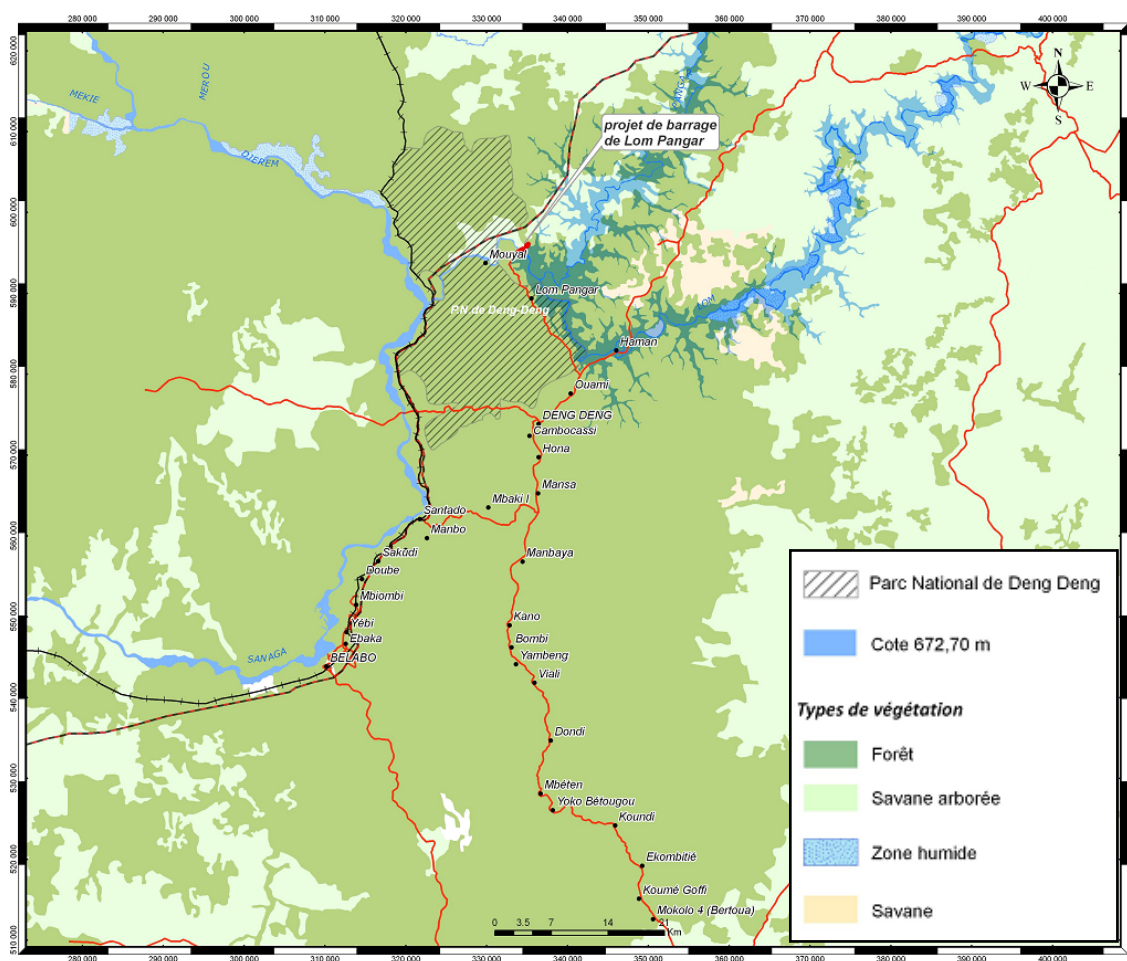
La capacité d'évacuation sous la cote 672,70 de retenue normale qui est également la cote des Plus hautes eaux normales (PHEN) est d'environ :

- 1 280 m³/s par les 4 passes déversantes complètement ouvertes,
- 860 m³/s par les trois pertuis de restitution, soit une capacité totale d'environ 2 140 m³/s sous la cote de retenue normale (et des PHEN).

La capacité d'évacuation sous la cote 674,12 m des PHEE est d'environ :

- 2 175 m³/s par les 5 passes de surface (4 vannes ouvertes et hausse hydroplus basculée),
- 875 m³/s par les trois pertuis de restitution, soit une capacité maximale d'évacuation d'environ 3 050 m³/s sous la cote des PHEE.

Figure 25 : Localisation de la retenue



Caractéristiques géométriques de la retenue

Les caractéristiques géométriques de la retenue (loi hauteur/superficie/capacité) ont été établies par vectorisation³⁹ des courbes de niveau de la cuvette issues du levé topographique réalisé en 1994 par le groupement SATET – MONTILLIER pour le compte de la SONEL. Cette topographie a été établie par levé au sol à l'échelle 1/20 000^{ème}.

Pour toutes les analyses géographiques de l'EIE, seules les courbes de niveau produites par SATET – MONTILLIER (équidistantes de 5 m entre 635 et 680) ont été utilisées. Des levés topographiques complémentaires ont été réalisés dans le cadre du PIR composante « barrage » dans le but de préciser les contours de la retenue à proximité des lieux habités.

La Figure 26 et le Tableau 23 ci-après donnent les caractéristiques géométriques de la retenue pour les cotes correspondant aux courbes de niveaux disponibles ainsi que les cotes de référence du projet.

³⁹ Il s'agit précisément des étapes de scénarisation des 16 plans papier puis de production de courbes de niveau vectorielles sous SIG

Figure 26 : Caractéristiques géométriques de la retenue

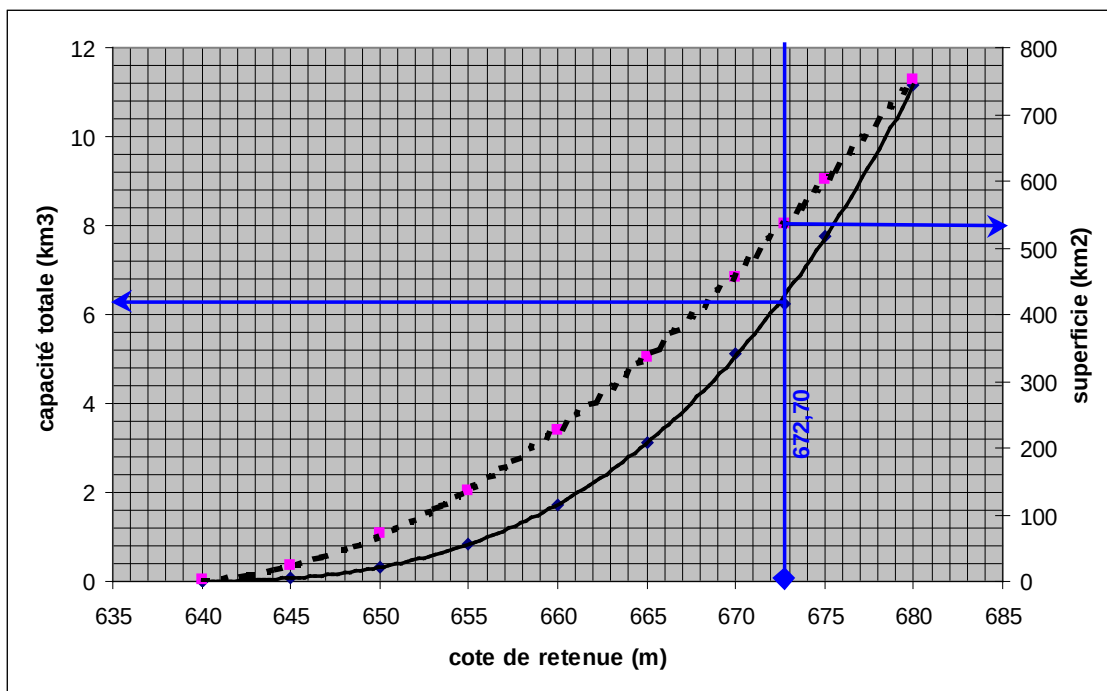


Tableau 23 : Caractéristiques géométriques de la retenue

CARACTERISTIQUES DU RESERVOIR		
Cote de retenue normale (RN)		672,7 m NGC
Cote des plus hautes eaux (PHE)		673,8 m NGC
Cote des plus hautes eaux exceptionnelles (PHEE)		674,3 m NGC
Niveau minimal d'exploitation (NME)		649 m NGC
Superficie de la retenue (RN)		540 km ²
Capacité totale sous RN		6,2 km ³
Tranche morte		0,2 km ³
Capacité utile		6 km ³

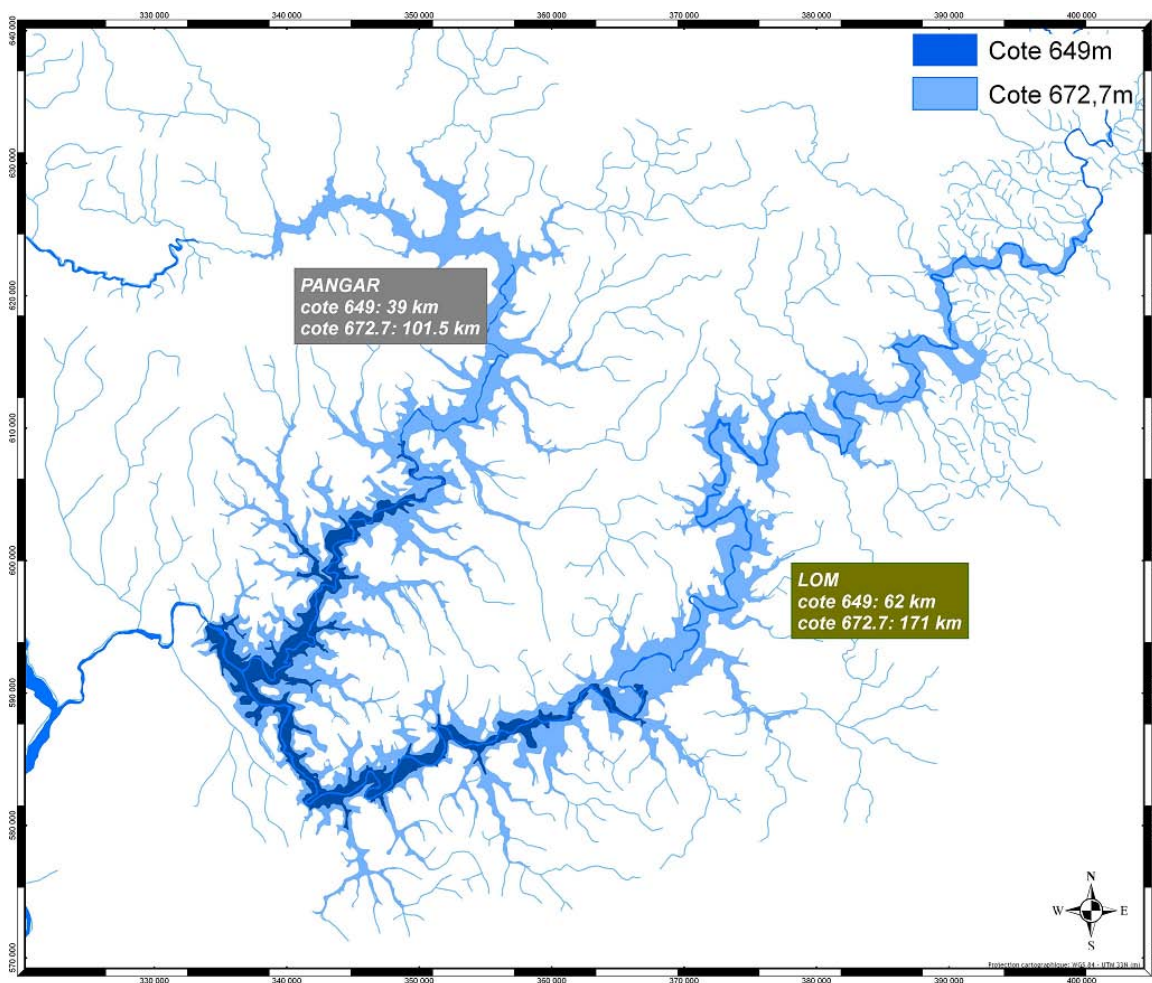
(Source : DAO barrage, Août 2010)

Selon les analyses réalisées en 2007 dans le cadre de l'optimisation du volume de la retenue, le marnage annuel variera entre 7 m et 21 m avec une moyenne de 13,5 m. Selon les conditions hydrologiques, les fréquences des amplitudes de marnage seront les suivantes :

Tableau 24 : Fréquence des amplitudes de marnage

Amplitude du marnage	Fréquence
7 m	1 année sur 10
8 m	1 année sur 5
14,5	1 année sur 2
18 m	1 année sur 5
21 m	1 année sur 10

Figure 27 : Marnage de la retenue



4.3.1.3 Organisation de la phase chantier

Accès

L'accès au site se fait par la rive gauche du Lom, en passant par la localité de Deng Deng d'où part une piste de 27 km de long qui traverse le Parc National de Deng Deng entre Ouami et le site du chantier. L'accès au site peut se faire :

- par voie routière depuis Bertoua par une piste carrossable en terre de quelque 90 km de long. Bertoua est relié à Yaoundé (à 350 km) par la route nationale N10 récemment revêtue de goudron,
- par train, toujours depuis Yaoundé, à la ville de Bélabo pour prendre ensuite une piste d'environ 57 km qui emprunte l'itinéraire suivant : Bélabo – Satando – Carrefour de Mansa - Deng Deng – Lom Pangar. Cette option permet d'optimiser l'accès au site tout en limitant la traversée du PNDD au secteur Ouami – Lom Pangar.

Un contrôle des accès au chantier est également prévu au niveau d'Ouami. L'accès à la rive droite s'effectue par un pont de chantier sur le Lom implanté à l'aval immédiat du barrage.

Cités

La cité du chantier associée à la construction du barrage ainsi que la grande majorité des installations de chantier sont implantées à l'aval du barrage en rive droite du Lom, en vue

d'éloigner les zones de concentration des ouvriers de la zone de présence des grands primates en forêt de Deng Deng.

La cité du Maître d'ouvrage est implantée en rive gauche. La première phase des travaux de construction de cette cité est achevée au moment de la rédaction de la présente EIES.

La cité du maître d'ouvrage comprend six grands ensembles :

- une guérite principale (15 m² couverts environ),
- un poste de gendarmerie (80 m² couverts environ),
- un plateau du maître d'ouvrage, comprenant une guérite secondaire, une cantine, une infirmerie et, en phase 2, un club, un bâtiment accueil et des blocs pour logements,
- un plateau des sous-traitants (6 blocs de bâtiments pour cadres, et de 6 blocs de bâtiments pour ouvriers),
- les services (un château d'eau et deux groupes électrogènes),
- les voiries et réseaux divers (VRD).

Les blocs pour logements du plateau du maître d'ouvrage comprennent les blocs pour ouvriers et les blocs pour cadres. La cité des ouvriers est constituée de 6 blocs identiques dont chacun comprend :

- Deux séjours (38,05 m²)
- Huit chambres (14,00 m² chacune)
- Une cuisine africaine (15,40 m²)
- Quatre WC (3,70 m²).

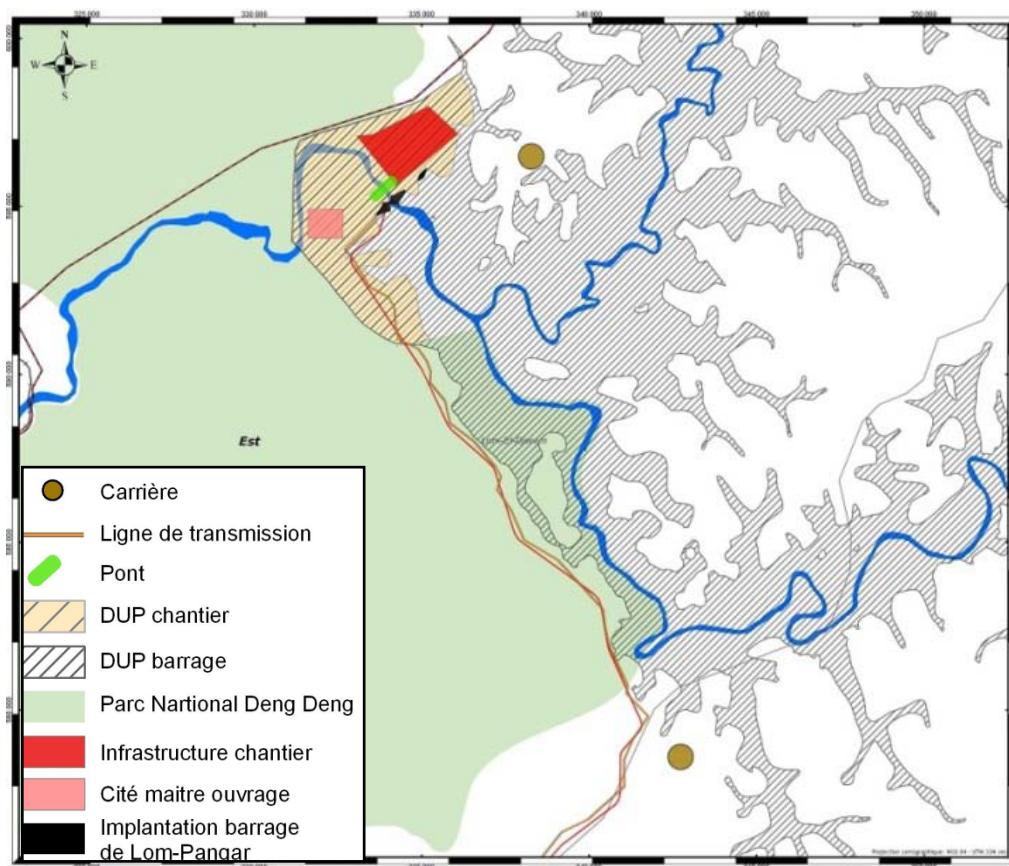
La cité des cadres est constituée de 6 blocs identiques dont chacun comprend :

- Deux séjours (20,90 m²)
- Deux chambres (14,00 m²)
- Deux dressings (3,00 m²)
- Deux toilettes (3,70 m²)
- Une cuisine africaine commune (10,24 m²)
- Deux passerelles

Les VRD sont composés :

- du réseau de voirie intérieure
- du réseau d'assainissement des eaux pluviales
- du système d'assainissement des eaux usées (regards, fosses septiques et puisard)
- du réseau d'éclairage intérieur
- des parkings
- des espaces verts
- de la clôture de la cité.

Figure 28 : Localisation des installations de chantier et des zones d'emprunt



Carrières et zones d'emprunt

Le dôme de Mbi Bawara, indiqué comme carrière dans l'APD, est situé en rive droite du Lom, à 4 km à l'amont du barrage.

Il est recommandé ici que, du fait de la grande abondance de matériaux latéritiques exploitables, les zones d'emprunt PEG B et PEG D, situées en rive gauche du Lom, sous la cote de retenue normale soient privilégiées.

Le volume nécessaire de remblais latéritiques est de 1,4 million de mètres cubes. Pour indication, le volume exploitable estimé pour la zone PEG B est de 2,23 millions de m³ avec une exploitation des matériaux latéritiques sur 3 à 5 m.

Franchissement du Lom

Un pont, construit en début de travaux à l'aval du barrage, permet le franchissement du Lom pendant toute la durée de vie du barrage, avec la mise en place d'un dispositif de contrôle des accès en phase d'exploitation du barrage.

Durée d'ensemble des travaux de construction du barrage et de la mise en eau

L'ensemble des travaux s'étend sur une durée totale de 24 à 36 mois. La solution retenue étant un barrage mixte avec un ouvrage poids central en BCR et digues en remblai en rives, l'ouvrage est sensible à une submersion éventuelle en cours de réalisation due au passage d'une crue. Par conséquent, la protection du chantier contre les crues devra être élevée pour minimiser ce risque. L'étude du régime hydrologique du fleuve a conduit à fixer la période de retour de la crue de chantier à 50 ans.

Comme le montre la Figure 29 ci-après, le planning des travaux comporte les principales étapes suivantes :

- Année 0 : travaux préparatoires (routes d'accès en rive gauche, cités et installations de chantier),
- Année 1 : excavation et réalisation du pertuis de dérivation provisoire,
- Année 2 et 3 : construction du barrage.

La dérivation des eaux dans le pertuis de dérivation intervient en saison sèche à la fin de l'année 1. Pendant la construction du barrage (années 2 et 3), la rivière s'écoule dans le pertuis de dérivation.

4.3.1.4 Mise en eau de la retenue

Niveau de la retenue en phase de construction

Pendant la première année de la construction du barrage, le Lom s'écoule dans son lit et il n'y a pas de mise en eau de la retenue.

Pendant les deuxième et troisième années, le Lom s'écoule dans le pertuis de dérivation provisoire (de capacité de 860 m³/s). Les simulations réalisées dans le cadre de l'APD montrent que le niveau maximal atteint est de 643,5 m en septembre de l'année 3. Des niveaux plus élevés peuvent être atteints en cas de crue plus forte que la moyenne.

Le massif en BCR doit avoir atteint la cote 650 m NGC et les remblais la cote 652 m NGC avant la mise en service du pertuis de dérivation, afin de pouvoir évacuer par surverse en saison humide la crue cinquantennale de 1 460 m³/s.

Mise en eau du barrage

Il a été recommandé au nom des aspects environnementaux et sociaux, et accepté par EDC, un remplissage progressif de la retenue pour permettre à la faune sauvage de quitter les lieux immergés et de s'installer en dehors de la zone de la retenue. Ce processus aura également un effet bénéfique sur la décomposition aérobie de la matière organique et diminuera aussi les émissions de GES (Voir § 6.3.1).

L'APD d'avril 2010 envisage la mise en eau progressive du réservoir à partir du mois de juillet de l'année 3.

Le remplissage de la retenue s'étalera sur 3 ans. La montée du plan d'eau serait de l'ordre de 90 cm par mois.

4.3.1.5 Phasage des travaux

Phase 1 : (janvier année 1 à décembre année 1)

La phase 1 consiste donc en la réalisation des travaux suivants :

- Réalisation d'un batardeau provisoire en rive gauche pour la protection des travaux des pertuis de dérivation provisoire et des murs de soutènement associés. Le niveau minimal de la crête des batardeaux est calé à la cote 643 NGC,
- Réalisation d'un écran étanche, de type coulis-sol, ceinturant la zone d'excavation et de travaux des pertuis de dérivation et des murs. Cet écran, réalisé à travers les matériaux meubles de fondation permet d'assurer la mise à sec du chantier en interceptant les éventuelles venues d'eau,

- Réalisation d'un chenal en rive droite, excavé dans les matériaux meubles du versant, afin d'assurer une section de passage suffisante pour la rivière durant cette première phase de travaux,
- Réalisation en rive gauche des fouilles des ouvrages dans les matériaux meubles puis le substratum rocheux, jusqu'au niveau minimum 627 NGC. Durant cette étape, les excavations définitives de la future usine de pied devront être réalisées. Ces travaux sont exécutés à l'abri des batardeaux et de l'écran coulis-sol,
- Réalisation en BCV des 5 pertuis de dérivation provisoire,
- Réalisation en BCV des murs d'entonnement amont dont le niveau fini est 645 NGC,
- Les profils retenus pour ces murs permettent d'assurer l'appui correct des remblais du batardeau provisoire amont exécuté en phase 2,
- Réalisation en BCV des murs de restitution aval, dont le niveau fini est 643 NGC. Les profils retenus pour ces murs permettent d'assurer l'appui en phase ultérieure des ouvrages définitifs en béton ainsi que celui des remblais du batardeau provisoire aval exécuté en phase 2,
- Réalisation des travaux d'injections dans l'emprise de la digue de transition située en rive gauche.

Phase 2 : janvier année 2 à juillet année 3

La phase 2 consiste à réaliser les travaux suivants :

- Excavation et préparation de la fondation du massif en BCR, et des digues de transition,
- Travaux d'injection dans l'emprise de la digue de transition située en rive droite,
- Mise en place du BCR,
- Mise en place des blindages et des vannes des pertuis de restitution,
- Mise en place des conduites forcées de l'usine (avec bouchon à l'extrémité aval),
- Travaux d'injection et de drainage de la fondation du massif BCR exécutés à partir du réseau de galeries aménagé dans le corps du barrage,
- Exécution des remblais des digues latérales en rive droite et gauche,
- Exécution des remblais de la digue de col,
- Bétons conventionnels de l'évacuateur de crue,
- Bétons conventionnels de la passe équipée de hausse fusible,
- Bétonnage des bouchons des pertuis de dérivation provisoire,
- Mise en place des vannes segments de l'évacuateur de crue,
- Autres équipements hydromécaniques (portique, batardeaux, etc.).

Le bétonnage des bouchons des pertuis de dérivation provisoire impose la mise hors d'eau de l'ouvrage de dérivation qui sera rendue possible par la réalisation d'un batardeau aval en remblais entre les deux murs du chenal de restitution. Ce bétonnage devra être réalisé dans le mois suivant la fermeture de la dérivation provisoire, afin de s'assurer que la charge hydraulique sur les batardeaux métalliques ne dépasse pas la charge de dimensionnement.

La mise en eau de l'aménagement pourra débuter en juillet de l'année 3.

Figure 29 : Planning de la construction du barrage et de la mise en eau du réservoir

(Source : DAO barrage Aout 2010)

4.3.1.6 Phase de fonctionnement

En fin de phase de construction, les installations de chantier en rive droite seront entièrement démontées et le site remis en état. En phase d'exploitation, le maître d'ouvrage occupera la cité construite en rive gauche du Lom et l'accès au barrage s'effectuera par l'itinéraire, Bertoua – Deng Deng – Lom Pangar. L'entretien et l'exploitation du barrage et des tronçons du pipeline rendent nécessaires que le pont de chantier situé en aval du site soit rendu définitif, mais avec un dispositif de contrôle qui limitera les accès à la partie Nord du PNDD.

L'objectif premier de l'exploitation de la retenue est l'optimisation de la régulation de la Sanaga de façon à maximiser la production sur les aménagements hydroélectriques de la Sanaga.

L'exploitation de l'ouvrage prend en compte l'état de remplissage de la retenue de Lom Pangar et des autres réservoirs du bassin, la prévision des débits entrants dans la retenue, et la prévision de la demande. Elle consiste à optimiser l'utilisation de l'eau de la retenue en respectant les contraintes imposées par les divers usages de la rivière. Physiquement, la restitution des eaux est effectuée en manœuvrant les vannes des pertuis de restitution ou en ouvrant les passes de l'évacuateur de crue.

La gestion de l'ouvrage sera encadrée par un règlement d'eau et/ou un plan de gestion de la retenue à établir par EDC qui incorporera les conclusions de la présente EIES. Ce document assurera l'arbitrage entre les besoins et les contraintes des différents utilisateurs du fleuve (producteur d'électricité, populations riveraines, pêcheurs, etc.) ainsi que les contraintes environnementales (débit réservé, qualité de l'eau dans la retenue et à l'aval, etc.).

Le règlement d'eau et/ou plan de gestion de la retenue du barrage de Lom-Pangar sera relativement complexe car soumis à des conflits dans les objectifs à atteindre et développés dans la présente EIES que sont :

- Garantir un débit réservé à l'aval fixé à 90 m³/s permettant de soutenir la production hydroélectrique locale,
- Maintenir le débit écologique à l'aval de 25 m³/s,
- Maintenir un niveau maximum d'eau dans la retenue de manière à maximiser la charge et donc la production hydroélectrique,
- Optimiser la régulation des débits relâchés en rivière en fonction des demandes en eau en aval aux usines hydroélectriques de Songloulou, d'Edéa et à terme de Nachtigal,
- Permettre le passage de la crue de Projet évaluée à 3 105 m³/s (T=10 000 ans) avec une vanne bloquée,
- Maintenir autant que possible un volume minimal dans la retenue pour préserver les populations halieutiques,
- Assurer la progressivité des lâchures.

4.3.1.7 Entretien

L'entretien du barrage comprend les 5 activités suivantes :

- Maintenance des ouvrages de génie civil (périodicité 10 ans),
- Maintenance des organes hydromécaniques (périodicité mensuelle à annuelle),
- Maintenance des ouvrages de protection contre l'érosion à l'aval du barrage,
- Surveillance visuelle permanente des ouvrages,

- Auscultation des ouvrages : déplacements, piézométrie, débit des drains, mesure des fuites.

4.3.1.8 Mise hors service

La durée de vie d'un ouvrage tel que celui de Lom Pangar est de l'ordre de 60 à 100 ans. Sur une période aussi importante, il serait très hasardeux de prétendre prédire l'évolution de l'ouvrage et de son mode de gestion. De plus, il faut remarquer qu'à l'échelon mondial, le nombre de cas de mise hors service de barrages est extrêmement limité et les données qui résultent de ces exemples sont réduites et insuffisantes pour en tirer des conclusions générales. A ce stade, il est cependant pertinent de rappeler que :

- EDC, étant responsable de la construction, de l'exploitation et de la mise hors service de l'ouvrage, constitue une institution qui trouve sa stabilité et sa durabilité dans son ancrage dans l'État camerounais,
- Le projet Lom Pangar constitue la pièce stratégique maîtresse d'un programme plus vaste d'aménagement du bassin versant de la Sanaga, ce qui lui confère, de fait, une certaine garantie de durabilité.

Au moment de la mise hors service de l'ouvrage, les choix du gestionnaire dépendront essentiellement de la réponse à la question : faut-il effacer toutes traces de l'ouvrage ou est-il simplement nécessaire de le mettre en sécurité ?

Dans la première hypothèse, qui est sans doute la moins probable, une approche de démantèlement progressif sera nécessaire. Ces travaux très lourds nécessiteront plusieurs années ainsi qu'une procédure administrative assez proche de celle mise en œuvre pour la construction : projet technique de démantèlement, recrutement d'entreprises spécialisées, évaluation environnementale et sociale, mesures d'accompagnement, autorisation administrative de travaux, etc.

Techniquement, il s'agira de :

- construire un canal de dérivation des eaux,
- vider le réservoir grâce aux pertuis de fond,
- démonter les équipements y compris l'usine de pied,
- statuer sur l'avenir de la cité du maître d'ouvrage,
- démonter le mur et les digues,
- rediriger le Lom dans son lit d'origine,
- trier, traiter et évacuer l'ensemble des déchets (béton, pierre, latérite, acier, et autres),
- démonter le pont de chantier situé en aval de l'ouvrage afin de limiter les voies de communication dans le parc national de Deng Deng,
- remettre en état l'ensemble du site.

Dans l'hypothèse d'une mise en sécurité de l'ouvrage, une procédure administrative sans doute plus simple sera nécessaire.

Techniquement, il s'agira de :

- vider le réservoir en ouvrant les pertuis de fonds,
- démonter l'usine de pied et statuer sur une éventuelle réaffectation à un autre usage,
- trier, traiter et évacuer les éventuels déchets (béton, pierre, latérite, acier, et autres),

- démonter le pont de chantier situé en aval de l'ouvrage afin de limiter les voies de communication dans le parc national de Deng Deng,
- continuer à assurer la stabilité du barrage pour un certain niveau de retenue. Les pertuis de fonds ne permettant pas d'évacuer instantanément les crues, un certain laminage sera toujours assuré par le barrage,
- remettre en état les alentours du site.

Ainsi, le Lom retrouvera progressivement son lit naturel.

4.3.1.9 Fonctionnement normal et extrême

Il convient de distinguer les Plus hautes eaux normales (PHEN) des Plus hautes eaux exceptionnelles (PHEE).

Les PHEN correspondent aux plus hautes eaux prévisibles lors de l'exploitation du barrage. Elles ont pour objectif de déterminer le territoire impacté par le projet.

Les PHEE correspondent aux plus hautes eaux en cas d'occurrence de la crue de projet sur le barrage, en tenant compte d'une défaillance partielle des passes vannées. Elles concernent spécifiquement les conditions extrêmes de stabilité du barrage.

Ces deux notions se distinguent par la période de retour de l'événement, en d'autres termes sa probabilité annuelle d'occurrence.

Les PHEE correspondent à un événement de très faible probabilité annuelle d'occurrence. Dans l'APD, les PHEE sont définies par l'occurrence de la crue décennale (probabilité 10^{-4}) dans l'hypothèse où l'une des vannes est bloquée. Si on évalue à 0,1 la probabilité d'avoir une vanne bloquée lors de l'occurrence de la crue, l'événement considéré a une probabilité annuelle de 10^{-5} , soit une probabilité d'occurrence de 10^{-3} pendant la durée de vie du barrage (100 ans). Cette probabilité est extrêmement faible, mais sa prise en compte est justifiée du fait de l'énormité des enjeux associés à la rupture du barrage : des centaines de morts et la destruction de la plupart des infrastructures économiques du pays.

Les enjeux associés au dépassement de la cote de PHEN – inondation des lieux habités au-dessus de cette cote – sont beaucoup plus limités. Il est à mentionner qu'il n'existe actuellement aucune habitation en bordure de la retenue. On peut toutefois imaginer qu'il n'en soit pas de même dans le futur, le bord de la retenue risquant d'être colonisé par les populations à l'exemple de Tibati au bord de la retenue de Mbakaou ; mais le nombre de personnes concernées restera probablement modeste.

Si un événement exceptionnel provoquant la montée de la retenue au-dessus des PHEN devait se produire, il générerait une inondation lente des berges de la retenue et il n'y aurait pas lieu de craindre des pertes en vie humaine ; seuls des dommages matériels sans doute limités seraient à redouter.

Il est d'usage en Europe de protéger les lieux habités contre les inondations de période de retour de 100 ans. Le maître d'ouvrage a proposé de retenir comme PHEN la cote atteinte en cas de crue centennale avec une vanne bloquée. Cet événement a une probabilité d'occurrence annuelle de 10^{-3} , soit une probabilité de 0,1 de se produire pendant la durée de vie de l'ouvrage, fixée à 100 ans.

4.3.2 L'usine hydroélectrique

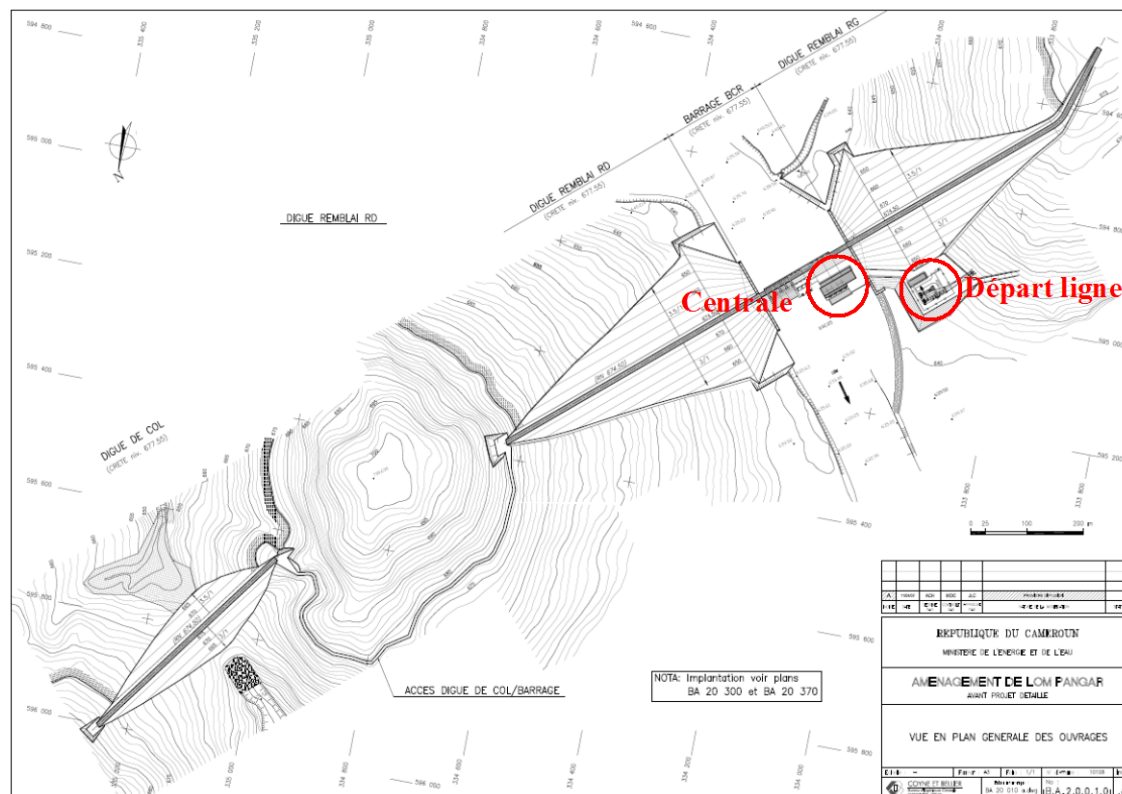
L'usine hydroélectrique délivre une puissance électrique de 30 MW produite par 4 groupes Francis et évacuée vers le poste de Bertoua par une ligne haute tension de 90 kV.

L'usine hydroélectrique a pour objectif de répondre aux besoins croissants en électricité de la Région de l'Est à travers le Réseau interconnecté Est (RIE) et permettra de valoriser, au niveau local, la construction du barrage de Lom Pangar.

Elle est implantée en rive gauche du Lom, en aval immédiat du bloc de prise d'eau faisant partie du barrage en béton conventionnel roulé (BCR). Les débits turbinés par l'usine seront restitués dans le lit du Lom et participeront donc à la saturation des usines aval.

La centrale et le départ de la ligne électrique vers Bertoua sont cerclés de rouge sur le plan d'implantation générale des ouvrages donnés ci-dessous :

Figure 30 : Plan d'implantation générale des ouvrages



L'usine doit être équipée à terme de 4 groupes d'une puissance nominale de 7,4 MW pour un débit unitaire de 25 m³/s. Dans un premier temps, seulement deux groupes sur les quatre seront installés. Les deux autres groupes seront acquis et mis en place ultérieurement en fonction de l'évolution de la demande énergétique de la région Est.

4.3.2.1 Description du bâtiment de l'usine

L'usine est constituée :

- du bâtiment principal qui abrite les turbines hydroélectriques, sur 5 niveaux,
- du bâtiment de commande et des locaux administratifs, sur 2 niveaux,
- des ateliers et plateformes de travail sur un seul niveau.

Les bâtiments principal et secondaire sont intégrés au bloc en BCR dans lequel sont noyées les conduites forcées de l'ouvrage. L'emprise maximale de l'ensemble des deux bâtiments (niveau 646,00) est de 1 400 m² pour une hauteur maximale de 31,6 m.

L'ensemble du bâtiment et de sa superstructure est réalisé en béton armé, y compris sa couverture.

L'éclairage naturel du hall de l'usine est assuré par des fenêtres en partie haute, au niveau des poutres de roulement du pont roulant. Le toit de l'usine est constitué par une dalle en béton armé, en pente vers l'aval pour garantir l'évacuation des apports météoriques.

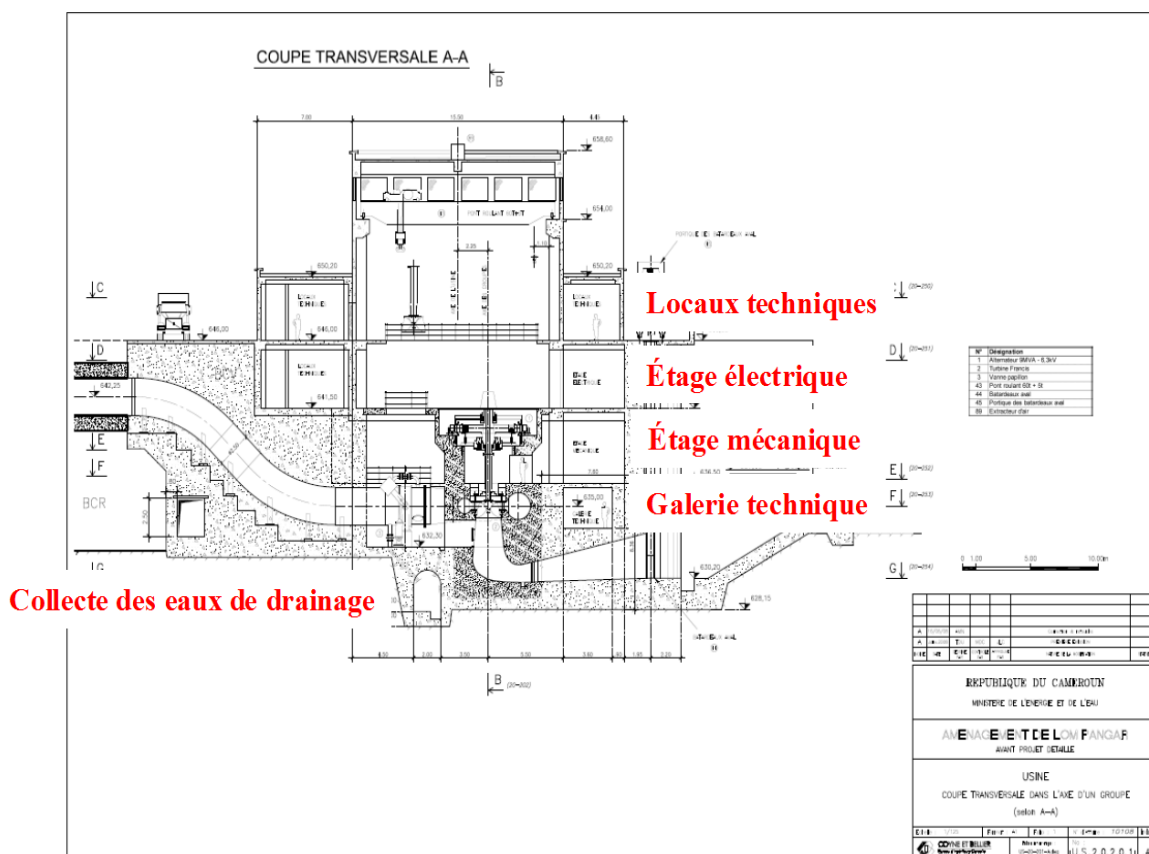
4.3.2.1.1 Le bloc des machines

Il est réparti sur les 5 niveaux suivants :

- Niveau 646,00 : plateforme d'accès et locaux techniques,
- Niveau 641,50 : étage électrique,
- Niveau 636,5 : étage mécanique,
- Niveau 633,50 : galerie technique et implantation des axes des roues,
- Niveau 628 : collecte des eaux de drainage et de vidange.

La vue en coupe ci-dessous montre les 5 niveaux du bâtiment principal de l'usine.

Figure 31 : Vue en coupe de l'usine



(Source : APD Usine de pied, Décembre 2010)

4.3.2.1.2 Le bâtiment de commande et les locaux administratifs

Il possède les 2 niveaux suivants :

- Niveau 646,00 : salle de commande et salle de conférence,
- Niveau 641,50 : vestiaires, local de stockage, sanitaires.

4.3.2.1.3 Les ateliers et plateformes de travail

Ils sont accolés au hall de l'usine côté rive droite. Ils comprennent la plateforme de montage et de déchargement ainsi que l'atelier mécanique et électrique au niveau 646,00. La plateforme de montage permet l'intervention simultanée sur plusieurs éléments de l'alternateur tels que le stator ou le rotor et comporte une fosse afin de permettre l'intervention et le décuage éventuels d'un transformateur en cours d'exploitation.

4.3.2.2 Description des équipements hydromécaniques

4.3.2.2.1 Grilles de protection et portique-dégrilleur

Le barrage de Lom Pangar est équipé d'un portique-dégrilleur en extérieur dont le rôle est non seulement de procéder à un nettoyage des grilles de l'usine, mais également de manutentionner les batardeaux des prises d'eau.

Le rejet des déchets récupérés sur les grilles se fera dans une rigole située le long du portique. La position arrêt correspondra à une position haute du dégrilleur.

La marche sera semi-automatique avec présence de personnel sur place pendant le cycle de nettoyage.

Le portique dégrilleur se déplacera latéralement le long du barrage à la côte 677,55 sur une distance d'environ 40 m couvrant les quatre prises d'eau.

4.3.2.2.2 Batardeaux amont conduite forcée

Les batardeaux qui permettront l'isolement du circuit hydraulique d'un groupe par rapport à l'amont lors de la maintenance, seront placés dans des rainures situées à 2 m environ à l'aval des grilles.

4.3.2.2.3 Conduites forcées

Chaque conduite forcée sera constituée d'éléments de Ø 2,50 m en tôles d'acier soudé sur place et coulé dans le béton au fur et à mesure de la construction du barrage et de l'usine.

4.3.2.2.4 Vannes de pied turbine

Elles permettront d'isoler chaque turbine afin de permettre l'inspection de ses différents composants : pièces d'usure, directrices mobiles, roue, etc.

Elles serviront aussi de vanne de sécurité des turbines et à ce titre, seront ouvertes ou fermées à chaque mise en route ou arrêt de ces dernières.

4.3.2.2.5 Turbines

Les turbines seront de type Francis, à axe vertical. Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

- Vitesse de rotation 300 tr/mn,
- Débit nominal 25 m³/s,
- Hauteur de chute nominale 33,40 m,
- Puissance nominale : 7 400 kW,
- Temps de fermeture du distributeur 5 sec.

4.3.2.2.6 Batardeaux aval

Les batardeaux aval seront destinés à isoler l'aspirateur de chaque turbine du chenal de fuite.

4.3.2.3 Description des équipements électromécaniques et électriques principaux

4.3.2.3.1 Alternateurs

Les alternateurs seront raccordés via un tableau 6,3 kV aux transformateurs élévateurs 6,3/90 kV installés dans le poste 90 kV situé à proximité de l'usine.

Chaque alternateur sera à axe vertical accouplé directement à sa turbine, autoventilé en circuit fermé avec refroidissement de l'air par réfrigérants à circulation d'eau.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Puissance apparente 9 000 kVA,
- Fréquence 50 Hz,
- Facteur de puissance 0,85,
- Puissance nominale 7 400 kW.

4.3.2.3.2 Transformateurs de puissance

Ils seront à isolement dans l'huile, installés à l'extérieur sur une plateforme du poste 90 kV à la cote 656.

Ils seront reliés aux alternateurs via le tableau 6,3 kV en MT par des câbles unipolaires à isolement sec et au poste 90 kV par des câbles aériens nus.

Ils seront équipés d'un circuit de protection incendie de type à eau pulvérisée sous pression.

Par ailleurs, chaque transformateur sera placé au-dessus d'un bac, rempli de pierres fluviales diminuant l'apport d'oxygène à l'huile enflammée. Du bac, l'huile passera dans une cuve de rétention et de récupération enterrée, de 7 m³ de capacité utile.

Une fosse de séparation de l'huile des eaux pluviales sera également prévue puisque les transformateurs sont situés à l'extérieur.

4.3.2.4 Description des travaux

4.3.2.4.1 Phasage des travaux

Les travaux de l'usine hydroélectrique débiteront au mois de juin de l'année 3. (Voir *Figure 32*). Cependant, la mise en place de l'équipement de cette usine se fera en deux temps :

- 2 groupes seront installés immédiatement,
- 2 groupes seront installés ultérieurement.

Le planning prévisionnel des travaux est composé comme suit :

Les travaux de réalisation de l'usine débiteront par l'excavation des fouilles de l'usine. Ces travaux seront réalisés dans le cadre du lot « Génie civil barrage » pour des raisons évidentes de rationalité de la construction, l'usine étant implantée dans le prolongement du bloc BCR du barrage.

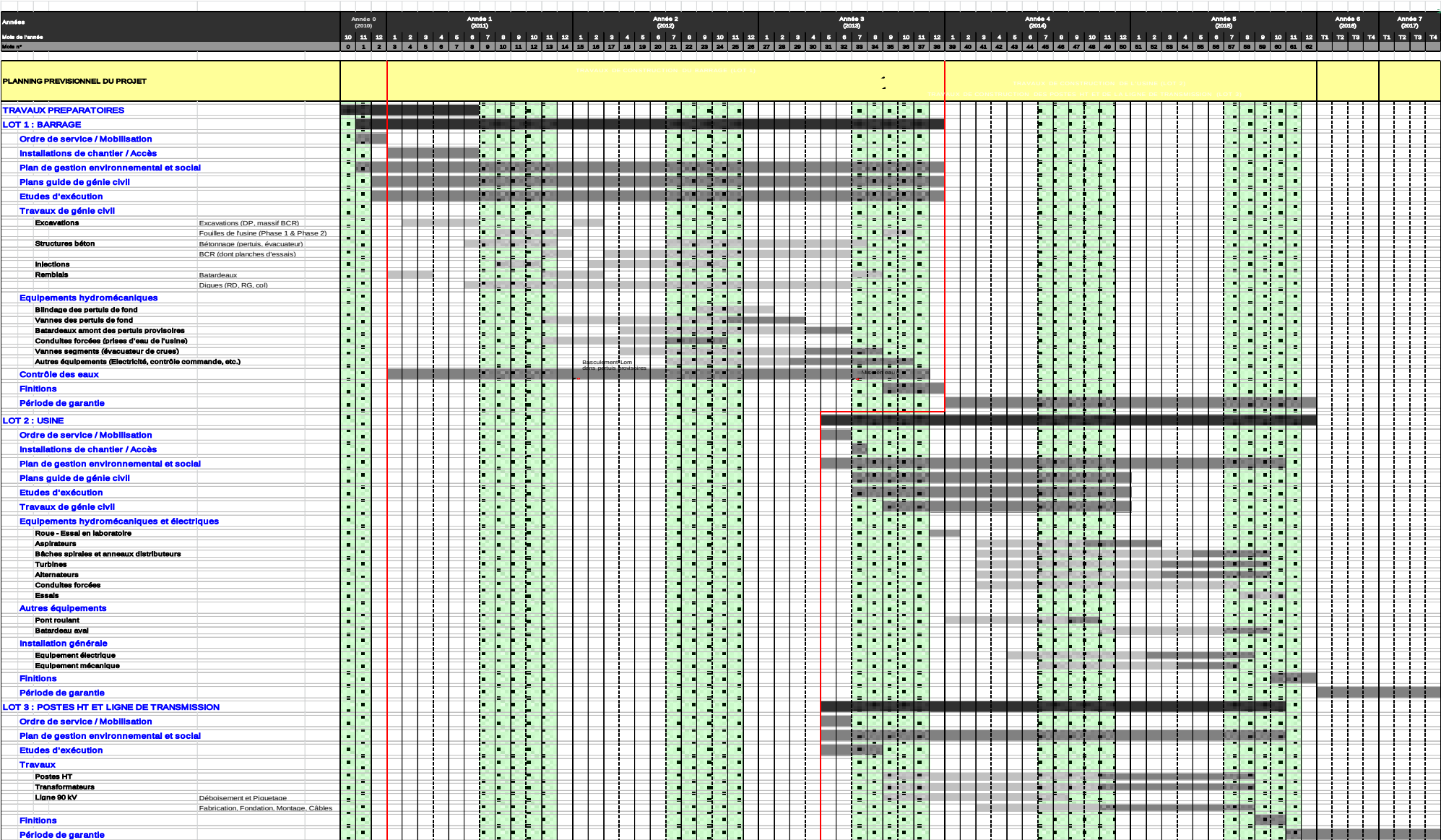
Les travaux correspondant au lot 2 « usine » débiteront en juin de l'année 3. Une fois les excavations réalisées, ils s'étendront de juin de l'année 3 à décembre de l'année 5 sur une durée totale de 32 mois.

Ces travaux bénéficieront de la protection contre les crues du chantier du barrage englobant la zone d'implantation de l'usine.

4.3.2.4.2 Planning prévisionnel des travaux

La Figure 32 ci-après présente le planning prévisionnel de la construction de l'usine hydro-électrique et la ligne électrique et situe les travaux par rapport au chantier du barrage. (*Source : Coyne et Bellier, février 2011*).

Figure 32 : Planning prévisionnel de la construction de l'usine hydro électrique et la ligne électrique par rapport au chantier barrage



4.3.2.5 Fonctionnement

L'usine de Lom Pangar a été dimensionnée sur la base d'un double objectif :

- assurer une puissance de base en turbinant le débit aval garanti, égal à 90 m³/s,
- pouvoir turbiner, en période de régularisation et de déversement, une partie des éclusées du réservoir pour un fonctionnement en pointe. A ce titre, l'usine peut être considérée comme une usine à disponibilité immédiate pouvant être appelée à participer sans délai (en cas de défaillance d'autres unités) à la fourniture de la puissance active au réseau interconnecté.

L'aménagement sera normalement exploité à partir de la salle de commande située dans l'usine et à proximité du poste HT, où se trouveront les équipes de quart.

Les productibles moyens annuels sont évalués sur l'hypothèse d'un fonctionnement annuel des installations de 8 000 heures et à partir de la courbe des débits classés, régulés par l'aménagement de Lom Pangar, et de la courbe des hauteurs classées d'eau du réservoir de Lom Pangar.

Pour une capacité de retenue de 6 milliards de m³, le productible annuel est estimé à 92, 5 GWh avec les deux turbines initiales, puis à 185 GWh en plein régime une fois les 4 turbines installées.

Le poste de transformation avec ligne 90 kV sera du type extérieur. Il sera implanté en rive gauche de l'usine, à la cote 646 m NGC. Son emprise au sol sera de 3 000 m². Le poste de type extérieur comprendra quatre travées :

- les 2 travées transformateurs élévateurs, avec chacune un transformateur de puissance et un sectionneur de mise à la terre de la liaison,
- la travée départ ligne 90 kV, avec les transformateurs de tension pour la synchronisation, les transformateurs de courant pour les protections et mesures, le disjoncteur "départ ligne" à coupure dans le SF6 et commande mécanique à accumulation d'énergie par ressort, les circuits bouchon et condensateur de couplage pour la liaison HF à courant porteur, les parafoudres à oxyde de zinc,
- la travée jeu de barres 90 kV, avec les transformateurs de tension pour les protections, les mesures et la synchronisation.

L'ensemble de l'installation sera conforme aux normes UTE NF C 13-200 « Installations électriques à haute tension » et CEI 60071-2 et 60071-3 « Coordination de l'isolement ».

4.3.3 La ligne de transmission

La ligne électrique a pour rôle d'évacuer l'énergie produite par l'usine en pied du barrage de Lom Pangar vers le poste de Bertoua. La ligne est composée de deux tronçons :

- Nord : à partir du poste 90 kV au droit de l'usine en pied de barrage, la ligne électrique descend directement vers le sud en traversant le PNDD jusqu'au village de Ouami, puis de Deng Deng. Ce tracé est cohérent avec le projet de barrage puisqu'il utilise en partie les accès au barrage.
- Sud : à partir du village de Deng Deng, la ligne rejoint Bertoua en longeant la D30.

4.3.3.1 Phasage des travaux

Les travaux correspondant au lot 3 « ligne » débuteront en juin de l'année 3 et s'étendront jusqu'en octobre de l'année 5 sur une durée totale de 30 mois.

4.3.3.2 Site d'implantation

Position géographique :

	Latitude	Longitude
Usine	N 5°24'	E 13°30'
Bertoua	N 4°36'	E 13°42'

L'implantation de la ligne électrique est le résultat d'un compromis entre l'optimisation du tracé sur les plans économique et technique (tracé court, difficultés techniques minimisées) et le respect de l'environnement (distance aux habitations, minimisation des défrichements).

La réglementation impose de respecter des distances minimales par rapport aux équipements existants. Ces dernières sont récapitulées dans le Tableau 25 ci-dessous.

Tableau 25 : Distances minimales des aménagements par rapport aux équipements existants

Hauteur au-dessus des terrains ordinaires	6,5 m
Hauteur au-dessus des terrains agricoles	7,1 m
Hauteur au-dessus des voies de circulation	8,7 m
Distance aux constructions	4 m
Traversée de lignes aériennes	2 m
Traversée des cours d'eau	3,5 m au-dessus des plus hautes eaux 6,5 m au-dessus du niveau d'étiage

4.3.3.3 Caractéristiques des infrastructures

La ligne sera construite à l'aide de pylônes en treillis métalliques présentant un armement du type triangle à terne. Les conducteurs de phase seront en almélec et présenteront une section nominale de 366 mm². La ligne sera équipée d'un câble de garde en almélec/acier ayant une section totale de 94 mm². Les chaînes d'isolateurs seront équipées d'éléments en verre trempé.

4.3.3.3.1 Caractéristiques principales de l'Ouvrage :

- Longueur : 105 kilomètres,
- Conducteur : Câble Almélec homogène,
- Câble de garde : Almélec acier 2 x 94 mm² s'il s'agit d'un armement nappe ou nappe voûte dont 1 OPGW ou alors 1 x 94 mm² (OPGW) s'il s'agit d'un armement triangle ou drapeau sur toute la longueur,
- Support métallique : pylônes à charpente métallique à armement nappe voûte, triangle ou drapeau,
- Nombre de terne : 1,
- Chaînes d'isolateurs : verre trempé type capot et tige,
- Prise de terre : fil Armoc ou câble et tiges Capperweld.

4.3.3.3.2 Caractéristiques des pylônes

Les pylônes seront à fût métallique à 4 pieds autostables, armement nappe voûte ou triangle avec 1 ou 2 câbles de garde.

Ils mesureront 26,8 m ou 35,8 de haut. L'emprise au sol sera de 14,5 m² ou 25 m² selon la hauteur du pylône. Leur largeur au sommet sera égale à 0,57 m.

Tous les pylônes seront connectés électriquement à la terre via 2 pieds diagonalement opposés.

Le long d'une membrure de chaque pylône sont fixés des échelons de 15 cm de longueur utiles, distants de 30 cm et placés en quinconce alternativement sur une face extérieure de la cornière et sur l'autre. Cette rangée d'échelons débutera au niveau de la ceinture de défense pour se terminer au sommet du pylône.

Les pylônes seront munis de plaques signalétiques et de plaques de danger de mort réglementaires fixées sur des portes plaquées au pied des pylônes.

4.3.3.3.3 Fondations

Les fondations seront réalisées à l'aide de massifs en béton. Leur arase supérieure sera au moins à 30 cm au-dessus du terrain naturel.

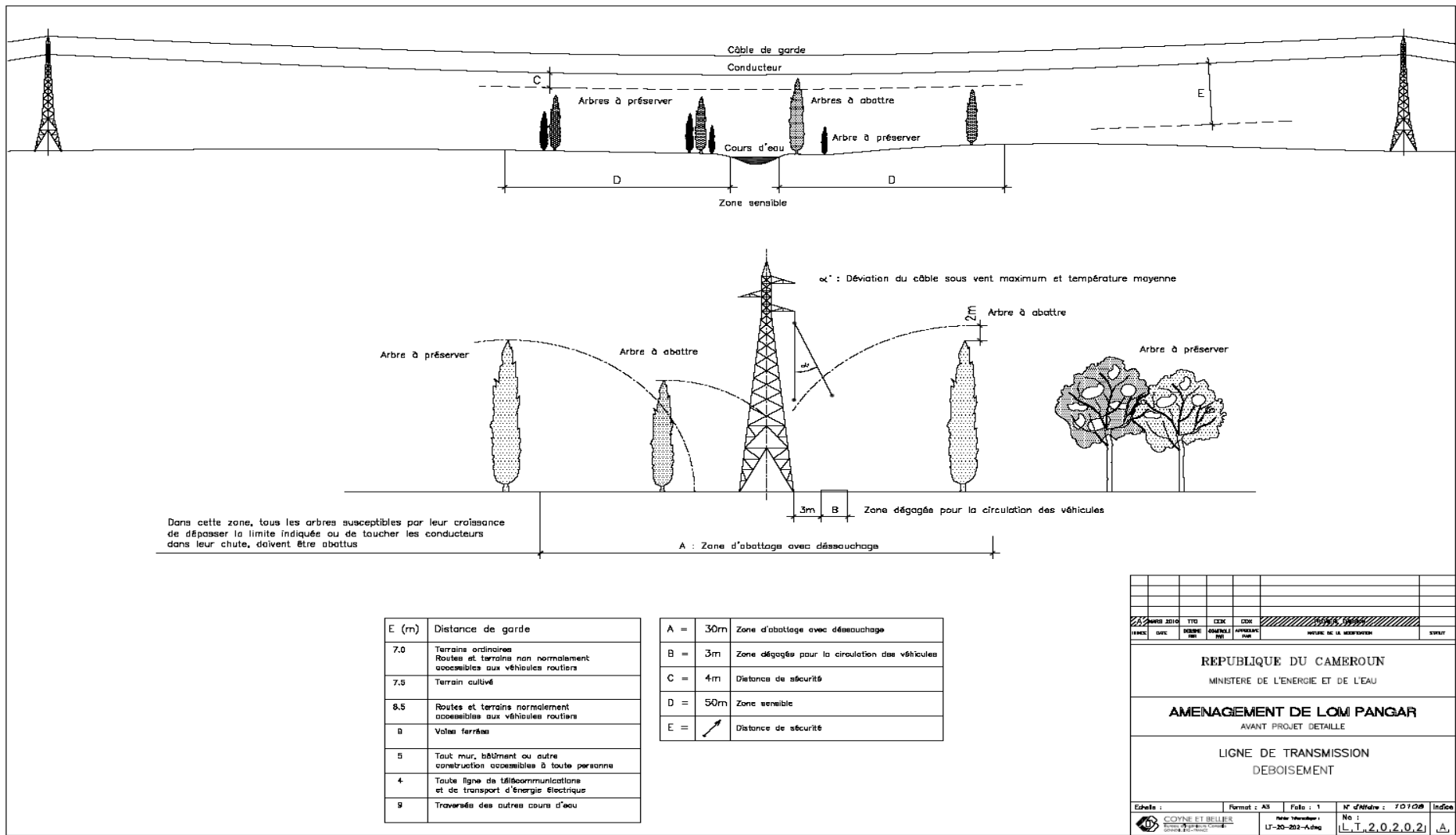
La tête des massifs sera en forme de pointe de diamant avec une pente d'au moins 10 %.

Dans les zones susceptibles d'être immergées, les fondations seront poursuivies jusqu'à 30 cm au-dessus du niveau des plus hautes eaux afin que les charpentes métalliques ne soient jamais immergées.

La Figure 33 et la Figure 34 ci-après présentent les principales caractéristiques techniques de la ligne.

La Figure 32 présente le calendrier des travaux de la ligne et le situe par rapport aux autres chantiers.

Figure 34 : Vue de la ligne et des déboisements



(Source : APD provisoire de la ligne, Octobre 2010)

Le projet de route d'accès retenu est composé de trois tronçons : « Bélabo-Satando-Carrefour Mansa-Deng Deng », long d'environ 57 km, et « Goyoum – Lom Pangar », long de 42 km.

La réhabilitation du tronçon « Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng » qui constituera l'accès principal en phase de construction nécessite des travaux plus lourds et se décompose en trois parties :

4.3.4 Les voies d'accès

En prélude au démarrage des travaux de construction du barrage de Lom Pangar, l'État camerounais, à travers EDC et du MINTP, s'est engagé à réhabiliter les voies d'accès au site du barrage.

Il s'agit notamment des pistes suivantes :

- Bertoua-Deng Deng : 90 Km. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'entretien courant de la route qui est de la responsabilité du MINTP,
- Goyoum – Lom Pangar : 42 km. Ce tronçon a déjà été réalisé par le MINTP en 2009. Cependant, seul le tronçon Deng Deng - Lom Pangar est destiné à servir de voie d'accès au site pendant les phases de construction et d'exploitation,
- Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng (57 km). Cette piste doit faire l'objet d'un élargissement. Les impacts environnementaux et sociaux de ces travaux sont évalués dans la présente EIES.

Les travaux sur le tronçon Bertoua-Deng Deng et sur l'axe Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng n'ont pas encore été effectués. Ils sont prévus dans le courant de l'année 0, avant le démarrage effectif du chantier de barrage.

Le projet d'aménagement de ces tronçons a pour but de :

- faciliter l'accès au site du barrage et aux différents chantiers,
- contribuer à un meilleur désenclavement des zones concernées avec une facilitation d'accès, de communication, d'échanges et de libre circulation des biens et des personnes,
- contribuer, grâce à une utilisation permanente de la route en tout temps et aux mesures de facilitation de transport et de transit qui seront mis en place, à la réduction des coûts et du temps de transport aux aménagements,
- revitaliser l'économie dans les localités traversées qui pourront connaître un essor économique important. Les délais de livraison des marchandises seront améliorés ainsi que les conditions de confort et de sécurité,
- améliorer les transports afin de permettre aux populations d'avoir aisément accès aux soins de santé de meilleure qualité.

La réhabilitation des tronçons entre Bélabo et Deng Deng nécessite des travaux plus lourds :

Le tronçon « Bélabo-Satando », long de 28 km et large d'environ 5 mètres sur un tracé de route nationale, est fréquenté (moins de 10 véhicules par jour) et semble ne pas faire l'objet de mesures d'entretien. Il n'existe qu'un seul pont d'envergure (20 m de long et environ 3,5 m de large) sur le cours d'eau Sesse dont la structure porteuse sera à remplacer pour supporter les trafics lourds. Ce tronçon de route traverse des villages d'Ebaka, de Yebi, de Biombé, de Tamtseck, de Sakoudi et de Mbambo.

Le tronçon « Satando-carrefour Mansa », long de 16 km correspond à une ancienne piste forestière d'une largeur maximale de 3 m. Le début du tronçon passe non loin de la canalisation de l'oléoduc Tchad-Cameroun. Plusieurs plantations et un seul village, Mbaki Nnam, sont traversés par ce tronçon.

Le tronçon « Mansa-Deng Deng », long de 13 km et large de 5 m correspond à une partie de la route Bertoua-Deng Deng faisant l'objet de dégradation malgré le programme d'entretien régulier. Le trafic y est plus important en comparaison des autres tronçons (autour de 30 véhicules par jour) et constitué majoritairement des véhicules de transport humain ou agricole. Ce tronçon de route traverse des villages : Mansa, Hona, Cambocassi et Deng Deng, et de nombreuses zones de cultures.

4.3.5 Le pont sur le Lom

Pour des raisons de clarté, les caractéristiques techniques de cet ouvrage sont succinctement décrites dans le présent chapitre, il est cependant souligné que la construction d'un pont sur le Lom à Touraké fait partie des mesures compensatoires du projet.

L'objectif de la construction et de la maintenance du pont est de rendre le franchissement du Lom à Touraké opérationnel toute l'année jour et nuit par l'ensemble des usagers, y compris les troupeaux transhumants.

Deux options ont été proposées, sans pour autant qu'un choix définitif n'ait été fait à ce jour :

- Pont à deux voies avec deux trottoirs pour la circulation des piétons, l'une des deux voies pouvant être réservée aux troupeaux en période de transhumance,
- Pont à une voie avec deux trottoirs pour les piétons et deux aires de stationnement de surface 10 m x 30 m sur chaque rive pour le croisement des véhicules.

Le pont est dimensionné pour la charge de 50 tonnes (chargement autorisé au Cameroun) permettant le passage des grumiers. Il est calé à la cote de 677,6 m NGC. Cette cote prend en compte la cote de retenue normale de 674,5 m NGC intégrant la possibilité d'augmentation de la capacité de la retenue à 7 milliards de mètres cubes (avec un tirant d'air de 1,5 m et une épaisseur de tablier de 1,6 m).

Le pont présente les caractéristiques suivantes :

- portée de 105 m en trois travées (deux travées de rive de 30 m et une travée centrale de 45 m),
- tablier de structure mixte acier/béton (deux poutres métalliques avec un hourdis en béton armé claveté) et de largeur totale de 9,6 m pour le pont à deux voies (deux voies de 3,5 m et deux trottoirs de 1 m) et de 6,1 m pour le pont à une voie,
- fondations en pieux battus ou tubes battus,
- appuis en béton armé coulé en place et protection des berges par des enrochements et perrés maçonnés,
- équipements connexes (garde-corps en béton, gargouilles pour l'évacuation des eaux de pluie, aires de stationnement sur chaque rive pour la solution à une voie⁴⁰).

4.3.6 Le défrichement/exploitation forestière de la zone de retenue

La présente EIES incorpore une exploitation partielle des bois de la retenue. Selon les données d'une étude portant spécifiquement sur la récupération du bois d'œuvre dans la

⁴⁰ Aires de stationnement sur chaque rive comptée dans le chiffrage de la digue une voie.

retenue⁴¹, à la cote 675 m NGC, la zone forestière ennoyée renferme un peu plus de 1 million de m³ de bois d'œuvre (export et local). Cette évaluation correspond à un volume maximal exploitable qui doit cependant être minoré pour les raisons suivantes :

- Les données disponibles correspondent au bois présent dans la retenue sous les cotes 670 et 675 m NGC. Or la cote de la retenue à la RN est 672,7 m NGC. Il n'est pas scientifiquement fiable de faire une extrapolation entre les valeurs correspondant à ces deux cotes en vue d'obtenir des volumes à la cote 672,7 m,
- Le volume réellement exploitable dépendra d'une part des capacités que les exploitants pourront mobiliser et, d'autre part, du temps disponible avant qu'une partie des parcelles soit entièrement ennoyée.

L'objectif visé est d'optimiser la récolte de bois d'œuvre dans la retenue, compte tenu des contraintes environnementales, techniques, sociales et économiques, avant la mise en eau du barrage. La forêt située dans la zone de retenue du barrage n'est ni domaniale, ni communale, ce qui l'exclut du Domaine Forestier Permanent. Elle fait donc partie du Domaine Forestier Non Permanent. N'étant ni une forêt communautaire, ni une forêt de particuliers, elle est classée dans le groupe des « Forêts du domaine national » sans autre forme de distinction possible (art. 35 de la loi 94/01 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche). D'après l'article 53 de la loi 94/01, «l'exploitation des forêts du domaine national s'effectue par vente de coupe, par permis ou par autorisation personnelle de coupe».

Les permis d'exploitation et les autorisations personnelles de coupe ne peuvent être délivrés qu'à des exploitants nationaux en vue de faciliter leur accès à l'exploitation forestière (art. 58 de la loi 94/01).

La réhabilitation de trois voies d'accès et le renforcement de la traversée du Lom seront nécessaires à l'évacuation des bois de la zone de la retenue :

- Route Mararaba-Meiganga,
- Route Mararaba-Bétaré Oya,
- Route Deng Deng-Bertoua,
- Le renforcement du bac ou la construction du pont sur le Lom à Touraké,

La réhabilitation des voies d'accès et la création des routes forestières, des parcs à bois, des pistes de débardage se feront en suivant un cahier des charges qui contiendra des clauses techniques, sociales et environnementales. En particulier, les franchissements des cours d'eau et autres zones humides seront limités, le tracé des pistes se fera en priorité dans la zone d'ennoisement, sur des pentes inférieures à 10% et de préférence en zone de savane.

L'exploitation se déroulera entre l'année 1 et l'année 3 de la construction du barrage.

4.3.7 Création et participation au fonctionnement du Parc national de Deng Deng

La création en février 2010 du Parc national de Deng Deng constitue une mesure compensatoire du PHLP qui est rapidement apparu nécessaire afin de mettre en œuvre des mesures de conservation appropriées supprimant ou réduisant les impacts négatifs du projet sur les habitats naturels ou leurs fonctions en application de la politique opérationnelle 4.04 de la Banque mondiale.

⁴¹ Étude complémentaire forestière du projet de barrage de Lom Pangar. Volet 1 : Plan de récupération du bois d'œuvre. PÖYRY, ONFI, Février 2011.

Cette mesure est justifiée par le besoin de la création d'un milieu protégé des incursions humaines afin d'assurer la conservation permettant aux espèces animales et en particulier aux populations de grands primates de se maintenir dans la région, en contrepartie de la dégradation inévitable de la biodiversité liée à la construction, la mise en eau du barrage ainsi qu'aux infrastructures associées (ligne de transmission électrique, routes d'accès, cités ouvriers et cadres des divers intervenants).

Le Parc National de Deng Deng et celui de Mbam et Djerem qui en est proche, formeront un réseau cohérent d'aires protégées reliées par le corridor écologique du Djerem, espace très peu anthropisé.

Les besoins de soutien du PNND par EDC portent spécifiquement sur :

- la protection des espaces au travers du fonctionnement d'écogardes équipés, véhiculés et formés, qui seront recrutés par le MINFOF en complément des actions déjà mises en œuvre dans le cadre du projet MINFOF-WCS-AFD en cours (2009-2011),
- l'équipement du Parc National en bâtiments et matériel logistique ainsi que leur maintenance,
- l'appui à l'amélioration des connaissances par le développement d'études de suivi sur les populations des grands primates et notamment la dynamique et l'évolution des populations en phase de travaux puis d'exploitation de l'ouvrage,
- l'appui à la mise en place d'une gestion cohérente du Parc National et de ses zones tampons périphériques,
- l'appui au développement local des populations riveraines du Parc National par la mise en œuvre de petits projets qui compenseront l'augmentation du niveau de protection de la zone du Parc national.

En 2009, une première évaluation a estimé les besoins de soutien à 271 722 €/an. Cette première approche semblait sous-estimée par rapport aux besoins réels qui se sont précisés depuis pour un fonctionnement optimum du Parc National visant à une conservation efficace de la biodiversité tout en participant au développement local comme le précisent l'article 3 et l'article 5 du décret de création du Parc National. En 2009, la Banque mondiale a missionné le WWF pour évaluer les coûts de mise en œuvre et les modes de financement du Parc National de Deng Deng. L'ensemble de ces données a été utilisé pour préciser le cadre budgétaire de ce Parc National.

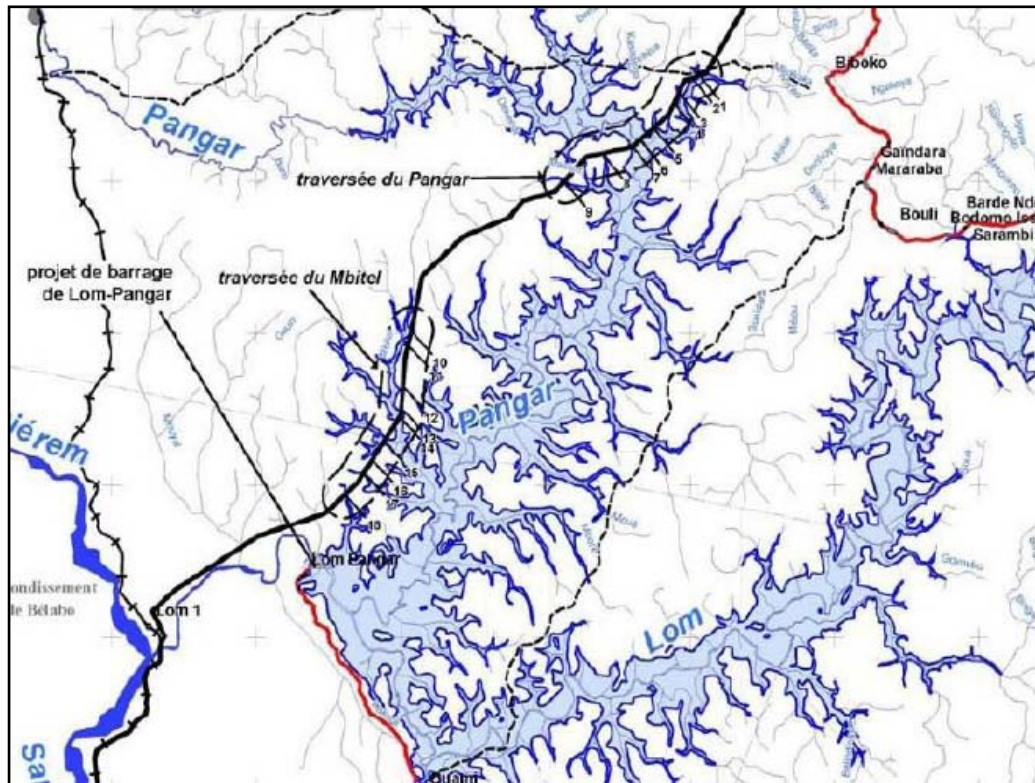
4.3.8 L'adaptation d'une portion de l'oléoduc Tchad-Cameroun

4.3.8.1 Interactions avec l'oléoduc Tchad – Cameroun

L'oléoduc Tchad-Cameroun, mis en service en 2003 et géré en partie par la société camerounaise d'exploitation COTCO, traverse la future retenue du barrage réservoir de Lom Pangar. L'oléoduc transporte du pétrole des champs d'extraction tchadiens vers Kribi, sur la côte de l'Océan Atlantique. La section de l'oléoduc comprise entre le kilomètre 472 et le kilomètre 540 traverse la zone d'influence du projet de barrage, du nord de Goyoum au sud de Doyo. Au total 18 zones de franchissement de l'oléoduc sous la cote de retenue normale de 674,5 m NGC (définie dans l'avant-projet du barrage) ont été identifiées dans l'EIES de 2005 puis dans les études techniques de faisabilité de l'adaptation de l'oléoduc.

L'oléoduc croise la future retenue en deux secteurs distincts. Le premier correspond à la traversée du Pangar et le second à la traversée de la Mbitel, affluent rive droite du Pangar, comme le montre la Figure 35 ci-après.

Figure 35 : Identification des franchissements de la retenue par l'oléoduc



Les deux secteurs concernés présentent les caractéristiques suivantes :

- Le premier tronçon correspond à la traversée du Pangar sur une longueur totale d'environ 12 600 mètres (PK 482.018 - 494.625),
- Le second tronçon traverse la Mbitel entre le PK 510.019 et le PK 522.433, sur une longueur totale un peu supérieure à 12 400 m.

Les travaux requis pour l'adaptation de l'oléoduc sont les suivants :

- La pose de deux nouveaux tronçons en by-pass, conformes aux spécifications du projet d'oléoduc, le long des deux tronçons décrits ci-dessus,
- La mise en place des raccords entre les nouvelles sections et l'oléoduc existant.

Ils seront complétés par les travaux d'adaptation connexes détaillés ci-après :

- Démontage des deux valves existantes et installation de quatre nouvelles valves placées en bout de chaque nouveau tronçon,
- Construction de nouvelles voies d'accès temporaires au site de construction,
- Construction de nouvelles voies d'accès permanentes aux principales vannes, afin de contourner les zones ennoyées, et aux principaux points de contrôle en bordure de la retenue,
- Déplacement de la protection cathodique et adaptation de la fibre optique aux conditions submergées.

Compte tenu du tracé de l'oléoduc, de la topographie locale et de la forte densité du réseau hydrographique, chacun des tronçons ci-dessus inclut plusieurs sections correspondant à la traversée d'un cours d'eau.

Une étude d'impact spécifique a été réalisée afin de s'assurer que les impacts liés à ces travaux seront maîtrisés. Les principaux points étudiés sont les suivants :

- Les conséquences de l'ouverture des routes d'accès,
- Les risques de fuite dans le futur réservoir,
- Les impacts socio-économiques potentiels des modifications prévues.

L'ensemble de l'oléoduc dans les deux sections visées sera remplacé. Toutefois, les sections situées au-dessus de l'altitude 675 m (au-dessus du niveau de la mer) seront remplacées par des tuyaux « en nature » qui ont une épaisseur comprise entre 0,310 et 0,387 pouces. Les autres sections seront remplacées par des tuyaux sertis de béton et d'une épaisseur de 0,543 pouces.

L'oléoduc existant a une emprise de 10 m que COTCO veut étendre à 30 mètres en conditions normales et à 60 m à la traversée du Pangar et de la Mbitel. Le Plan d'occupation des sols de l'oléoduc propose que les nouvelles sections soient construites à une distance minimale de 4 m de la ligne centrale de l'oléoduc de 30 pouces.

Trois voies d'accès au minimum seront requises après la mise en eau de la retenue pour la maintenance des installations et de l'emprise.

Première route d'accès (AP1)

Elle reliera le chantier permanent du barrage à l'emprise, puis au MLV 21B. Trois options sont prises en compte :

- traversée du Lom en passant sur la crête du barrage, traversée du chantier par le sud et arrivée à l'emprise,
- construction d'un nouveau pont sur le Lom,
- traversée du Lom en passant sur la crête du barrage, traversée du chantier par le nord.

La première option est préférable sur les plans environnemental et social et il est prévisible que cette option soit retenue.

Deuxième route d'accès (AP2)

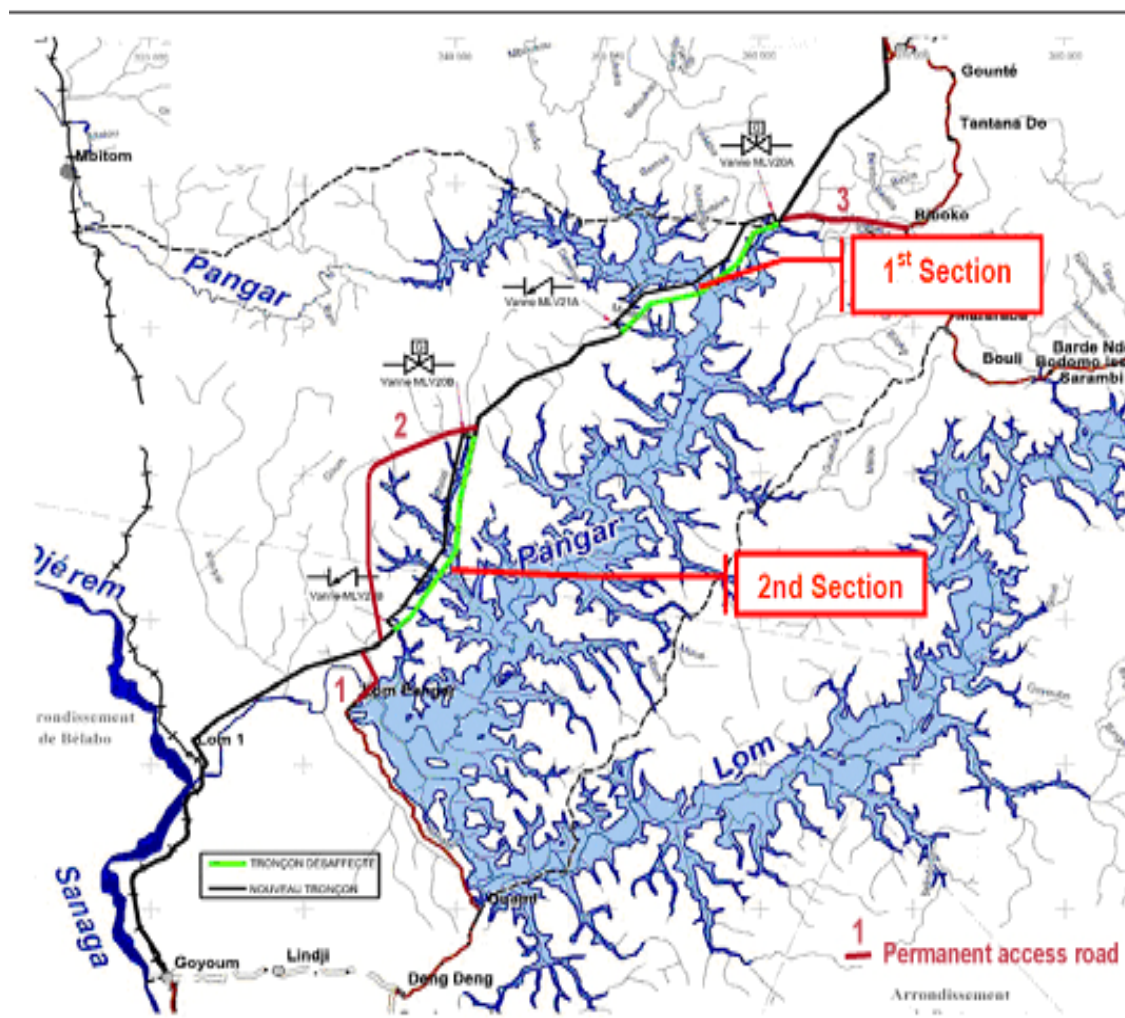
Une voie d'accès de MLV 21 B à MLV 20 B et MLV 21 A, qui impliquera :

- la construction d'une nouvelle route en contournant la retenue à la traversée de la Mbitel, jusqu'à MLV20B. La localisation exacte de cette route permanente n'est pas encore connue,
- utilisation de l'emprise entre MLV 20 B et MLV 21A.

Troisième route d'accès (AP3)

Une voie d'accès de Biboko à l'emprise au PK 482.043, lieu de MLV-20A. L'impact du barrage sur le Pangar pourra amener COTCO à réclamer la construction de deux ponts sur les rivières Ngakwaya et Bakaka pour permettre l'accès à MLV-20A.

Figure 36 : Accès à l'oléoduc dans le cadre des travaux, puis de la maintenance



(Source : Specific environmental impact assessment of interactions between the Chad-Cameroon pipe line and the Lom Pangar dam project, draft report, Royal Haskoning, Juin 2010)

4.4 Mode analytique de description du projet

La nomenclature suivante présentée dans le Tableau 26 ci-après est utilisée dans le présent rapport pour le repérage et la caractérisation des principaux impacts environnementaux et sociaux du projet.

Tableau 26 : Nomenclature des composantes du projet

Composante/Phase	N°	Activités
Barrage et retenue		
Construction du barrage	BR1	APD
	BR2	Cahiers des charges entrepreneur et ingénieur, PGES Construction
	BR3	Construction des cités
	BR4	Construction du barrage

Composante/Phase	N°	Activités
Défrichement	BR5	Travaux de défrichement/exploitation forestière
Aménagements annexes	BR6	Construction pont Touraké
Exploitation/démantèlement	BR7	Exploitation barrage
	BR8	Démantèlement
Usine de pied		
Usine de pied	UP1	Construction usine
	UP2	Exploitation usine
Ligne de transmission		
Ligne de transmission	LT1	Construction
	LT2	Exploitation
Voies d'accès		
Voies d'accès	VA1	Construction
	VA2	Exploitation
Traversée oléoduc-retendue		
Traversée oléoduc-retendue	TO1	Construction
	TO2	Exploitation
Mise en œuvre du PGES et des PIRs		
Impacts des mesures compensatoires	MC1	Tous impacts des mesures compensatoires (en particulier création et gestion PNDD)

5 ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

5.1 Caractéristiques biophysiques de la zone d'influence

5.1.1 Climat et qualité de l'air

5.1.1.1 Température et pluviométrie

Le projet est situé dans la zone caractérisée par un climat généralement qualifié de « subéquatorial de type guinéen » à pluviométrie bimodale.

Les données climatiques de la station de Bétaré Oya sont présentées dans le Tableau 27 ci-après.

Tableau 27 : Données climatiques Bétaré-Oya

Altitude: 804 mètres - Latitude : 05° 36 N - Longitude : 014°06 E

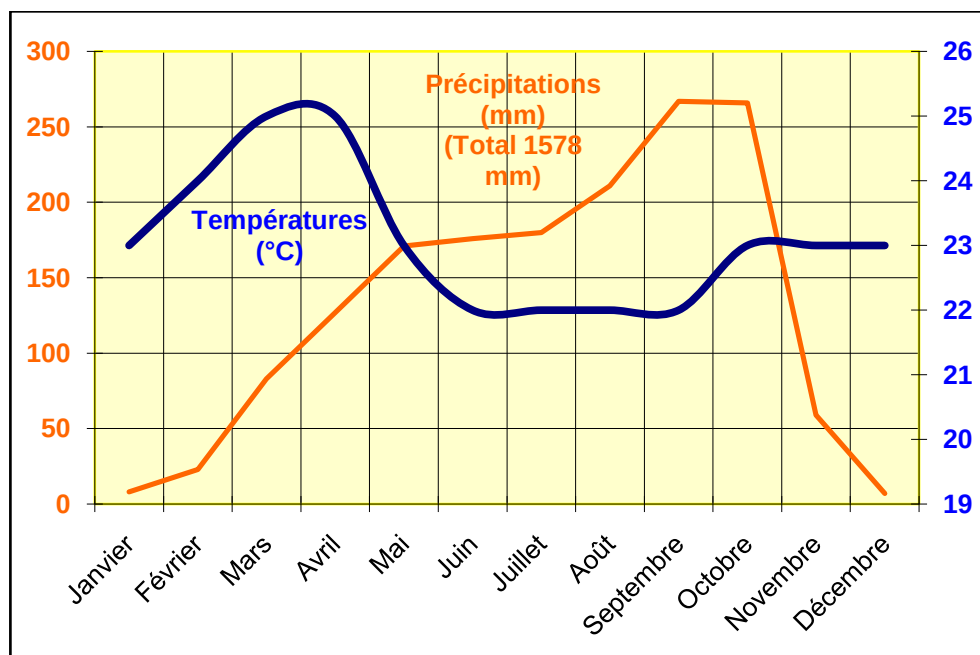
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total /moy
Pluviométrie en mm												
8	23	83	127	171	176	180	211	267	266	59	7	1578
Températures en °C												
23	24	25	25	23	22	22	22	22	23	23	23	23

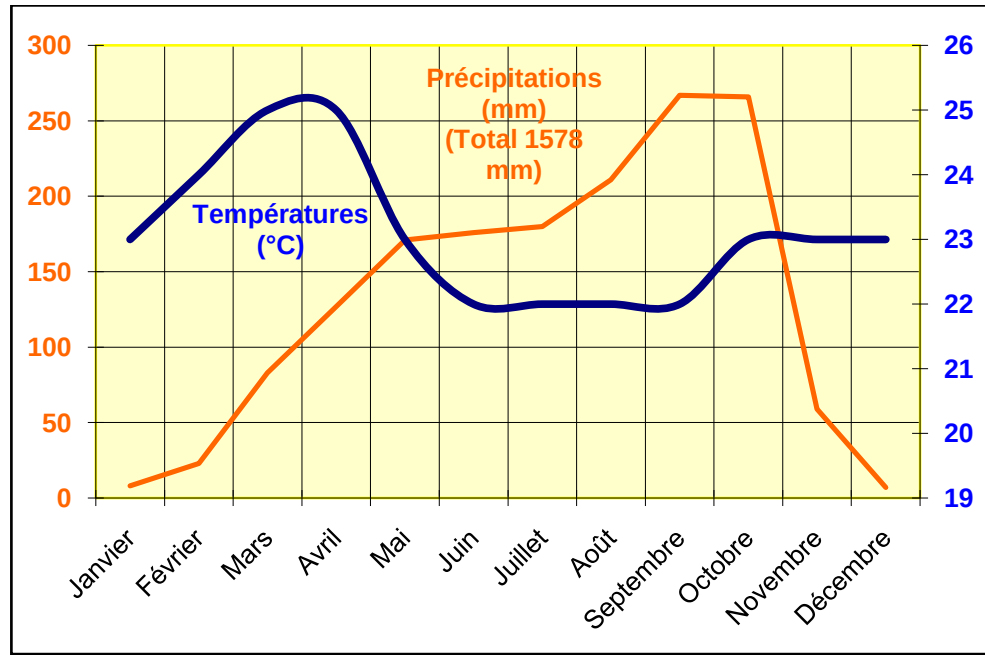
Source: <http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3?s=649010>

Données températures : 9 ans – Précipitations : 38 ans

Ces données sont présentées graphiquement dans la Figure 37 ci-après :

Figure 37 : Précipitations et températures Bétaré-Oya





5.1.1.2 Vents à Bétaré Oya

Les tableaux suivants présentent la direction et la force du vent à Bétaré Oya.

La création de la retenue de Lom Pangar risque de modifier localement le régime des vents, en particulier en réduisant significativement les périodes de calme et propose l'hypothèse d'un vent résiduel moyen de 1 m/s dans les périodes de calme.

Tableau 28 : Direction des vents prédominants à Bétaré Oya et fréquence sur l'année

	Saison sèche	Saison des pluies	Année
Direction des vents prédominants	Nord Quadrant N-NE	Sud-Ouest Quadrant S-O	Calme 44,2 % Sud-Ouest 26,3 % Nord 7,7 %

Tableau 29 : Force du vent à Bétaré Oya

Vitesse (m/s)	1	2-4	5-6	7-14	15-21	>21
Pourcentage des vents	44.2	43.5	9.95	2.19	0.19	0.00
Nombre de jours par mois (base: 30 jours)	13	13	3	1	0	0

5.1.1.3 Qualité de l'air

La zone du projet a une très faible densité de population. La qualité de l'air dans la zone du projet n'est affectée par aucune source de pollution significative et peut être qualifiée d'excellente.

5.1.2 Géologie, sols et sismicité

5.1.2.1 Contexte géologique

Le contexte litho stratigraphique peut être résumé par la présence d'un socle polycyclique ortho dérivé et de matériaux de couverture volcano-sédimentaires métamorphisés issus du démantèlement dudit socle et encaissés dans le fossé en ceinture du Lom. Tous ces matériaux sont traversés de nombreuses intrusions magmatiques.

5.1.2.1.1 Le socle polycyclique ortho dérivé

Le socle polycyclique ortho dérivé est un complexe intrusif polycyclique ayant subi des orogénèses successives (Libérienne, Eburnéenne et Panafricaine) et d'orientation générale N 130°, direction qui pourrait être attribuée à l'orogénèse Libérienne.

D'une manière générale, ce vaste socle serait au départ de composition granodioritique (tonalitique), mais aurait été affecté ultérieurement par des phases de microclinisation régionale, si bien que l'on trouve toute la zonalité allant du pôle granodioritique au pôle granosyénitique et même syénite en passant par des monzonites et granites alcalins. Dans le détail, les différents faciès lithologiques rencontrés sont :

- granites calco-alcalins (à biotite seul ; à biotite, amphibole et pyroxène),
- diorites, diorites quartzitiques et gabbros (infection de métensomatose potassique nulle),
- granites alcalins ou à tendance alcaline, composés essentiellement de quartz, de microcline et d'albite (infection de métensomatose potassique forte),
- syénites quartzitiques et syénites (infection de métensomatose potassique très forte),
- migmatites par endroits,
- gneiss à biotite et amphibole.

5.1.2.1.2 La couverture para dérivée

Les formations para gneissiques et mica schisteuses

Elles sont localisées entre la série du Lom et le socle polycyclique ortho dérivé et sont constituées des gneiss (type gneiss para dérivés du groupe de Yaoundé) et des micaschistes. Elles sont issues du démantèlement du socle para dérivé.

La série du Lom ou série schistoquartzitique

Elle recouvre une superficie d'environ 2 000 km² dans le Centre-est camerounais et se poursuit en Centrafrique. Elle est encaissée dans un long fossé tectonique sous forme de ceinture avec une forme sigmoïde de 10 à 30 km de large et au moins 200 km de long. C'est une série essentiellement schistoquartzitique avec empreintes volcano-sédimentaires claires ayant subi un métamorphisme régional mésozonal et localement un métamorphisme thermique lié aux intrusions magmatiques. En fonction du degré de métamorphisme, deux faciès sont identifiés :

- La composante schisteuse est formée de schistes à passés volcanosédimentaires. Ce sont des schistes, séricitoschistes et chloritoschistes composés de séricite, muscovite, chlorite et de grains de quartz. Elle serait d'âge Archéen Supérieur,
- La composante schisto-quartzitique est constituée de lits de schistes, calschistes alternant fréquemment avec des lits de quartzites de tailles variables. Cette composante présente aussi des empreintes volcanosédimentaires.

L'influence volcano-sédimentaire est très présente dans la partie NE du bassin du Lom. Ce sont des laves ayant une composition rhyodacitique à andésito-dacitique.

Les formations intrusives sont de trois natures :

- les intrusifs dans la série du Lom,
- les intrusifs des formations para gneissiques et mica schisteuses,
- les intrusifs du socle polycyclique ortho dérivé.

A l'échelle de la carte, la série du Lom est monoclinale à dominance schisteuse, plus ou moins quartzitique avec des lentilles de quartz plus ou moins concordantes avec la schistosité, mais apparemment aurifères. Cette série présente un niveau conglomératique à la base.

5.1.2.2 Le contexte minier

Le complexe polycyclique granitique de l'Adamaoua a subi des phénomènes de microclinisation régionale, silicification et granitisation alcaline, phénomènes qui semblent être génétiquement liés aux minéralisations d'or et d'autres substances utiles (Pb, Cu, Sn). Il est aussi constaté le lien, peut-être génétique, de ce couloir avec les minéralisations de diamant et de saphir.

L'or se trouve autant dans le socle polycyclique que dans la série schistoquartzitique du Lom. Dans cette série du Lom, l'or primaire paraît lié aux filonnets diffus et omniprésents de quartz, apparemment concordant avec la schistosité. L'or est également lié aux sheared-zones (zones de cisaillement tectonique), aux filonnets et filons obliques et subverticaux.

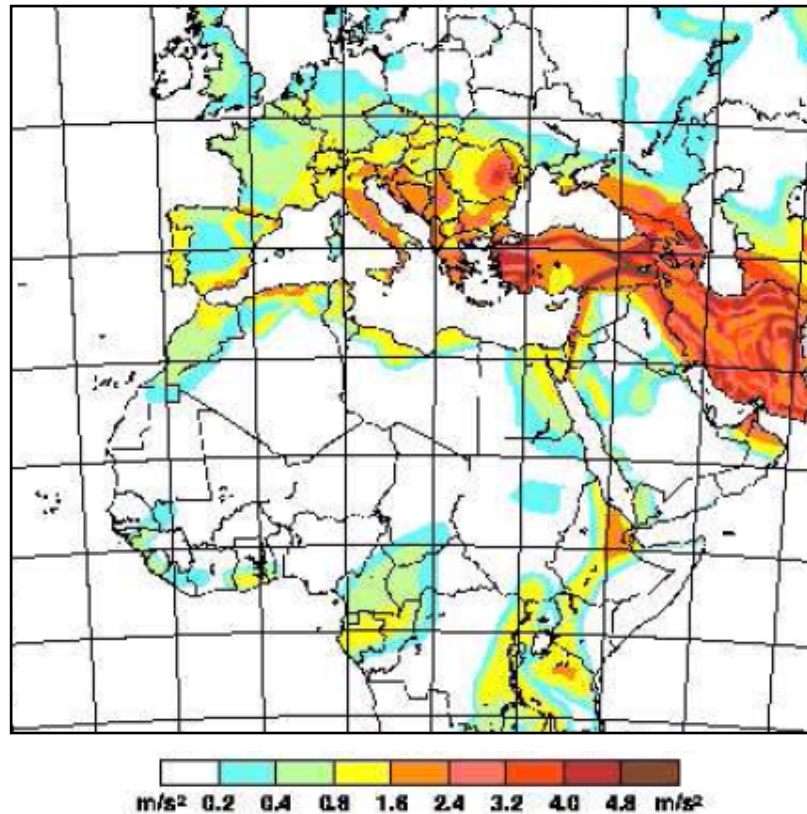
L'intersection entre la série du Lom (NE) et la partie microclinisée du couloir NO du socle polycyclique paraît être le nœud géniteur de cet or dans la série du Lom. Les parties de la série du Lom hors de ce couloir microclinisé ne sont pas aurifères (zones de Nanga Eboko, d'Obala, de Monatélé, etc.).

La carte géologique de la zone d'influence est présentée dans l'annexe cartographique.

5.1.2.3 Sismicité

Le Cameroun ne fait pas partie des régions très sismiques de la planète. Toutefois, un séisme récent (mars 2005) a focalisé l'attention sur ce risque.

Figure 38 : Accélérations maximales au sol (pga en m/s^2) d'après Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP, 1992-1999)



L'Est camerounais est caractérisé par une sismicité tectonique. Elle fait partie des quatre zones de relative forte fréquence sismique du pays : région du Mont-Cameroun, région de Kribi, région du grand accident de l'Adamaoua, région de l'Est-Cameroun. Entre autres, des secousses sismiques ont été enregistrées dans la localité de Deng-Deng en 1913. Cependant, après la colonisation allemande, le suivi macro et micro-sismique ne fut plus systématique pour déceler des secousses ultérieures éventuelles.

5.1.3 Hydrologie, hydrographie, hydrogéologie et qualité de l'eau

Selon la FAO⁴², le réseau hydrographique de bassins fluviaux est constitué par :

- le Logone et ses affluents, qui drainent l'extrême nord vers le lac Tchad, couvrant 11 % du pays,
- la Benoué et ses affluents (le Faro, le Mandara, l'Alantika et le Mayo Kébi) qui drainent le nord vers le fleuve Niger et occupent 19 % du pays,
- les fleuves Kadei et Ngoko au sud-est vers la Sangha, affluent du Congo, qui couvre 20 % du pays,
- les principaux fleuves du centre et de l'ouest qui s'écoulent vers l'Atlantique : la Sanaga, le plus long fleuve du pays (920 km) dont le bassin s'étend sur 137 170 km² ou 30 % du territoire national, mais aussi le Nyong, le Ntem, le Mungo et le Wouri qui couvrent 20 % du pays.

Le Cameroun dispose d'importantes ressources en eaux souterraines qui se répartissent entre les grandes zones aquifères suivantes :

- la zone du socle de 430 000 km² (soit 90 % du pays) renferme environ 79 km³,

⁴² Source : <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/cameroon/indexfra.stm>

- le bassin côtier de 7 500 km² contient un volume de réserves exploitables de plus de 21 km³,
- le bassin de la Benoué de 7 800 km² avec 15 km³ de réserves exploitables,
- le bassin du Tchad couvrant 19 800 km² dispose de réserves de 4 à 5 km³,
- quelques petits bassins secondaires couvrant 9 900 km².

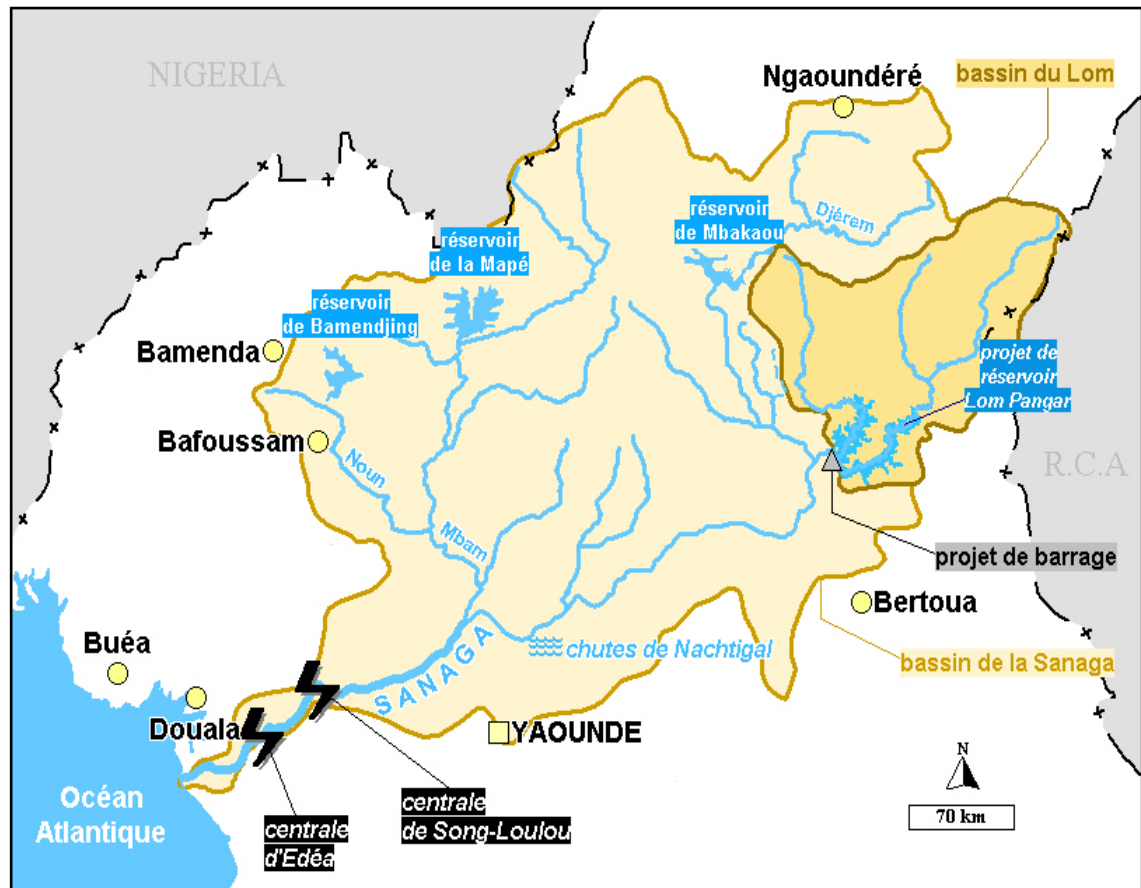
5.1.3.1 Bassin versant et hydrographie

5.1.3.1.1 Bassin du Lom

Le Lom et le Pangar drainent la partie Est du bassin versant de la Sanaga. La surface du bassin versant du Lom au site du barrage est de 19 700 km². Celle de la Sanaga au débouché dans l'océan est de 134 170 km². Ce bassin est régulé par les trois barrages réservoirs de Mbakaou dans l'Adamaoua, Bamendjin et Mapé dans les régions de l'Ouest et du Centre. Le Lom est le seul gros contributeur de la Sanaga qui ne soit pas régulé par un barrage réservoir.

La Figure 39 ci-après présente une vue générale du bassin versant de la Sanaga.

Figure 39 : Bassin versant de la Sanaga



Le Lom prend sa source au pied du Ngaou Ndal en République centrafricaine sur la bordure sud-est de l'Adamaoua, vers la cote 1 200 m, à 70 km à l'Est de Meiganga.

Au bout de cinq kilomètres, il passe au Cameroun et prend ensuite la direction du sud-ouest, autour de laquelle il oscille sur la presque totalité de son cours. Les affluents de rive droite, dont le Mba et le Pangar, sont les plus importants.

Le Lom rejoint la cote 670, près de Bangbel, à 15 km au Nord de Bétaré-Oya, au milieu d'un cirque de 25 km de long sur 10 de large bordé par des sommets avoisinant 1 000 m d'altitude. Ce cirque est fermé en aval par le site de Touraké, presque au droit de la station hydrologique du bac de Bétaré Oya (route Mararaba/Bétaré Oya). A cet endroit, le Lom a une largeur de 80 à 100 m.

De Bétaré Oya au confluent du Djérem, pour descendre les 40 m de dénivelé entre ces deux points séparés de 70 km environ, le Lom étale 150 km de larges méandres oscillant en général autour de la direction sud-ouest. 40 km avant le confluent, en zone forestière, le Lom fait un coude brusque vers le Nord-Ouest sur une vingtaine de kilomètres. 8 km avant de reprendre la direction du sud-ouest et 23 km avant son confluent avec le Djérem, il est rejoint par le Pangar, le plus important de ses affluents.

Sur 100 km, le Pangar coupe du Nord au Sud le plateau portant son nom, décrit un coude brusque vers l'Est pour recevoir le Mboukou, puis prend la direction sud-sud-ouest pour rejoindre le Lom, 4 km en amont du site du barrage.

Une vingtaine de kilomètres en aval du site, le Lom et le Djérem se réunissent pour former la Sanaga. En aval de la confluence avec le Djérem, le Lom reçoit deux affluents principaux en rive droite, le Ndjéké et le Mbam.

5.1.3.1.2 Aval du Lom

La vallée située à l'aval de la retenue de Lom Pangar a été découpée en 3 zones distinctes :

- Zone 1 : Le Lom, du barrage à la confluence avec le Djérem: ce tronçon de 20 km est le plus directement exposé aux conséquences d'une rupture de barrage. La Zone 1 a été intégralement visitée en pirogue, pour reconnaître les sites habités (villages et campements de pêcheurs) et les structures existantes (vanne et franchissement du pipeline, pont ferroviaire). La Zone 1 présente une morphologie très régulière: le cours de la rivière, entrecoupé de rapides, ondule paisiblement entre les galeries forestières,
- Zone 2 : La Sanaga amont : à l'aval de leur confluence, le Djérem et le Lom forment la Sanaga dont le lit de la rivière présente une capacité plus importante. La Zone 2 s'étend jusqu'à la confluence de la Sanaga et du Mbam. La morphologie de la Zone 2 est comparable à celle de la Zone 1 jusqu'à Nachtigal, à la différence près que le lit de la rivière est plus large. A l'aval de Nachtigal, la pente moyenne de la Sanaga s'accroît nettement, et les chutes et rapides sont nettement plus nombreux,
- Zone 3 : La Sanaga aval : à l'aval de la confluence avec le Mbam, la Sanaga ne reçoit pratiquement plus d'affluent majeur. Les sites de production hydroélectrique les plus importants, Edéa et Song Loulou se trouvent dans la Zone 3 qui s'étend jusqu'à l'Océan Atlantique. La Sanaga conserve dans cette zone une pente marquée jusqu'à l'aval du barrage d'Edéa, qui marque l'arrivée dans la zone estuarienne. Dans les trois zones, l'utilisation du fleuve est limitée à la pêche, les déplacements en pirogue et les exploitations de sable (Zone 2 et 3 uniquement).

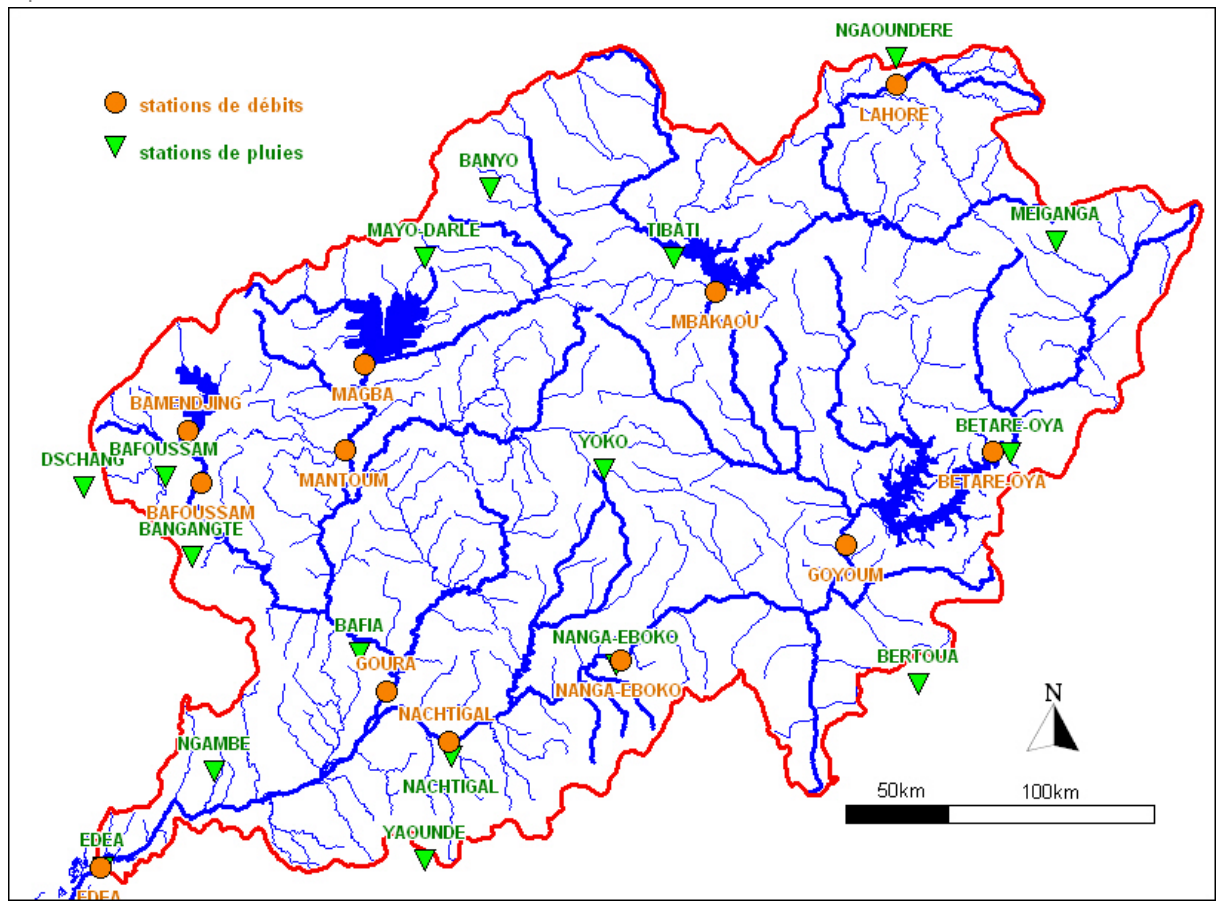
5.1.3.2 Données climatologiques et hydrométriques existantes

Les données existantes concernent :

- Les débits aux stations hydrométriques,
- Les débits, volumes stockés et lâchés aux barrages de régulation existants,
- Les paramètres climatologiques permettant d'estimer l'évapotranspiration potentielle et la lame d'eau tombée.

La Figure 40 ci-après montre la localisation des stations hydrométriques et pluviométriques. Le détail des données utilisées est décrit dans l'étude d'optimisation de la retenue.

Figure 40 : Données hydrométriques et pluviométriques sur le bassin de la Sanaga



5.1.3.3 Volumes et débits lâchés aux barrages

Les volumes et débits lâchés aux barrages existants, fournis par AES-SONEL, sont également disponibles. Les périodes concernées sont les suivantes :

- Mbakaou : 1970-1994
- Mapé : 1987-1994
- Bamendjing : 1974-1995

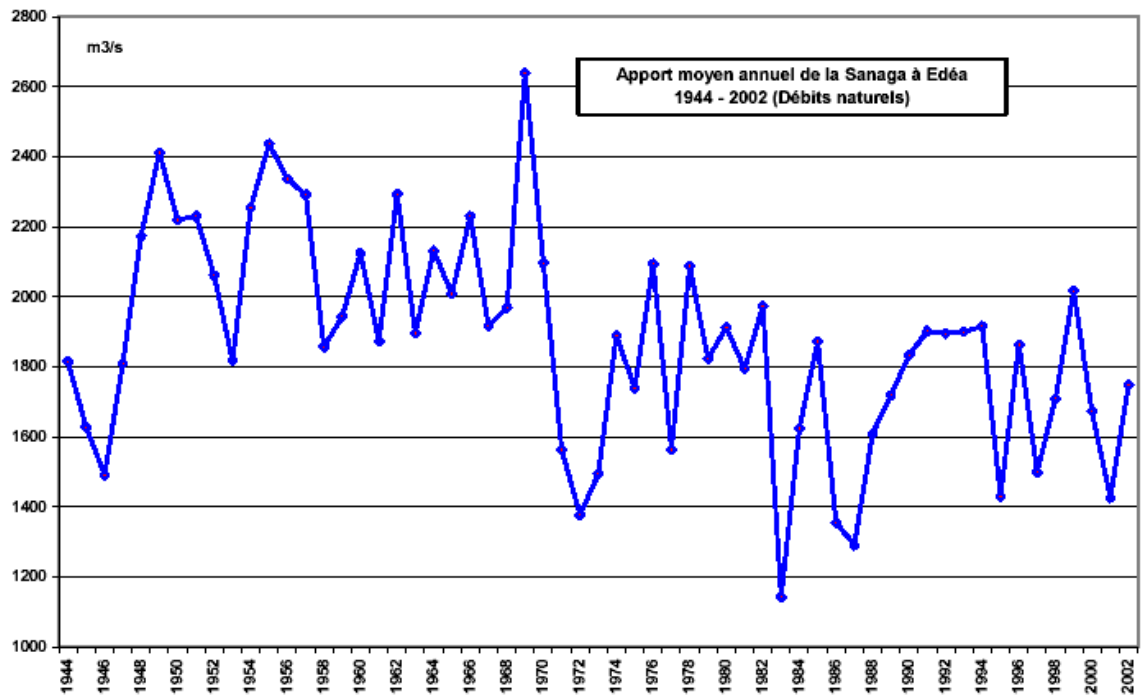
5.1.3.4 Évapotranspiration

Les paramètres permettant d'estimer l'ETP proviennent de la monographie hydrologique de l'ORSTOM (JC Olivry, 1986) : température moyenne, humidité relative, insolation journalière, vitesse moyenne du vent. Les stations concernées sont Yaoundé, Batouril, Yoko, Koundja, Ngaoundéré, Tibati, Bétaré Oya, Nanga Eboko, Edéa et Bafia Banyo.

5.1.3.5 Évolution de l'hydraulicité depuis 1944

Les données hydrologiques journalières de la Sanaga sont disponibles de 1944 à 2002 à Edéa (Voir Figure 41 ci-après). On observe à partir de 1970-71 un déficit d'écoulement en comparaison avec la période précédente 1944-1970.

Figure 41 : Apport moyen annuel de la Sanaga à Edéa (1944-2002)



Diverses explications peuvent être apportées, la principale étant la tendance générale à une diminution de la pluviométrie dans cette région d'Afrique. Les mises en service successives des barrages réservoirs de Mbakaou en 1969, de Bamendjin en 1974 puis de Mapé en 1987 peuvent également avoir contribué, de façon marginale, au phénomène : les pertes (difficiles à mesurer et à estimer) par infiltration dans les réservoirs et en rivière dues à ces nouveaux stockages peuvent avoir aggravé cette situation déficitaire de l'ordre de 1 à 2 %.

5.1.3.6 Variabilité temporelle de l'hydrologie des grands bassins versants d'Afrique tropicale

De nombreuses études ont été menées sur la variabilité des précipitations (et donc des apports des rivières) en Afrique tropicale ou sahélienne. Toutes mentionnent une baisse substantielle des précipitations après 1970.

Une étude menée sur 34 fleuves et 900 postes des régions d'Afrique occidentale et centrale soumises au flux d'humidité originaire de l'océan Atlantique austral, sur une période allant de 1951 à 1989 conclut :

« Depuis 1970, la diminution des pluies et des écoulements est très forte dans les régions soudano-sahéliennes et les versants au vent des monts de Guinée, mais est également très sensible dans toute l'Afrique de l'Ouest, à l'ouest du massif de l'Atakora à la frontière du Togo et du Bénin. Le déficit diminue en direction de l'équateur [...]. En Afrique centrale également, la variabilité interannuelle des pluies est plus grande sur les côtes qu'à l'intérieur du continent. En Afrique de l'Ouest surtout et, à un degré moindre, en Afrique centrale, le tarissement des fleuves s'accélère depuis le début des années 70, et s'est même considérablement accru dans le courant des années 80, conséquence du déficit pluviométrique persistant depuis le début des années 70. Ceci se traduit par une diminution des coefficients d'écoulement. »

Une récente étude globale sur l'Afrique humide et sahélienne a confirmé ce déficit pluviométrique : « Le déficit [moyen] des apports est pour l'Afrique humide de 16 % pour la décennie 80 contre 7 % pour la décennie 70. L'ensemble de la région connaît des étiages exceptionnels répétés ». Le problème généralement rencontré dans les études est la rareté

des séries très longues (supérieures à 100 ans) qui permettraient d'évaluer la cyclicité des variations de la pluviométrie. La plus longue série d'observations de l'Afrique centrale continentale est celle de l'Oubangui à Bangui (République centrafricaine), sans lacunes depuis 1935. Ce bassin est tout particulièrement intéressant car il présente des caractéristiques climatiques très comparables à celles de la Sanaga et du Lom. Une étude récente menée sur cette rivière conclut :

« Le régime hydrologique de l'Oubangui est comparé avec ceux des fleuves voisins et avec la variabilité pluviométrique de la région. L'analyse de l'hydraulicité à l'échelle régionale montre une rupture nette entre deux périodes : les années humides 1955-1970 et les années sèches 1971 à nos jours. La décroissance des débits moyens qui est observée partout dans la région depuis 1971, est simultanée avec la décroissance de la pluviométrie [...]. En termes de fonctionnement hydrologique du fleuve Oubangui, il n'apparaît pas de modification dans la forme de son hydrogramme annuel, malgré ces vingt dernières années de déficit hydrique. Par contre, il est à noter que ce sont les débits d'étiage qui sont les plus affectés par cette crise climatique. Sur l'ensemble de la chronique, la baisse enregistrée sur les débits d'étiage est de 60 %, alors qu'elle est de 39 % sur les modules annuels. »

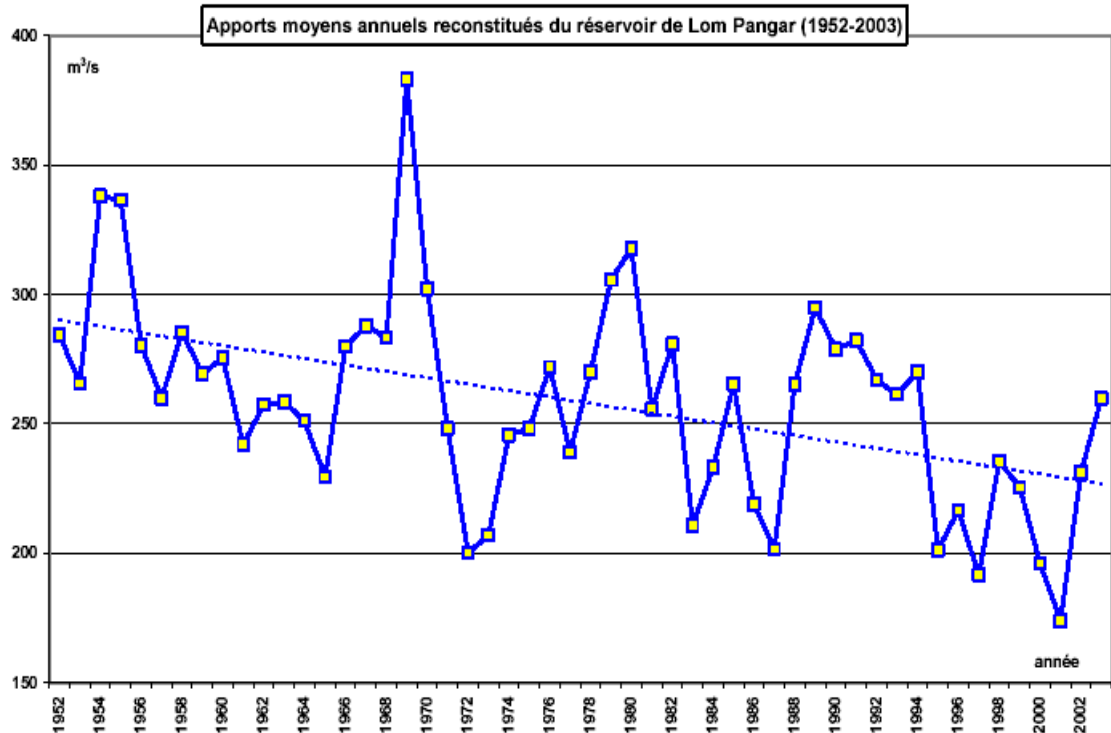
5.1.3.7 Reconstitution des apports au site de Lom Pangar

Les apports de la future retenue de Lom Pangar ont été reconstitués sur la base des débits estimés à la station limnométrique de Bétaré Oya. Les données hydrologiques du barrage de Lom Pangar pour la période 1951-2003 proviennent des sources suivantes :

- Juin 1951 à mai 1998 : données fournies par AES-SONEL (données hydrologiques de la station de Bétaré Oya, multipliées par un coefficient 1,6. La valeur du coefficient 1,6 est expliquée dans les études d'APS du barrage de Lom Pangar),
- Juin 1998 à mai 1999 : données CRH journalières de la station de Bétaré Oya, multipliées par un coefficient 1,553 (ce coefficient a été recalculé par le CRH sur la base des jaugeages existants. L'écart relatif avec le coefficient 1,6 proposé par les études d'APS est faible : 2,9 %),
- Mai 1999-2003 : données CRH mensuelles à Bétaré Oya.

La Figure 42 ci-après montre l'évolution des apports reconstitués du Lom au site du barrage sur la période 1952-2003.

Figure 42 : Apports moyens annuels du Lom (1952-2003)



Les observations faites sur les bassins hydrologiques d'Afrique tropicale s'appliquent à ceux du Lom, du Pangar et de la Sanaga. La série de débits reconstitués pour le site de Lom Pangar montre une tendance décroissante des apports annuels moyens sur la période 1952-2003. Cette tendance n'est pas régulière, elle est même marquée par plusieurs ruptures dont la plus importante se situe en 1970.

La comparaison des débits moyens mensuels reconstitués pour le site du barrage sur les périodes 1952-1970 et 1971-2003 montre que les déficits des apports sont relativement répartis sur l'année, ce qui fait qu'ils sont proportionnellement beaucoup plus marqués en période d'étiage qu'en saison des pluies. Ainsi, les apports moyens du mois de mars apparaissent 2,1 fois plus faibles sur la période 1971-2003 par rapport à la période 1952-1970.

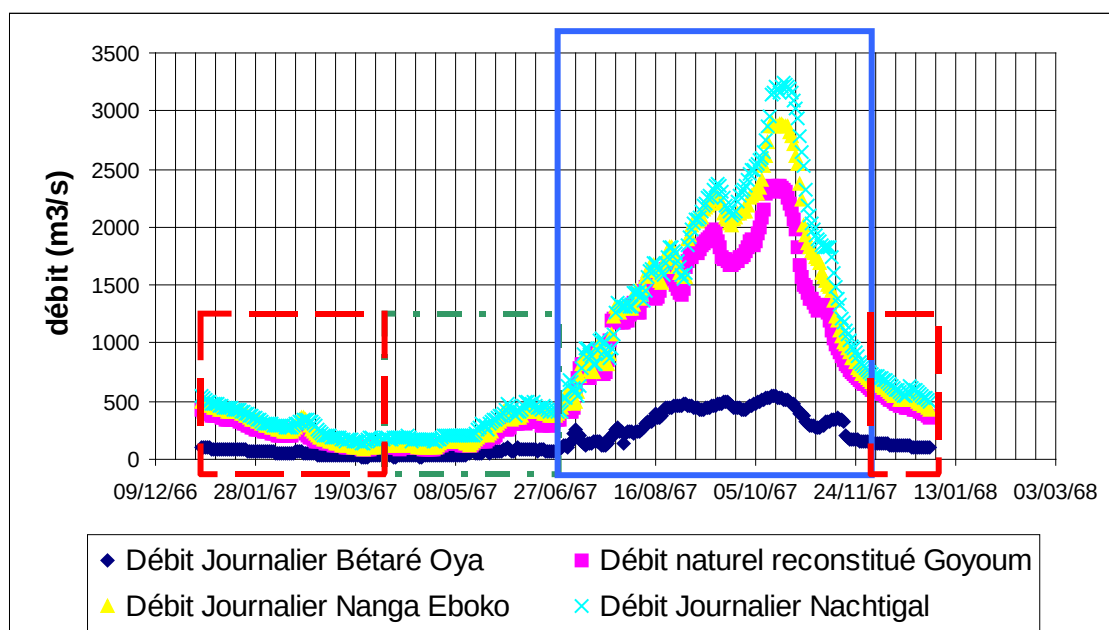
Il est donc recommandé, pour la suite des études, d'écarter les années antérieures à 1970 pour dimensionner le réservoir et évaluer la justification économique du projet. Cette démarche n'a pas été suivie dans l'APS de 1999 pour lequel la série complète des débits disponibles a été utilisée conduisant à une vision optimiste du productible.

5.1.3.8 Régime de la Sanaga

De manière générale, l'année hydrologique dans le bassin de la Sanaga se décompose en 3 phases :

- Du 1^{er} décembre au 31 mars : décrue lente de type exponentiel, pluies rares,
- Du 1^{er} avril au 30 juin, en se prolongeant durant le mois de juillet sur le bassin versant intermédiaire en amont de Nachtigal (Ndjeke) : orages isolés provoquant des montées successives des débits,
- De la fin de la période précédente jusqu'au 30 novembre : saison des pluies soutenant un débit élevé dans la Sanaga.

Figure 43 : Régimes hydrologiques sur la Sanaga



A partir de ces chroniques de débits mensuels sur la période 1970-2003, les valeurs caractéristiques ont été définies : débits mensuels 20 ans, 10 ans, 5 ans secs.

Le Tableau 30 ci-après présente la ressource en eau disponible selon les saisons par sous-bassins versants :

Tableau 30 : Volumes et débits moyens à Lom Pangar selon les 3 périodes hydrologiques

	Volume année décennale sèche (hm ³)	Volume année médiane (hm ³)	Débit moyen 10 ans sec (m ³ /s)	Débit moyen année médiane (m ³ /s)
déc-mars	481	888	59.9	85.7
avril-juin	460	887	59.1	114.1
juillet-novembre	3850	5863	297.0	452.4

En année décennale sèche, le volume disponible durant la période de remplissage de la retenue (juillet à novembre) est de 4 km³ environ et de 5,5 à 6 km³ en année médiane. Ces valeurs sont à comparer à la capacité utile de la retenue de 6 km³. Les apports sont supérieurs à la capacité de la retenue environ 1 année sur 2.

5.1.3.9 Régime des nappes phréatiques

En saison sèche, l'alimentation des basses eaux des rivières situées dans la zone du projet est principalement due au cumul des vidanges des nappes de versant caractéristiques de la géomorphologie générale de l'Afrique intertropicale. La recharge de ces nappes en saison des pluies ne dépend que des apports par infiltration des lames d'eau précipitées. La part des échanges nappe-rivière, avec renversement du sens de l'échange entre la crue et la décrue, caractéristiques des plaines alluviales, est très secondaire du fait même de la dimension très limitée de ces plaines dans le bassin versant de la Sanaga. En conséquence, les nappes phréatiques connectées aux rivières sont essentiellement drainées (et non alimentées) par les rivières.

5.1.3.10 Qualité de l'eau

5.1.3.10.1 Analyse des paramètres clés : pH, Oxygène et Température

Tableau 31 : Paramètres de la qualité de l'eau du Lom : pH, Oxygène, Température

Lieu	Date Heure	Position GPS (MTU 84)	pH	O2 dissous (mg/l)	Température (°C)
Rivière Lom, amont du pont ferroviaire	21/02/04 16h12	N 05°19.74' E 13°24.32'	6.2	7.1-7.3	26.2
Rivière Lom, amont de la chute de Mouyal	22/02/04 09h59	N 05°22.55' E 13°27.99'	6.8	7.4-7.7	25.1
Rivière Lom, Bindira, amont du pont de la route Garoua Boulai/Meiganga	25/02/04 07h55	N 06°03.50' E 14°23.19'	6.6	8.2-8.3	19.9

– Données 2005 non mises à jour –

Le pH influence la plupart des processus chimiques et biologiques des écosystèmes aquatiques. Dans les eaux non-polluées, le pH est essentiellement contrôlé par l'équilibre entre le dioxyde de carbone et les ions carbonates et bicarbonates. Le pH des rivières naturelles varie généralement entre 6.0 et 8.5. A ce titre, les valeurs mesurées dans le Lom, le Pangar et la Sanaga, proches de la neutralité, indiquent une eau ayant un pH peu agressif.

Le cycle de l'oxygène est un cycle court, attaché au cycle court du carbone organique. Puisque l'oxygène est le produit de la photosynthèse et que cette dernière utilise le dioxyde de carbone, il y a un couplage évident entre les taux d'O₂ et de CO₂ dissous dans l'eau. Si un seul paramètre devait être retenu pour évaluer la qualité des eaux de la future retenue et du tronçon aval, ce serait la concentration en oxygène dissous: la présence ou l'absence d'O₂ dans l'eau détermine en effet l'ensemble des processus biochimiques des eaux. La présence d'oxygène dissous dans l'eau est par ailleurs indispensable au développement de la vie animale (en particulier pour les poissons): la concentration en oxygène minimale nécessaire pour la majorité des poissons dans les eaux libres est de 2 mg/l. Les teneurs en oxygène dissous mesurées sont relativement homogènes dans les rivières Lom, Pangar et Sanaga. Les valeurs mesurées sont plus faibles en saison des pluies (septembre) qu'en saison sèche (janvier), ce qui est normal puisque les rivières charrient en saison des pluies beaucoup plus de débris organiques dont la décomposition aérobie consomme une part plus importante de l'oxygène dissous. Les valeurs mesurées (5 à 6.9 mg/l) correspondent à des degrés de saturation en oxygène variant de 60 à 85 %, et indiquent donc une eau de plutôt bonne qualité. (On rappelle que la solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend fortement de la température et de la pression atmosphérique).

La température de l'eau influe pratiquement tous les paramètres physiques et chimiques de l'eau. Elle catalyse la plupart des réactions chimiques mais aussi la dynamique des phytoplanctons et favorise donc l'eutrophisation. Une température élevée limite également la solubilité des principaux gaz tels que : O₂, CO₂, N₂, ou CH₄. La température de l'eau du Lom et du Pangar est essentiellement déterminée par les conditions climatiques régionales. A l'image de la température de l'air, la température de l'eau fluctue légèrement durant l'année, mais reste toujours tiède (généralement supérieure à 20 °C).

5.1.3.10.2 Analyse des paramètres complémentaires indicateurs de pollutions

La turbidité de l'eau est intéressante car elle donne une mesure de la profondeur de pénétration de la lumière dans l'eau. Cette profondeur de pénétration détermine

directement l'activité photosynthétique ainsi que le processus de réchauffement des couches d'eau superficielles (captage de l'énergie solaire par les particules en suspension). La turbidité est étroitement liée à la concentration en Matières en Suspension (MES). Les mesures de turbidité effectuées dans les rivières Lom, Pangar et Sanaga indiquent une forte fluctuation entre la saison sèche et la saison des pluies (de 29 cm à 115 cm au site du barrage), ce qui est normal puisque les rivières ont une charge en sédiments et débris bien plus élevée en saison des pluies du fait du lessivage des sols.

La mesure de la "matière organique" faite lors des campagnes de mesures correspond à une mesure de la DCO (Demande Chimique en Oxygène). Ce test n'est pas spécifique, c'est-à-dire qu'il ne permet pas de distinguer la matière organique de la matière inorganique. Dans le cadre de notre étude, nous retiendrons que la mesure de DCO réalise généralement une surestimation de la DBO (Demande Biologique en Oxygène). Dans les eaux de surface non polluées, les mesures de DCO sont généralement inférieures à 20 mg/l O₂ : les mesures effectuées dans le Lom, le Pangar et la Sanaga satisfont largement ce critère (0.66 à 6.14 mg/l).

Dans les affluents de Lom Pangar, l'ammonium NH₄⁺ n'est pas détectable : sa concentration est inférieure à 0.1 mg/l, ce qui est courant pour une eau non polluée correctement oxygénée.

Les concentrations de nitrate NO₃ mesurées dans les rivières du bassin versant varient de 0.05 à 0.32 mg/l. L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) note que, dans les cours d'eau, les concentrations naturelles en nitrate excèdent rarement 0.1 mg/l. Quand elles sont affectées par les activités humaines, les eaux de surface peuvent présenter des concentrations variant de 1 à 5 mg/l. Des concentrations supérieures à 5 mg/l indiquent une pollution (déchets, rejet d'eaux insalubres, engrais, etc.). Ces indications appellent les commentaires suivants concernant les concentrations observées dans le Lom, le Pangar et la Sanaga :

- les concentrations les plus élevées restent très en deçà du seuil de 5 mg/l,
- les concentrations dans le Lom et la Sanaga correspondent à des concentrations naturelles faibles et indiquent des eaux non polluées,
- par contre, la décomposition de la matière organique de la retenue sera susceptible de libérer une quantité importante de nitrates, directement assimilables dans un processus d'eutrophisation.

La conductivité donne une mesure indirecte de la concentration en sels minéraux dissous dans l'eau, détectée par la teneur en ions libres. La conductivité des eaux naturelles varie habituellement de 10 à 1000 µS/cm, mais peut largement dépasser 1 000 µS/cm dans les eaux polluées. Les valeurs mesurées dans les affluents de la retenue de Lom Pangar sont basses et indiquent donc des eaux faiblement minéralisées: 22.5 à 34.1 µS/cm.

Le gaz carbonique (CO₂) joue un grand rôle pour les organismes vivants puisqu'il est à la base de toute la biochimie et donc de la constitution des organismes. Il est rarement un facteur limitant. Dans le cas du barrage de Lom Pangar, le gaz carbonique dissous ne sera certainement pas un facteur limitant pour les processus d'eutrophisation. Sa présence massive risque par ailleurs de générer une acidification rapide des eaux profondes.

La concentration en phosphore est inférieure au seuil de détection des instruments, soit 0.01 mg/l, tandis que les mesures de nitrate indiquent des concentrations moyennes de 0.2 mg/l (0.05 à 0.32 mg/l): le rapport moyen N/P est ainsi supérieur à 20. Comme il n'existe pas de potentiel minier dans les bassins du Lom et du Pangar pour l'extraction de phosphates, on peut estimer que, si l'utilisation massive d'engrais phosphatés dans le bassin du Lom et du Pangar ne se développe pas de façon incontrôlée, alors en l'absence de décomposition de la biomasse noyée, le phosphore serait l'élément limitant du

processus d'eutrophisation; la décomposition de la biomasse immergée et le relargage des sols noyés seront les principales sources de phosphore pour les eaux du réservoir.

Les concentrations de sulfate mesurées dans les rivières Lom, Pangar et Sanaga dans le cadre des campagnes de mesure, de l'ordre de 0.2 mg/l, sont très faibles et restent inférieures aux valeurs habituelles dans les eaux de surface naturelles (2 à 80 mg/l).

5.1.3.10.3 Analyse des métaux lourds

Tableau 32 : Mesure de la concentration des métaux lourds dans l'eau et les sédiments

Mesures de mercure et bilan qualitatif "métaux lourds" dans l'eau (µg/l)				
Lieu Date	Rivière Lom 22/02/04	Rivière Mbal 23/02/04	Rivière Ngakoya 24/02/04	Seuil de potabilité défini par l'OMS
Position GPS (MTU 84)	N 05°19.74' E 13°24.32'	N 05°23.58' E 13°28.71'	N 05°39.982' E 13°48.355'	
Mesures in-situ	<i>néant</i>	pH = 6.5 T = 22.0 °C	pH = 6.9 T = 19.0 °C	
Mercure	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1
Aluminium	130	4600	160	200
Arsenic	0	30	0	10
Barium	48	56	87	700
Cadmium	0	0	0	3
Chrome	0	10	0	50
Cuivre	0	0	0	2000
Fer	1000	6000	3500	300
Manganèse	15	200	150	500
Nickel	0	0	0	20
Plomb	0	20	0	10
Selenium	0	0	0	10
Zinc	5	15	7.5	3000

Mesures de mercure et bilan qualitatif "métaux lourds" dans les sédiments (mg/kg MS)				
Lieu Date	Rivière Lom 22/02/04	Rivière Mbal 23/02/04	Rivière Ngakoya 24/02/04	Concentration standard dans des sédiments de bonne qualité ³ (Concentration moyenne dans les sédiments des grands lacs à l'échelle mondiale) ⁴
Position GPS (MTU 84)	N 05°19.74' E 13°24.32'	N 05°23.58' E 13°28.71'	N 05°39.982' E 13°48.355'	
Mercure	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.26 (0.4)
Arsenic	2	23	0	10 (13)
Cadmium	0.5	1	0.2	2.1 (0.3)
Cobalt	4	15	2	n.m. (19)
Chrome	4.5	23	5	70 (90)
Cuivre	0.5	10.5	1	26 (45)
Fer	7 000	32 000	3 000	15 100 (n.m.)
Manganèse	140	530	125	340 (n.m.)
Nickel	3	15	1	20 (68)
Plomb	6	14	10	50 (20)
Strontium	40	16	30	n.m. (300)
Zinc	12	45	6	94 (95)

– Données 2005 non mises à jour –

Les métaux jouent un rôle important pour le bon fonctionnement physiologique des êtres vivants, mais ne sont généralement nécessaires qu'à des quantités infinitésimales. Dès que leur concentration devient significative, les métaux peuvent devenir très toxiques pour l'environnement. L'origine des pollutions aux métaux est généralement anthropique, essentiellement liée aux effluents industriels ou miniers. Les pollutions par des métaux sont aggravées par le fait qu'il existe peu de processus naturels d'élimination des métaux. En cas de fortes concentrations, les métaux peuvent affecter l'ensemble de la chaîne alimentaire et donc présenter un risque toxique direct pour l'homme. Les pollutions par les métaux sont généralement concentrées dans les sédiments. La toxicité de chaque élément dépend de son niveau d'oxydation. Le Programme "Global Environment Monitoring System (GEMS/WATER)" inclut dix éléments dont le suivi est important: Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, As et Se (Aluminium, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Mercure; Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc, Arsenic et Sélénium).

Les résultats des analyses effectuées mettent en évidence des eaux et des sédiments faiblement chargés en métaux lourds. Le Mercure n'a été détecté dans aucun prélèvement.

5.1.3.10.4 Synthèse de l'analyse des paramètres

Les eaux des rivières Lom et Pangar sont des eaux faiblement minéralisées, présentant de bonnes qualités physiques et chimiques. Il n'a pas été détecté de présence de métaux lourds ni dans les eaux de rivière ni dans les sédiments. En particulier, les concentrations en mercure sont très faibles.

Cette situation est liée au faible développement du bassin versant de la retenue, lequel est essentiellement couvert par des zones naturelles sauvages donc très peu cultivées ou industrialisées. Par ailleurs, les fortes précipitations moyennes dans la zone jouent certainement un rôle important en diluant les pollutions locales.

5.1.3.10.5 Identification des sources de pollution

Sur l'ensemble des zones de Deng-Deng, Bétaré Oya et Mararaba, les sources de pollution domestique des eaux de surface ou souterraines restent très localisées et sont, dans l'ensemble, négligeables. La densité actuelle de la population n'occasionne pas de pollution de nature à affecter la qualité des eaux. Toutefois, les observations faites dans les villages riverains de la future retenue montrent qu'il y aura un important travail d'information et d'éducation, à réaliser auprès des populations, sur la gestion des effluents et des déchets. S'il n'existe pas actuellement de problèmes de qualité de l'eau liés aux déchets et effluents ménagers, c'est uniquement du fait de la faible densité de la population.

L'activité minière actuelle (orpaillage et exploitation industrielle par la compagnie C&K Mining) est une source potentielle ou avérée de pollution de l'eau :

- les analyses d'eau effectuées sur la rivière Mbal à l'aval d'un important site d'orpaillage révèlent de plus fortes concentrations en métaux, fer et aluminium en particulier,
- le site d'exploitation de la société C&K Mining ne serait pas équipé de dispositif de décantation des eaux de lavage de l'or, ce qui entrainerait une pollution de la rivière Mali avec des conséquences très négatives sur l'activité pêche sur cette rivière.

Une autre source de pollution « industrielle » identifiée est le puits utilisé à Bétaré Oya pour évacuer les huiles de vidange et les filtres usagés des groupes électrogènes qui alimentent la ville. Ce puits est en effet situé à moins de 2 mètres d'un cours d'eau.

Aucune présence de mercure n'a jusqu'alors été détectée lors d'analyses (notamment celles faites dans le cadre du thème « Qualité des eaux ») ou soupçonnée lors d'enquêtes techniques ou médicales. En effet, aucune source de mercure géologique (sur la base de connaissances approfondie disponible auprès de l'Institut de géologie) ou humaine (sur la base de la connaissance des pratiques actuelles et passées de l'orpaillage dans la région) n'est identifiée.

5.1.4 Biodiversité des milieux terrestres

5.1.4.1 Caractéristiques des habitats naturels de la zone d'influence

Les principaux habitats naturels présents dans la zone d'influence, décrits ci-après, sont présentés dans l'atlas cartographique joint en annexe.

5.1.4.1.1 Les forêts semi-décidues caducifoliées

Ces formations végétales comprennent deux types de milieu :

- La forêt semi-décidue à Sterculiacées et Ulmacées couvre la majorité des zones forestières et résulte de la colonisation progressive des savanes par la forêt dans cette partie du Cameroun. Ce type de forêt se caractérise par un étagement marqué de strates comprenant des arbres de différentes hauteurs et l'abondance de grosses tiges. La canopée et les houppiers de la strate dominante sont relativement bien développés et le sous-bois est assez clair. Selon les endroits, ces forêts sont plus ou moins denses, plus ou moins jeunes et les strates plus ou moins différenciées. Des essences pionnières de colonisation comme l'Albizia (Albizia sp) donnent une indication sur l'âge du peuplement. Compte tenu de cette dynamique de colonisation, la structure de ces forêts n'est pas homogène sur l'ensemble de l'espace et on trouve des zones à aspect particulièrement irrégulier avec des « poches » denses juxtaposées à des trouées. Les forêts les plus anciennes et potentiellement les plus riches en termes d'exploitation, se situent au Sud du Lom. Les espèces principales de ce type de forêt sont : Triplochiton scleroxylon, Ceiba pentandra, Uapaca guineensis, Sterculia rhinopetala, Ricinodendron heudelotii, Alstonia boonei, Afzelia africana, Entandrophragma cylindricum (toutes ces

espèces sont exploitables pour le bois d'œuvre). Ce sont des espèces de forêt mature, mais certaines espèces rencontrées en faible abondance (*Hymenocardia lyrata*, *Chatacme aristata*) indiquent que les sites sont ceux d'anciens recrus. Ceci est conforme à la démonstration effectuée par Letouzey de la progression de la forêt sur la savane dans toute la zone de contact.

- La forêt semi-décidue à Sterculiacées et Ulmacées de type septentrionales présente à peu près les mêmes espèces que le type précédent, avec parfois un ordre différent. Mais il existe, également, des espèces de recrus abondantes telles que *Funtumia africana*, *Myrianthus arboreus*, *Markhamia lutea*, *Chatacme aristata*, *Olax subscorpioides*, divers *Albizia*. Ceci confirme le phénomène sus-indiqué : vers Mararaba, on se trouve en zone pionnière, avec des îlots de forêts matures, des recrus jeunes et des savanes.
- La forêt semi-décidue exploitée constitue une sous-catégorie des types précédents, caractérisée par des traces d'une exploitation forestière passée (estimée aux années 80). Il n'y a d'ailleurs quasiment pas de gros Sapelli (*Entandrophragma cylindricum*) qui ont, selon toute vraisemblance, été exploités.

5.1.4.1.2 Les forêts secondaires jeunes et adultes

Les forêts jeunes sont des forêts pionnières de colonisation des savanes qui n'ont pas encore atteint un stade de maturité permettant d'observer une différenciation en plusieurs strates de végétation. Il s'agit d'un complexe de petites et moyennes tiges d'essences pionnières (*Albizia* en abondance, *Polyalthia*, *Antochleista*) dans un sous-bois dense et lianescent du fait du faible développement des houppiers des arbres dominants qui dépassent rarement 25 m.

Les recrus sur savane sont le premier stade de colonisation forestière. On trouve cette formation en bordure des savanes ou en limite des franges d'extension des galeries forestières. Elle se limite souvent à une frange de 20/30 m de large entre savane et forêt jeune. Cette formation quasiment impénétrable, se compose majoritairement de petits arbres (15 m de haut) d'essences pionnières, entremêlés de lianes, avec présence d'arbustes typiques des savanes.

Les espèces principales de ces recrus sont : *Ceiba pentandra*, *Piptadeniastrum africanum*, *Milicia excelsa*, *Albizia glaberrima*, *Irvingia gabonensis*, *Terminalia superba*. On retrouve aussi, bien entendu, les espèces de recru déjà citées ci-dessus : *Olax subscorpioides*, *Funtumia elastica*, *Markhamia lutea*, *Chatacme aristata* ainsi que *Hymenocardia lyrata*, *Lannea nigritana*, *Xylopia aethiopica*. *Harrisonia* sp., *Albizia coriara*, *Dichrostachys cinerea* sont des espèces de savane qui subsistent en forêt.

5.1.4.1.3 Les forêts galerie

Les forêts galerie sont caractéristiques des bas-fonds humides et se développent le long des cours d'eau (y compris temporaires) qui structurent le paysage de savane. Elles s'étendent parfois en franges forestières colonisant les savanes. Les espèces principales de ces forêts sont sensiblement différentes des précédentes : prédominance des Irvingiacées – *Desbordesia glaucescens*, *Irvingia gabonensis*, *Klainedoxa gabonensis* ; et présence d'autres espèces comme *Hylodendron gabunense*, *Mammea africana*, etc.

La forêt galerie dégradée est une variante peu développée de la classe précédente où on ne rencontre que de rares arbres adultes dans un taillis de lianes et de petits arbres ne dépassant que rarement 15 m de haut. Cette forme peut s'apparenter à une forêt marécageuse. Les conditions d'hydromorphie plus ou moins marquées expliquent le caractère atrophie de cette classe.

5.1.4.1.4 Les forêts semi-dénudées humides

Inondées en permanence, ces zones sont peu représentées sur le site d'étude. On peut y trouver notamment des Rikio et des Raphias associés à des plantes de la famille des Cypéracées. Ces différents types de forêt sont très répandus ailleurs au Cameroun, dans toute la zone de contact forêt-savane qui se situe entre le 4^e et le 6^e parallèle.

5.1.4.1.5 Les savanes herbeuses

Elles se situent souvent en situation topographique basse le long du Lom avec principalement une grande herbe (2 à 3 m) *Phacelurus congoensis* associée aux Palmiers rôniers et sont, dans ce cas, inondées temporairement en saison des pluies. Même s'il n'a pas été possible de les différencier sur les images satellitaires, les relevés de terrain ont permis de distinguer les savanes herbeuses non inondables dont la composition floristique est différente, avec en particulier les herbes à éléphant (*Hyparrhenia welwitschii*).

5.1.4.1.6 Les savanes boisées

Ces formations végétales comprennent deux types de milieu :

- Très peu représentées dans la zone d'étude, les savanes péri-forestières arbustives à *Terminalia glaucescens* avec avancées d'éléments soudano-zambéziens ne se rencontrent que dans sa partie septentrionale, au Nord de Mararaba. Etant donné qu'elles se développent généralement au-dessus de 800 mètres d'altitude, elles ne seront que très peu affectées par la mise en eau du barrage.
- Les savanes péri-forestières arbustives à *Terminalia glaucescens* constituent la majorité des savanes de la zone d'étude et présentent divers faciès en fonction de la densité des arbustes présents. On y trouve principalement les essences arbustives de taille réduite (1 à 7 m), lesquelles sont, comme le type précédent d'ailleurs, progressivement colonisées par la forêt. Selon la situation des relevés, la composition floristique est différente. Au Sud de la zone, les espèces de recrus forestiers (*Albizia glaberrima*, *Lannea nigritana*, *Harrisonia* sp., *Antidesma venosum*, *Albizia adianthifolia*, etc.) sont très présentes, pour plus de la moitié à côté des espèces de savane : *Terminalia glaucescens*, *Lannea acida*, *Crossopteryx febrifuga*, *Hymenocardia acida*. Sur un layon situé plus au nord, mais proche d'une galerie forestière, *Albizia glaberrima* est encore l'espèce la plus abondante, mais est suivie par des espèces de savane : *Hymenocardia acida*, *Ficus vallis-choudae*, *Crossopteryx febrifuga*, etc. Enfin, loin des galeries forestières et sur un faciès plus sec, on constate que la végétation ligneuse est moins dense et floristiquement plus pauvre. Quatre espèces de savane (*Crossopteryx febrifuga*, *Hymenocardia acida*, *Piliostigma thonningii*) et une pionnière forestière (*Albizia glaberrima*) ne figurant ici qu'en troisième rang d'étendue, alors qu'elle était première dans les autres relevés – forment 80 % des plantes du layon.

5.1.4.1.7 Les savanes arborées

Plus ou moins denses, les savanes périforestières arborées se différencient des précédentes par la présence d'arbres mesurant jusqu'à 15 m de hauteur avec la dominance de *Terminalia glaucescens* et des essences comme *Lannea kerstingii*, *Cassia* sp. ou *Lophira lanceolata*.

Plus encore que les forêts, ces types de savane sont largement représentés au Cameroun, aussi bien dans la zone de contact forêt-savane que plus au nord.

Les forêts rivulaires qui s'y trouvent constituent des forêts galerie à divers *Uapaca* et *Trichilia retusa*, *Cathormion altissimum*. Elles seront aussi majoritairement concernées par l'inondation.

5.1.4.1.8 Espèces invasives

Les zones de savanes sont en proie à la colonisation par l'Eupatorium (*Chromolaena odorata*).

Par ailleurs, il convient de signaler la présence, de manière plus ou moins dense selon les stations, du palmier rônier : *Borassus æthiopum* dont la répartition, traditionnellement influencée par l'homme, n'a pas pu être expliquée de manière satisfaisante.

5.1.4.2 Habitats ennoyés à la cote 672,7

Le Tableau 33 ci-dessous indique les surfaces des milieux qui se trouvent dans la retenue à la cote 672,7.

Tableau 33 : Répartition des milieux naturels ennoyés à la cote 672,7

Km ²	Km ²	%
Semi-dénudé humide	35,41	6,6%
Forêt secondaire jeune	0,50	0,1%
Forêt dense humide semi-caducifoliée	235,15	43,6%
Forêt secondaire adulte	0,00	0,0%
Sous-total forêt	271,07	50,2%
Savane boisée	21,62	4,0%
Savane boisée - galerie forestière	0,22	0,0%
Savane arborée	89,75	16,6%
Savane arborée - galerie forestière	107,38	19,9%
Savane herbeuse/herbacée	5,91	1,1%
Sous-total savane	224,88	41,7%
Eau	43,61	8,1%
Total	540	100%

(Source : EIEC, AECOM TecSult, Février 2011)

Les trois principaux habitats situés dans la future retenue sont la forêt dense humide semi-caducifoliée, la savane arborée et les galeries forestières implantées sur ces savanes.

5.1.4.3 Richesse floristique

5.1.4.3.1 Espèces endémiques

Au Cameroun, les critères pour établir le statut de conservation des zones végétales ne sont pas encore au point. Les études systématiques et les connaissances sur les aires de répartition des plantes ne sont pas complètes. Aussi, plusieurs approches complémentaires ont-elles été retenues, afin de recenser les principales espèces patrimoniales de la zone d'étude : critères de Duncan et d'Onana, catégories de l'UICN, catégories étoiles de Hawthorne et Abue-Juan.

5.1.4.3.2 Critères de Duncan et Onana

Le critère de rareté proposé par Duncan (1999) a été utilisé afin d'identifier les espèces patrimoniales de la zone d'étude. D'après ce critère, une espèce rare est une espèce

recensée dans la flore camerounaise dans 3 localités au maximum. Cette approche a permis d'identifier 12 espèces herbacées et arbustives rares dans les forêts de Deng Deng⁴³.

Étendue aux collections de l'Herbier national et prenant en compte les espèces recensées dans moins de 10 localités, l'approche d'Onana aboutit à une liste complémentaire de 21 espèces⁴⁴.

5.1.4.3.3 Catégories de l'UICN

Sur les 117 espèces signalées dans la Région de l'Est Cameroun, une seule espèce est classée « en danger » par l'UICN et a été identifiée sur la zone d'influence : *Homalium hypolasium*, de la famille des saules, est menacée par la destruction de son habitat due à l'exploitation forestière. Son habitat correspond aux bas-fonds humides des forêts denses. Selon les informations disponibles, elle est présente sur l'ensemble de la forêt de Deng Deng dans les zones humides. Durant les études préalables, cette espèce n'a pas été formellement identifiée dans l'emprise de la retenue mais compte tenu de l'importance de cette dernière, on ne peut exclure sa présence à une échelle localisée dans la zone qui sera inondée. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus dans le cadre du projet de l'oléoduc Tchad-Cameroun qui indique que, ni les forêts semi-décidues de Deng Deng, ni les savanes n'abritent des quantités significatives d'espèces rares.

5.1.4.3.4 Catégories étoiles

Ces catégories distinguent 7 cas, identifiés par des couleurs correspondant à un niveau de menace établi pour une espèce donnée. Ces catégories permettent de calculer un indice de conservation qui évalue l'intérêt de la zone pour la conservation des espèces menacées. Le Tableau 34 ci-après présente la répartition des espèces par catégorie en forêt de Deng Deng.

Tableau 34 : Répartition des espèces végétales selon les catégories étoiles de Hawthorne et Abue-Juan

Couleur	Catégorie des plantes	Nombre de plantes recensées en forêt de Deng Deng
Noir	Nécessité urgente de conserver les populations ; rare internationalement et au moins pas commune au Cameroun	0
Jaune	Rare au niveau international ou local, devoir de maintenir l'espèce au Cameroun	0
Bleu	Répandue au niveau international, mais rare au Cameroun ou vice versa	0

43 *Chlamydomydon aphyllum* (plante parasite), *Elachyptera parvifolia* (liane herbacée), *Momordica obtusisepala* (liane herbacée), *Beilschmiedia congolana* (arbuste), *Beilschmiedia louisii* (arbuste), *Acridocarpus smeathmannii* (liane), *Asplenium emarginatum* (herbacée), *Selagin thomensis* (herbacée), *Ventilago difusa* (arbuste), *Aporrhiza letestui* (arbuste/petit arbre), *Dicranolepis soyauxii* (arbuste), *Aframomum letestui* (herbacée).

44 *Staurogyne pseudocapitata*, *Sorindea nitida*, *Moanthotaxis letouzeyi*, *Capparis biloba*, *Neuropeltis pseudovelutina*, *Cavacoa quintasii*, *Cronogyne preussii*, *Macaranga bellei*, *Homalium hypolasium*, *Raphiostylis ferruginea* var *villosa*, *Anthonotha isopetala*, *Anthonotha cladantha*, *Cynometra sanagaensis*, *Amphiblemma lanceolata*, *Memecylon oubanguiensis*, *Soyauxia gabo*, *Drypetes iturensis* var *pilosa*, *Drypetes rubiflora*, *Leptactina laurentiana*, *Psychotria humilis* var *humilis*, *Erimadelphus sessilis*

Couleur	Catégorie des plantes	Nombre de plantes recensées en forêt de Deng Deng
Rouge écarlate	Commune, mais soumise à une forte pression de l'exploitation ; protection nécessaire	4
Rouge	Commune, mais soumise à la pression de l'exploitation forestière	7
Rose	Commune et modérément exploitée	16
Vert	Ne nécessite aucune mesure de protection	155

– Données 2005 non mises à jour –

L'indice de conservation calculé à partir de ces recensements est faible (inférieur à 100) et correspond à une zone dont le rôle dans la conservation des espèces menacées est limité.

5.1.4.3.5 Conclusion sur la biodiversité des espèces végétales

Les forêts semi-décidues de Deng Deng et les savanes n'abritent pas des quantités significatives d'espèces rares. Malgré l'existence de certaines espèces végétales rares ou vulnérables, l'enjeu relatif à la conservation d'espèces végétales patrimoniales reste modéré et le projet ne menace pas de manière significative la présence d'espèces menacées dans la zone d'étude. En revanche, la zone d'étude présente un intérêt certain pour les essences forestières commerciales.

5.1.4.4 **Richesse faunistique**

L'étude de la faune a cherché à évaluer le statut "critique" ou "non critique" des habitats naturels hébergeant des espèces rares, vulnérables, migratoires ou en danger (selon les listes reconnues au niveau international) au sens de la Banque Mondiale (Annexe A de la politique opérationnelle 4.04). Sur un plan juridique, aucune des zones négativement affectées par le PHLP n'avaient un statut de protection, mais les chargés d'études de l'EIES ont voulu aller plus loin et vérifier que lesdites zones, même actuellement non protégées ne nécessitaient pas, en dehors du tout récent PNDD, une protection par voie législative ou réglementaire.

Le recensement des principales espèces de mammifères, de reptiles et d'oiseaux a été effectué à partir des observations sur le terrain et des interviews auprès des chasseurs. Une comparaison avec les listes d'espèces menacées a fait apparaître plusieurs enjeux de protection.

5.1.4.4.1 Les grands mammifères

Cinq espèces de mammifères ont un statut de conservation particulièrement défavorable qui nécessite qu'on porte au titre de la directive 4.04, une attention particulière aux milieux qu'elles fréquentent :

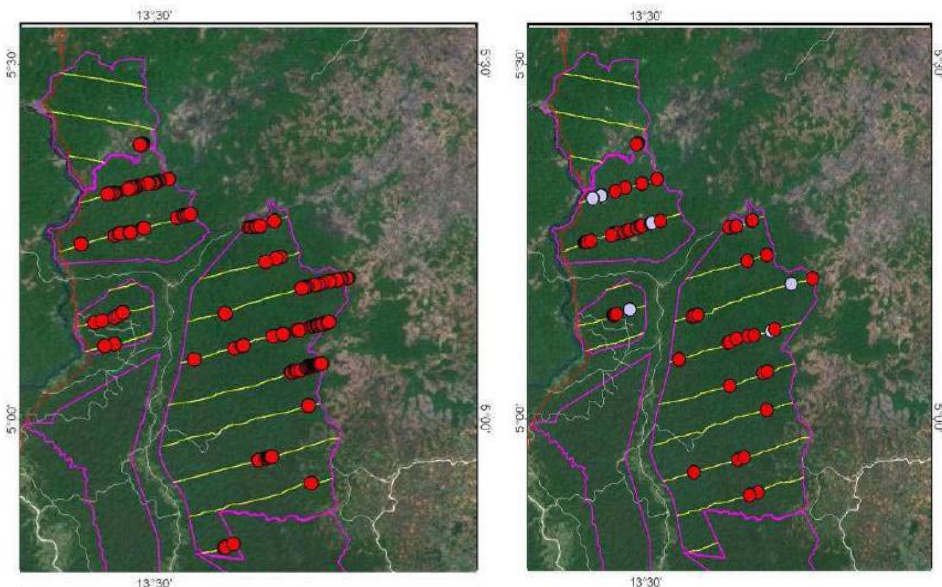
- Gorilles, chimpanzés, colobe noir et Cercopithèque pogonias ont été observés au Sud du Lom, en dehors de la boucle du Lom Pangar,
- Les éléphants n'ont plus été observés dans la zone Sud de la rivière Mbessé depuis 3 ans ; ils occuperaient le secteur situé entre la rivière Mbessé et le village Mararaba et quelques traces d'individus ont été observées dans la partie nord-est de l'UFA 10-065. La taille de la population n'a pas été définie précisément, mais elle est vraisemblablement réduite à quelques individus.

Les gorilles et les chimpanzés, espèces classées "en dangers sur la liste rouge de l'IUCN, ont fait l'objet d'une étude préliminaire en 2008 et d'un inventaire de novembre de 2009 à janvier 2010 qui a permis l'observation de 174 signes de présence :

- 144 signes concernent les gorilles (dont 93 signes dans l'UFA 10-065 sur 84 km de transects et 51 signes dans le PNDD sur 52 km de transects) ; près de la moitié de ces observations sont des nids,
- 30 concernent les chimpanzés.

La présence des grands singes est avérée, le nombre de gorilles présents sur l'UTO de Deng Deng⁴⁵ étant compris entre 100 et 200. Ils se retrouvent non seulement dans le PNDD, mais également dans la partie Nord de l'UFA 10-065 qui, pourtant, ne bénéficie pas de mesures particulières de protection. La connexion entre ces deux espaces afin de permettre le passage des animaux d'une unité joue un rôle clef dans la conservation de ces espèces, notamment pour les Gorilles qui ne peuvent probablement pas remonter vers le nord en raison de la présence des cours d'eau.

*Figure 44 : Carte de distribution des signes de présence du Chimpanzé (*Pan troglodytes*) à gauche et du Gorille (*Gorilla gorilla*), à droite*



– Données WCS, 2008 –

Les mammifères représentent l'essentiel des espèces menacées ou protégées, avec notamment 9 espèces de primates, une espèce de rongeur, 10 espèces d'artiodactyles et 5 espèces de carnivores recensées. Au total, le nombre d'espèces inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), dans les appendices du CITES (convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) et/ou protégées par la législation du Cameroun, s'élève à 28.

⁴⁵ Projet d'UTO préparé en 2006 mais non encore approuvé

Tableau 35 : Liste des grands mammifères présents dans le bassin du LOM-PANGAR et leur statut de protection d'après IUCN (2002) et la loi camerounaise en matière de protection de la faune

ORDRES – Espèces	Statut		Boucle Lom Pangar et rive Ouest du Pangar			Forêt de Deng Deng et rive Ouest du Lom		
	IUCN/ CITES	Législation cameroun aise (MINEF)	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*
PRIMATA								
<i>Gorilla gorilla</i>	EN, I	A				OD	I	E, F, N, TR
<i>Pan troglodytes t.</i>	EN, I	A					I	E,F, N, TR
<i>Colobus satanus</i>	VU, I	A				OD, D	I	C
<i>C. guereza</i>	II	A	D	I	F	OD, D **	I	C
<i>Cercocebus albigena</i>	II	C	D	I	F	OD, D	I	F
<i>Papio cynocephalus</i>		C	D	I	F		I	F
<i>Cercopithecus cephus</i>		C	D	I	F	OD	I	C
<i>C. nictitans</i>	II	C	D	I	F	OD, D	I	C
<i>C. neglectus</i>	II	C		I			I	C
<i>C. pogonias pogonias</i>	EN, II	B				OD ,D	I	C
<i>C. tantalus</i>		B					I	
<i>C. aethiops</i>		C	D	I				
<i>Perodictus potto</i>	II	A		I		OD	I	
<i>Euoticus pallidus</i>							I	
<i>Galago alleni</i>				I			I	
<i>Galago senegalensis</i>				I			I	
<i>Galagoides demidoff</i>							I	
INSECTIVORA								
<i>Potamogale velox</i>		C					I	
<i>Atrix albiventris</i>		C					I	
LAGOMORPHA							I	
<i>Lepus saxatilis</i>		C						
SCIURIDAE							I	
<i>Euxerus erythropus</i>		C				OD		
<i>Funisciurus pyrrhopus</i>		C				OD	I	
<i>Funisciurus isabella</i>		C				OD	I	
<i>Heliosc. rufobrachium</i>		C				OD	I	
<i>Heliosc. gambianus</i>		C					I	
ANOMALURIDAE							I	
<i>Anomalurus derbianus</i>		C					I	
<i>Anomalurus pusillus</i>		C						

ORDRES – Espèces	Statut		Boucle Lom Pangar et rive Ouest du Pangar			Forêt de Deng Deng et rive Ouest du Lom		
	IUCN/ CITES	Législation camerounaise (MINEF)	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*
Autres RODENTIA								
<i>Atherurus africanus</i>		C		I	E	OD	I	E
<i>Cryetomys gambianus</i>		C		I		OD	I	
<i>Histrix cristata</i>	LRNt	C					I	
CARNIVORA								
<i>Canis aureus</i>	II	A		I	F		I	
<i>Canis adustus</i>		C					I	
<i>Ictonyx striatus</i>		C					I	
<i>Aonyx congica</i>		C				D	I	
<i>A. capensis</i>		C					I	
<i>Lutra maculicollis</i>		C					I	
<i>Crossarchus obscurus</i>		C		I			I	
<i>Atilax paludinosus</i>		C		I?			I	
<i>Herpestes naso</i>		C	D	I		D	I	
<i>Herpestes ichneumon</i>							I	
<i>Herpestes sanguinea</i>							I	
<i>Ichneumon albicaudata</i>		C					I	
<i>Genetta tigrina</i>						D	I	
<i>Nandinia binotata</i>						D	I	
<i>Civettictis civetta</i>	III	B		I	F		I	F
<i>Panthera pardus</i>	II	A		I			I	
<i>Panthera leo</i>	II	A		I	E			
<i>Felis sylvestris</i>							I	
<i>Felis serval</i>							I	
<i>Felis aurata</i>	II	A		I	F		I	
PHOLIDOTA								
<i>Uromastix tetradactyla</i>		C	D	I	TR	D	I	TR
<i>Phataginus tricuspis</i>		C	D	I	TR	D	I	TR
<i>Smutsia gigantea</i>	III	A		I	E, TR		I	E, TR
TUBULIDENTA								
<i>Orycteropus afer</i>	II	A		I	E, terrier		I	E, terrier
HYRACOIDEA								
<i>Dendrohyrax arboreus</i>		C	D(cris)	I	F	D(cris)	I	F
PROBOSCIDEA								
<i>Loxodonta africana</i>	I	A		I	E, F		Disparu	
ARTIODACTYLA								

ORDRES – Espèces	Statut		Boucle Lom Pangar et rive Ouest du Pangar			Forêt de Deng Deng et rive Ouest du Lom		
	IUCN/ CITES	Législation cameroun aise (MINEF)	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*	Obs directe (OD), Dépouille de l'animal vu (D)	Interview chasseurs (I)	Indice de présence*
<i>Potamochoerus porcus</i>		B		I	E, TR		I	E, TR
<i>Hyloch meinertzhageni</i>		B		I	E		I	E
<i>Phacoch. africanus</i>		B		I	F			
<i>Hippotamus amphibius</i>	III	B		I	E	OD	I	E
<i>Hyemoschus aquaticus</i>	DD	A		I	E		I	E
<i>Cephalophus monticola</i>	II	C	D	I	E, F	D	I	E, F
<i>C. dorsalis</i>	LRnt	C	D	I	E, F	D	I	E, F
<i>C. callypigus</i>	LRnt	C			F			F
<i>C. rufilatus</i>		C	OD	I	E, F	OD	I	E, F
<i>C. sylvicultor</i>	LRnt, II	B		I	F		I	F
<i>C. leucogaster</i>	LRnt	C		I	F		I	F
<i>Tragelaphus spekei</i>	III	B		I	E		I	E
<i>T. scriptus</i>		B		I	F		I	F
<i>T. euryceros</i>	LRnt, III	B		I	E, F		I	E, F
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	LRcd	B	OD	I	E	OD	I	E
<i>K. kob</i>		B	D	I	E		I	
<i>Ourebia ourebi</i>		B	D	I	E, F			
<i>Syncerus caffer</i>		B		I	E, F		I	E

Statut UICN (2002) :

- EN = espèce menacée d'extinction c'est-à-dire l'espèce est confrontée à un risque d'extinction à l'état sauvage très élevé et à court terme.
- VU = Vulnérable c'est-à-dire que l'espèce est confrontée à un risque d'extinction à l'état sauvage élevé et à moyen terme
- LRcd (« Lower risk but conservation dependent ») = Faible risque dépendant des mesures de conservation c'est-à-dire que l'évaluation suffisamment documentée de l'espèce a montré qu'elle ne peut être classée dans aucune des catégories ci-dessus.
- LRnt (« Lower risk, near threatened ») = Faible risque quasi menacé c'est-à-dire que l'espèce n'appartient pas à la catégorie « Dépendant des mesures de conservation » mais se rapproche de la catégorie « Vulnérable ».
- DD (« Data Deficient » = Données Insuffisantes) = Insuffisamment documenté c'est-à-dire qu'on ne dispose pas d'assez d'informations pour évaluer directement ou indirectement son risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou du statut de sa population. Une espèce figurant dans cette catégorie peut avoir été bien étudiée et sa biologie bien connue, sans que l'on dispose toutefois de données d'abondance et/ou de distribution appropriées. DD n'est donc pas une catégorie menacée ni équivalente à « faible risque ». L'inscription d'une espèce dans cette catégorie indique que davantage d'informations sont nécessaires et il faut donc admettre la possibilité que de futures recherches montreront qu'une catégorie menacée était appropriée.

CITES : I, II ou III = CITES annexe I, II ou III

Législation du Cameroun (MINEF) :

Classe A = Espèces intégralement protégées

Classe B = Espèces partiellement protégées

* Indice de présence : E = Empreintes, F=Fèces, N=Nids, TR=Traces de repas

** La dépouille observée à Moutel le 26/04/04 était une femelle allaitant abattue par un chasseur. Le jeune mâle d'une semaine a été récupéré par l'équipe thème « faune » et remis au Zoo de Mvog Betsi à Yaoundé le 3/05/04

– Données 2005 non mises à jour–

Les espèces à valeur économique sont le bongo et les cobs dont le cob de Buffon, inféodé aux savanes temporairement inondées le long du Lom. Par ailleurs, une cinquantaine d'hippopotames vivent également dans la vallée du Lom ; ils sont parfois abattus par les pêcheurs suite aux dégâts qu'ils peuvent causer aux filets.

La diversité biologique des espèces de mammifères de la zone est élevée ; 68 espèces ont pu être identifiées, ce qui représente 54 % des espèces de grands mammifères présents dans les forêts et savanes camerounaises.

5.1.4.4.2 Les oiseaux

L'avifaune est riche et diversifiée ; 221 espèces d'oiseaux ont ainsi été recensées en un mois d'observation. L'essentiel des espèces est caractéristique de la forêt primaire et a été observé dans des habitats similaires dans d'autres régions du Cameroun. Au contraire, les savanes se sont révélées assez pauvres en espèces.

Deux espèces rares ont été capturées (*Phyllastrephus ficheri* et *Cossypha natalensis*) et une importante population de perroquets gris et de perroquets verts à front rouge, inscrits à l'annexe II de la CITES, fréquente des dortoirs en bordure du Lom et du Pangar. Le commerce de ces espèces est autorisé, mais limité par des quotas.

5.1.4.4.3 Les reptiles

La plupart des serpents, y compris la vipère du Gabon, sont capturés et consommés dans les villages. Ils représentent une importante source de protéines. Seules deux espèces de grands reptiles sont présentes dans l'aire d'étude :

- le varan, très commun en zone forestière,
- le crocodile, qui a fait l'objet d'une chasse intensive et a pratiquement disparu, aussi bien sur le Lom que sur le Pangar.

5.1.4.4.4 L'entomofaune

L'analyse de l'entomofaune a permis d'obtenir des informations quant à la valeur de la biodiversité de la zone d'étude à partir du recensement d'espèces bio-indicatrices. Une sous-famille de papillons diurnes (Charaxinae) et deux familles de coléoptères (les Cetoniidae et Cicindelidae) ont été choisies.

68 espèces et sous-espèces de charaxinae sont connues du Cameroun. En forêt de Deng Deng, 15 espèces ont été trouvées pendant la mission mais il reste certainement quelques espèces qui soit n'étaient pas encore apparues, soit sont plus discrètes ou plus rares.

Tableau 36 : Liste des charaxinae observés en forêt de Deng Deng

	Nom	Remarques
1	C. candiope	Espèce à très large distribution, vit en forêt et savanes
2	C. protoclea protonothodes	Espèce très commune, la ssp de l'Est du Cameroun à l'Angola

	Nom	Remarques
3	<i>C. cynthia kinduana</i>	Espèce très commune, la ssp du Nigeria à l'Ouganda
4	<i>C. lucretius intermedius</i>	Espèce très commune, la ssp du Nigeria à l'Ouganda
5	<i>C. castor</i>	Espèce de savanes boisées, très commune du Sénégal au Kenya
6	<i>C. brutus</i>	Espèce très commune, panafricaine
7	<i>C. tiridates tiridatinus</i>	Espèce très commune, ssp du Nigeria à la Tanzanie,
8	<i>C. smaragdalis</i>	Espèce très commune, de Sierra Leone à la Tanzanie et Angola
9	<i>C. bipunctatus ugandensis</i>	Espèce assez peu commune, de Côte d'Ivoire au Kenya
10	<i>C. zingha</i>	Espèce commune de Sierra Leone à l'Ouganda, seulement en forêt à Deng Deng
11	<i>C. etesipe</i>	Espèce très commune à Deng Deng, de Sierra Leone au Soudan et Angola
12	<i>C. eupale</i>	Espèce très commune, du Cameroun au Soudan
13	<i>C.sp groupe etheocles</i>	Espèce difficile à identifier, vraisemblablement etheocles, très commun
14	<i>C. paphianus</i>	Espèce commune en forêt d'Afrique Centrale
15	<i>Palla ussheri dobelli</i>	Espèce commune en forêt d'Afrique Centrale

On peut donc considérer que la forêt de Deng Deng renferme à elle seule 1/3 des espèces de Charaxinae du Cameroun. Mais, ce sont toutes des espèces communes ou très communes que l'on trouve pratiquement partout en forêt, même, pour la plupart, en forêt dégradée.

Les cétoines sont des insectes, souvent très colorés et/ou de grande taille (le plus gros insecte du monde, le Goliath, fait partie de cette famille) assez recherchés par les collectionneurs.

17 espèces ont été trouvées en forêt et en savane mais, comme les cétoines n'apparaissent qu'en saison des pluies, cela représente tout au plus 25 % à 30 % des espèces présentes.

Tableau 37 : Cetonidae de Deng Deng et Lom Pangar

	Nom scientifique	Remarques
1	<i>Tmesorrhina tridens</i>	Espèce commune en forêt d'Afrique Centrale et Occidentale
2	<i>Tmesorriha laeta</i>	Assez commune en Afrique Centrale
3	<i>Tmesorrhina viridicincta</i>	Espèce assez commune en forêt d'Afrique Centrale
4	<i>Smaragdesthes africana</i>	Espèce commune en Afrique Centrale et Occidentale
5	<i>Stepanorrhina guttata</i>	Espèce très commune
6	<i>Eccoptocnemis superba</i>	Espèce assez commune en forêt d'Afrique Centrale
7	<i>Plaesiorrhina cinctuta</i>	Espèce commune en Afrique Centrale et de l'Est
8	<i>Chordodera</i>	Espèce très commune en Afrique centrale et Occidentale

	Nom scientifique	Remarques
	quinquelineata	
9	Chordodera pentachordia	Espèce très commune en Afrique centrale
10	Ploybaphes sanguineolenta	Espèce de savane, très commune
11	Diplognatha preussi	Espèce très rare, endémique du Cameroun Oriental
12	Diphrontis cruenta	Espèce commune, du Sénégal à l'Afrique Centrale
13	Poecilophila maculipennis	Espèce endémique du Cameroun
15	Eriulis variolosa	Espèce commune en forêt
16	Pachnoda cordata	Espèce très commune représentée ici par la ssp <i>camerounensis</i>
17	Pseudoclintheria infuscata	Espèce peu commune de savane

La plupart des espèces capturées sont assez voire très fréquentes avec une exception : *Diplognatha preussi*, espèce très rare, endémique du Cameroun oriental, connue en quelques exemplaires seulement.

Il existe environ 2 300 espèces de Cicindèles dans le monde dont 31 espèces au Cameroun. Huit espèces ont été trouvées en forêt de Deng Deng et dans les savanes qui bordent le Lom soit 25 % des cicindèles du Cameroun.

Compte tenu de la distribution, souvent très hétérogène des cicindèles, ce chiffre est assez flatteur d'autant plus que deux espèces très rares, *Hipparidium macrochilum* en forêt et *Cylindera aurosternalis* en savane ont été découvertes. Il est exceptionnel de rencontrer deux espèces rares sur de si courtes distances lorsque ces espèces appartiennent à des genres différents et ont une écologie très différente.

Tableau 38 : Cicindelidae de Deng Deng et Lom Pangar

	Nom scientifique	Remarques
1	<i>Hipparidium interruptum</i>	Espèce très communes en forêts d'Afrique Centrale et Occidentale
2	<i>Hiparidium macrochilum</i>	Très rare , connue de quelques endroits au Cameroun, RCA et RDC
3	<i>Ropaloteres cinctus</i>	Espèce très commune en forêt
4	<i>Ropaloteres nysa</i>	Espèce commune en Afrique Centrale et Occidentale
5	<i>Myriochile melancholica</i>	Espèce abondante depuis le S de la France jusque Madagascar
6	<i>Lophyra luxerii</i>	Espèce commune, relativement abondante dans les savanes bordant le Lom
7	<i>Cylindera aurosternalis</i>	Très rare , connue en quelques endroits au Cameroun, RCA et Nord de la RDC, se trouve dans les savanes bordant le Lom
8	<i>Cylindera octtoguttata</i>	Très commune, panafricaine

Parmi les papillons, aucune espèce endémique ou particulièrement rare n'a été observée ; il en est de même pour les cétoïnes avec une exception : *Diplognatha preussi*. Un nombre relativement important de Cicindelidae a, en revanche, été observé, dont deux espèces très rares.

5.1.4.4.5 Conclusion sur la biodiversité des espèces animales

La richesse faunistique des habitats situés autour du projet de Lom Pangar se concentre dans le secteur du projet d'UTO (voir ci-après), notamment au niveau de la forêt de Deng Deng, caractérisée par la présence d'espèces de primates menacées, une diversité importante des espèces de mammifères et d'oiseaux, et la présence d'un nombre relativement important d'espèces d'insectes bio-indicatrices. Au regard de ces résultats, le PNDD, le projet de forêt de Bélabo et a minima, le nord de l'UFA 10 065 doivent être considérés comme des habitats naturels critiques au sens de la politique Opérationnelle 4.04. Malgré l'absence de signes indiquant la présence de gorilles dans la partie du PNDD située au nord du Lom, et une présence moindre des chimpanzés, les capacités d'accueil du milieu et les possibilités d'évolution du comportement des espèces menacées de grands primates justifient qu'on considère également cet espace comme habitat critique naturel.

Le secteur nord, composé de savanes, présente un intérêt moindre pour la biodiversité au regard des espèces qui y ont été recensées.

5.1.4.5 Endémisme des habitats naturels et des espèces

La zone d'étude est celle d'une transition climatique entre le Sud plus humide et le Nord plus sec. Elle représente également le passage des formations forestières humides aux formations sèches de savane.

Selon la carte de la végétation de l'Afrique⁴⁶, l'aire d'étude se situe dans la zone de transition et mosaïque guinéo-congolaise / soudanienne et se trouve proche du centre régional d'endémisme guinéo-congolais. Le nombre d'espèces endémiques est cependant faible sur la zone d'étude et la majorité des espèces remarquables sont présentes soit dans le centre d'endémisme guinéo-congolais, soit dans le centre d'endémisme soudanien. Le centre d'endémisme pour la forêt est situé vers la côte atlantique (Korup, Campo). Le centre d'endémisme pour la savane est situé plutôt vers Ngaoundéré. L'aire d'étude étant éloignée de ces deux centres et l'endémisme diminuant lorsqu'on s'éloigne des centres, elle ne renferme donc pratiquement aucune espèce endémique sur le plan floristique.

La zone d'influence comporte deux types de végétation : la forêt ombrophile guinéo-congolaise et la mosaïque de forêt ombrophile et de formation herbeuse secondaire. Ces formations végétales ne comportent cependant pas de singularité particulière. Les forêts sont « jeunes », essentiellement issues de recrûs sur savane depuis moins de mille ans. Qu'il s'agisse des forêts ou des savanes, les formations végétales sont largement représentées ailleurs au Cameroun dans toute la zone de contact forêt-savane entre le 4^e et le 6^e parallèle.

De manière plus précise, R. Letouzey a décrit et cartographié les principaux groupements végétaux suivants dans l'aire d'étude :

- forêt semi-caducifoliée à Sterculiacées et Ulmacées et sa variante septentrionale,
- recrûs forestiers sur savanes arbustives,
- savanes péri-forestières à Terminalia glaucescens et leurs variantes.

46 ORSTOM - UNESCO 1986

Au contact du Parc national du Mbam et Djérem, la zone d'étude présente une biodiversité importante, en particulier pour les espèces ligneuses, l'avifaune, l'entomofaune et les mammifères. Cependant, elle abrite beaucoup moins d'espèces rares que certaines autres régions du Cameroun telles que la zone littorale par exemple, le rapport étant de un à cinq, voire de un à dix selon les milieux.

Une estimation rapide des surfaces des principales formations végétales concernées au Cameroun (entre la région de Bankim-Ngoro à l'Ouest et la frontière de la Centrafrique à l'Est) montre des résultats de l'ordre de 1 million d'hectares pour la forêt semi-caducifoliée et de plus de 500 000 hectares pour la savane à *Terminalia glaucescens*. A cette même échelle d'investigations, on peut admettre que les espèces animales inféodées aux différentes formations végétales sont également présentes ailleurs au Cameroun. En revanche, si l'on se place au niveau des habitats des différentes populations ou communautés animales, il est important de mieux cerner la dynamique actuelle d'évolution de ces habitats qui sont manifestement menacés par les activités humaines.

Concernant les grands singes, les deux espèces Gorilles et Chimpanzés, font partie respectivement, des sous-espèces Gorilla gorilla gorilla et Pan troglodytes troglodytes dont les populations sont encore relativement importantes dans les aires protégées, les UFA et les zones banales situées dans la plaine de l'ouest, au sud de la Sanaga⁴⁷.

5.1.4.6 Evolution des habitats naturels et des espèces

5.1.4.6.1 Bilan de l'évolution de l'occupation du sol

Différentes classes d'occupation du sol ont été analysées à partir des images satellitales datant de 1985, 2002 et 2010. Les résultats sont reportés dans le tableau ci-après.

Tableau 39 : Superficie des classes d'occupation du sol (ha)

Occupation du sol	1985	2002	2010
Autre occupation du sol	Surfaces en ha		
Eau	3 788	3 788	3 788
Savane arbustive ou arborée	14 177	12 036	11 751
Forêt stable	Surfaces en ha		
Forêt dense semi-décidue	278 291	198 544	196 271
Forêt dense semi-décidue exploitée	51 230	118 289	116 356
Gain de forêt	Surfaces en ha		
Régénération forestière détectée en 2002		2 239	2 239
Régénération forestière détectée en 2010			264
Perte de forêt	Surfaces en ha		
Défrichement détecté dès 1985	16 993	16 964	16 964
Défrichement détecté en 2002		12 709	12 709

⁴⁷ Plan d'action de conservation des grands singes au Cameroun, GrASP, MINFOF, WCS – 2005.

Défrichement détecté en 2010			4 227
Zone mixte de cultures et de brûlis	426	426	426
Zone urbaine	327	327	327
Total général	365 232	365 232	365 232

Cette première synthèse permet de bien voir les gains et pertes de forêt à l'échelle globale de la zone d'influence. Le tableau ci-après donne, lui, le détail des dynamiques observées en montrant l'origine et la destination des transitions d'occupation du sol.

Tableau 40 : Détail des dynamiques observées

Dynamiques forestières	Superficies (ha)
Superficies inchangées entre 1985, 2002 et 2010	
Défrichement	16 905
Eau	3 788
Forêt dense semi-décidue	196 273
Forêt dense semi-décidue exploitée	42 958
Savane arbustive ou arborée	11 810
Zone urbaine	327
Zone mixte de cultures et de brûlis	426
Superficies changées entre 1985 et 2002 puis inchangées entre 2002 et 2010	
Défrichement >> Régénération forestière détectée	158
Forêt dense semi-décidue >> Défrichement	5 869
Forêt dense semi-décidue exploitée >> Défrichement	6 749
Savane arbustive ou arborée >> Régénération forestière	2 081
Forêt dense semi-décidue >> Forêt dense semi-décidue exploitée	73 399
Superficies changées entre 2002 et 2010	
Savane arbustive ou arborée en 1985 et 2002 >> Défrichement détecté en 2010	21
Savane arbustive ou arborée en 1985 et 2002 >> Régénération forestière détectée en 2010	264
Forêt dense semi-décidue en 1985 et 2002 >> Défrichement détecté en 2010	2 271
Forêt dense semi-décidue exploitée en 1985 et 2002 >> Défrichement détecté en 2010	1 524
Superficies changées à chaque date (changement entre 1985 et 2002 puis nouveau changement entre 2002 et 2010)	
Forêt dense semi-décidue en 1985 > Forêt dense semi-décidue exploitée en 2002 > Défrichement détecté en 2010	408
Total général	365 232

– Données 2011–

Enfin, le Tableau 41 donne une idée de l'importance des changements, toutes années confondues. On y voit que le changement concerne 30% des superficies, mais que le changement principal est le passage de la forêt en exploitation. Cette exploitation, faite dans un cadre raisonné (plan d'aménagement de l'UFA, gestion commune MINFOF et Recherche), n'est pas considérée ici comme de la perte de forêt. Le second changement est ensuite le défrichement de la forêt, qui concerne 15% des changements, et 4% des superficies au total.

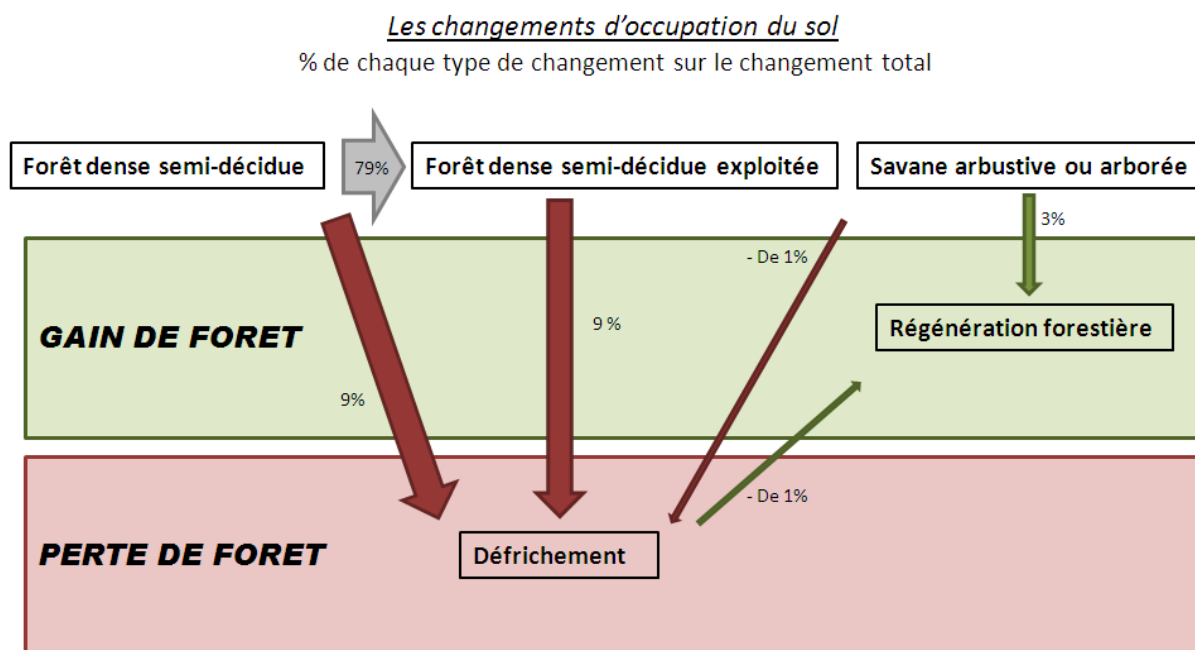
Tableau 41: Importance globale des changements

	Superficies en ha	% de chaque type de changement sur le changement total	% sur le total général
Défrichement >> Régénération forestière détectée	158	0	0
Forêt dense semi-décidue >> Défrichement	8 140	9	2
Forêt dense semi-décidue exploitée >> Défrichement	8 273	9	2
Savane arbustive ou arborée >> Défrichement	21	0	0
Savane arbustive ou arborée >> Régénération forestière	2 345	3	1
Forêt dense semi-décidue >> Forêt dense semi-décidue exploitée	73 399	79	20
Forêt dense semi-décidue > Forêt dense semi-décidue exploitée > Défrichement détecté	408	0	0
Total des changements	92 744	100	25
Total des zones inchangées	272 488		75
Total général	365 232		100

– Données 2011–

Les changements observés peuvent se résumer sous forme présentée dans la Figure 45 ci-après.

Figure 45 : Changements d'occupation du sol



5.1.4.6.2 Evolution quantitative des milieux forestiers

La forêt dense semi-décidue couvre l'ensemble de la zone d'étude hormis quelques savanes et des défrichements le long des routes. Cette forêt résulte de la colonisation progressive des savanes. Cette dynamique a engendré une structure de forêt hétérogène

comprenant des poches plus ou moins denses de tiges assez grosses. Elle continue dans les zones au Nord Est du massif, éloignées des influences anthropiques fortes qui jouent, comme plus au sud près de Bertoua. La régénération forestière observée entre 1985 et 2010 couvre environ 2 500 ha, soit moins de 1% du massif, mais pourrait s'étendre, à terme, sur une partie des 12 000 ha de savanes de la zone d'étude.

Ce gain de forêt est contré par les plus fortes superficies déboisées observées. La très grande majorité de ces défrichements, imputable à l'agriculture itinérante, se situe exclusivement le long des pistes, sur une largeur variable en fonction de la densité de population. Ainsi, la perte de surface forestière a concerné 12 780 ha entre 1985 et 2002, puis 4 206 ha entre 2002 et 2010. Moins intense entre 2002 et 2010, il a pu être sous-estimé du fait du taux d'ennuage des images 2010 qui a légèrement perturbé l'observation du massif dans ces zones.

Tableau 42 : Surfaces défrichées entre 1985 et 2010

	Superficies en ha	% de la superficie totale de la zone d'étude
Défrichement entre 1985 et 2002	12 618	3%
Défrichement entre 2002 et 2010*	4 224	1%
TOTAL	16 842	5%
<i>* Y compris défrichement de la forêt exploitée</i>		

– Données 2011–

Ainsi, la route orientée Est Ouest passant au sud de la zone d'influence et reliant Bertoua à Mbiam puis Sud – Nord passant par Bélabo et Goyoum (revêtue dans les années 80) et sa parallèle reliant Bertoua à Yoko Bétougou puis Deng Deng sont autant d'axes de pénétration diffusant la pression anthropique au cœur du massif de Deng Deng.

Enfin, des routes d'exploitation ont été créées dès 1978 et l'exploitation s'est développée sans création de pistes de débardage de part et d'autre de ces routes. Puis, de nombreuses pénétrantes sont apparues sur les images de 2002 et restent visibles en 2010. Ces routes et pistes sont liées à l'exploitation forestière par la SOFIBEL et peuvent être considérées comme légales, même si le plan d'aménagement du massif n'a jamais été finalisé officiellement : la SOFIBEL a demandé et obtenu des assiettes de coupes successives lui permettant de poursuivre son activité "en attendant la rédaction et l'approbation de l'aménagement". Après l'arrêt de l'activité de cette société, en 1990, il n'y a pas eu de nouvelles créations de pistes, mais les pistes anciennes ont été réutilisées dans le cadre d'exploitations frauduleuses, soit directement lorsqu'il s'est agi de simples débardages ou transports de bois, soit après une réouverture par un simple passage de bœuf dans le cas d'une exploitation comme celle de l'UFA 10-065 (l'UFA 10-061 n'est pas concernée par la zone d'étude). Même en cas de coupes illégales, la classe Forêt dense semi-décidue exploitée n'est pas considérée comme une dégradation forestière marquante (cf. ci-dessous, aspects qualitatifs).

5.1.4.6.3 Evolution qualitative des milieux forestiers

On peut donc considérer que l'écosystème forestier n'est pas en danger. Cependant, les différentes exploitations qui se sont succédé dans le massif se traduisent par un

appauvrissement qualitatif. La SOFIBEL a procédé à un écrémage très important d'une part en privilégiant l'exploitation de grumes de qualité "export" des espèces les plus prisées sur les marchés internationaux : sipo, sapelli, acajou ; d'autre part en diversifiant très peu les essences dirigées vers l'usine, que ce soit pour le sciage (les mêmes "bois rouges") ou pour le déroulage (essentiellement l'ayous et peu d'autres espèces).

On peut considérer que toutes les coupes de bois qui ont parcouru le massif par la suite, non seulement sont frauduleuses, mais, portant toujours sur les mêmes espèces (notamment sur l'ayous) et ne respectant pas les diamètres d'exploitabilité, conduisent à une diminution de la valeur de la forêt. Ce constat est à peu de choses près applicable aux forêts communautaires, même si, en théorie, l'exploitation des bois y est légale. Cet appauvrissement qualitatif n'est pas décelable sur les images satellitales, d'une part à cause de la résolution de celles-ci, d'autre part, parce que les arbres en sous-diamètre n'appartiennent pas à la strate supérieure de la forêt.

Concernant l'évolution de la forêt dense semi-décidue vers la forêt dense semi-décidue exploitée, une étude complémentaire relative à la grande faune réalisée en décembre 2007 constatait un important accroissement de l'exploitation illégale des bois en forêt de Deng Deng, notamment suite à l'affichage de l'avis au public proposant, en 2006, la création d'un sanctuaire de faune en forêt de Deng Deng. Au cours de ces dernières années, cette activité a cependant pu être en partie maîtrisée grâce aux mesures mises en œuvre par le MINFOF visant à maîtriser les activités de sciage dans le secteur de Bélabo et à la mise en œuvre du projet MINFOF/WCS⁴⁸.

5.1.4.6.4 Pression cynégétique

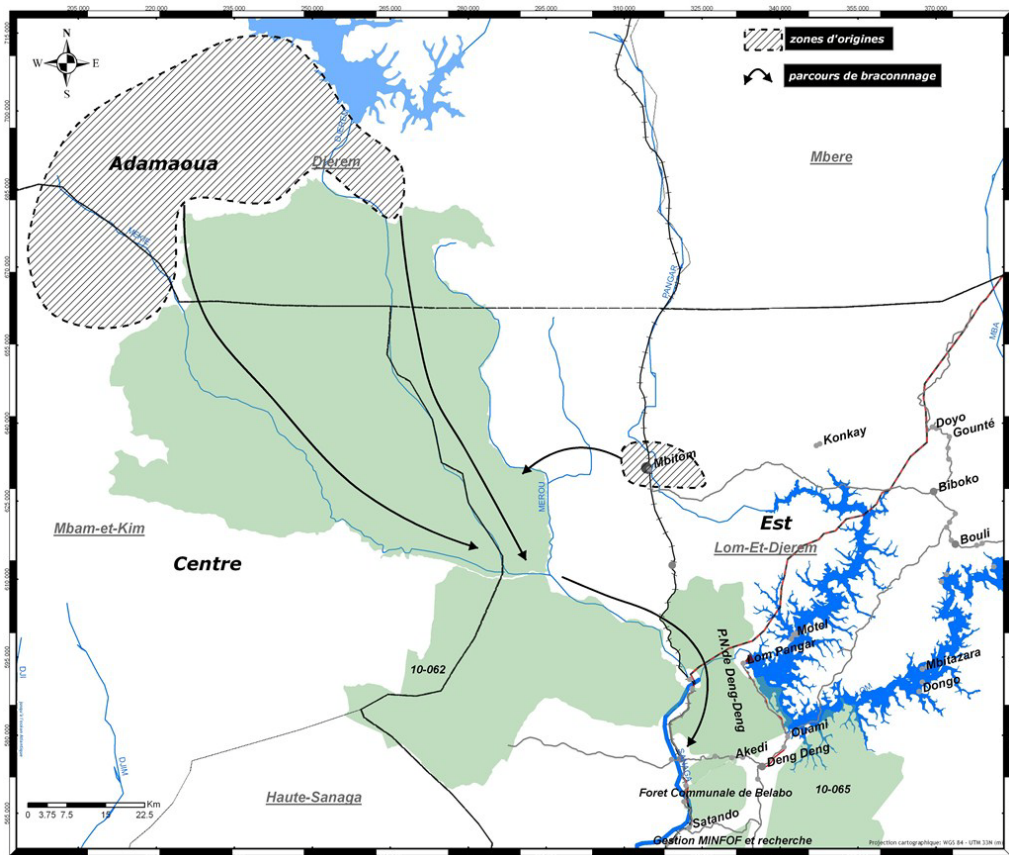
La pression cynégétique est également importante, notamment au Sud, représentant une réelle menace pour l'équilibre des populations d'animaux et notamment des grands primates. Cette menace est d'autant plus réelle que la présence de la voie de chemin de fer Yaoundé-Ngaoundéré à l'Ouest de la zone et les afflux temporaires de population provenant de la construction de l'oléoduc Tchad-Cameroun constituent des facteurs importants d'augmentation d'actes de braconnage pour satisfaire la croissance de la demande de viande de brousse. La Figure 46 localise les parcours de braconnage à partir du Parc national de Mbam et Djérem tels qu'ils sont connus à ce jour.

En 2010, les contrôles inopinés menés par le MINFOF ont permis de saisir 15 tonnes de viande de brousse, ce qui témoigne de l'importance de cette activité. L'écoulement de la viande se fait essentiellement vers les marchés informels de Bertoua et Yaoundé grâce notamment à la route Deng Deng - Bertoua et au chemin de fer qui constituent les principales voies d'évacuation des produits de chasse.

Les afflux de population générés par un projet tel que Lom Pangar ne pourront que renforcer ce constat.

48 Projet pour la protection des populations de gorilles et chimpanzés, et conservation de la diversité biologique des forêts de Deng Deng dans la Région de l'Est. 2008 – 2011.

Figure 46 : Localisation des parcours connus des braconniers dans le Parc national du Mbam et Djérem



(Source : Données et informations WCS)

5.1.5 Biodiversité des milieux aquatiques

5.1.5.1 Les écosystèmes aquatiques

Les écosystèmes aquatiques de la zone d'influence appartiennent à une des quatre catégories suivantes :

- Les têtes de bassin : en général dans ces écosystèmes, l'eau sort du sol sous la couche d'humus. Elle est claire ou légèrement ambrée, très douce et de pH légèrement acide. La profondeur du ruisseau dépasse rarement une vingtaine de centimètres. Dans la zone considérée, ces sources sont souvent pérennes mais certaines se tarissent néanmoins en fin de saison sèche.
- Les petits ruisseaux (ordre 2, 3, etc.) qui se jettent dans le Lom ou le Pangar. L'eau y est plus chargée en limon, le pH devient plus proche de la neutralité. La profondeur peut atteindre un mètre au milieu de ruisseau, un peu plus après une pluie qui dans ce cas rendra l'eau trouble de façon transitoire.
- Les rivières Lom et Pangar : elles appartiennent à un ordre de grandeur bien supérieur, ces rivières pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres de large et plusieurs mètres de profondeur. L'eau est toujours plus ou moins chargée en limon. Il faut y distinguer deux types d'habitat : la zone pélagique et la zone benthique. La zone pélagique comprend l'ensemble de la colonne d'eau alors que la zone benthique est constituée par le fond de la rivière. Ces habitats sont eux-mêmes assez divers, en fonction de leur épaisseur, leur profondeur et de la force du courant qui peuvent être très faible à très

forte (rapides), ces caractéristiques variant également fortement en fonction de la saison. Les écosystèmes aquatiques du Lom et du Pangar présentent, jusqu'à la confluence avec le Djérem, un régime des crues et une qualité de l'eau (température, turbidité, conductivité) semblables. Après la confluence avec le Djérem, des modifications dues aux apports du barrage de Mbakaou se produisent, en particulier en saison sèche. Les eaux de la Sanaga sont alors plus troubles que dans le système Lom Pangar. Globalement, il s'agit d'une eau favorable à la production piscicole, dont le pH est proche de la neutralité et la température varie entre 20 et 25°C. Les profils en long des différents tronçons se ressemblent également, avec une succession de biefs rapides et d'eau plus lente.

- Les zones de marécages et forêts inondées : ce sont des zones qui sont rarement pérennes (dans la région considérée) et résultent de la montée des eaux en saison des pluies. Leur profondeur est en général faible (souvent inférieure à 1 mètre) et le courant y est faible.

5.1.5.2 Végétation aquatique

Les divers travaux effectués au Cameroun sur les plantes aquatiques montrent que ces dernières préfèrent les mares, les marais, les marigots, les étangs, les lacs plus ou moins profonds. Elles évitent les eaux très profondes et les courants forts.

Des investigations sur la végétation aquatique ont été menées sur le Lom et certains de ses affluents. Les catégories suivantes ont été recherchées :

- Les plantes aquatiques émergentes : sur le bord, dans la zone de balancement des eaux, quelques plantes qui vivent le pied dans l'eau ou dans les sols mouillés ont été récoltées. Parmi elles, la graminée du Nyong : *Echinocloa pyramidalis* et d'autres plantes : *Polygonum* spp, *Ludwigia* spp,
- Les plantes flottantes : la laitue d'eau ou salade du Nil (*Pistia stratiotes*) très commune sur les eaux dormantes n'a pas été rencontrée ; elle s'introduira probablement dans le lac de la retenue,
- Les plantes envahissantes et nuisibles : la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) et autres plantes analogues ne sont pas encore présentes ; il faudra éviter leur introduction à cause des inconvénients pour la pêche. Certains lacs sont envahis par une végétation aquatique gênant le déplacement des pêcheurs.

A cause probablement de son courant fort, le Lom s'est montré particulièrement pauvre en espèces aquatiques.

Dans les affluents visités, seulement deux plantes typiquement aquatiques ont été observées. Ce sont *Ottelia ulvifolia* et *Enhydra fluctens*.

5.1.5.3 Les espèces piscicoles

5.1.5.3.1 Principales espèces du bassin de la Sanaga, du Lom et du Pangar

Les études réalisées sur la SANAGA (MNH 2006, Stiassny et al., 2007) ont permis de déterminer 136 espèces strictement d'eau douce, dont 26 contribuent de manière significative aux prises de pêche. Parmi ces dernières on trouve principalement des membres de la famille des Cyprinidae, Alestiidae, Cichlidae, Clariidae, Mormyridae, Mochokidae et Claroteidae. Une estimation des milieux de prédilection des espèces a permis de les répartir par habitat.

Tableau 43. Patron général de distribution des familles dans les différents habitats et niches écologiques des rivières forestières.

Habitat	Détritivores	Planctivores	Herbivores	Insectivores	Piscivores	Omnivores
Rivière principale, Pélagiques	Alestiidae	Clupeidae Denticipidae			Alestiidae Centropomidae	Alestiidae Cyprinidae
Rivière principale, benthiques	Bagridae Citharinidae Cyprinidae Mormyridae			Cyprinidae Mochokidae Mormyridae	Bagridae Gobiidae	Bagridae Mochokidae
Réseau de second et troisième ordre incluant les marges calmes du lit principal	Cichlidae Citharinidae Cyprinidae Mormyridae	Poeciliidae	Alestiidae Cichlidae Citharinidae Mochokidae	Anabantidae Cichlidae Cyprinidae Mochokidae Mormyridae Polypteridae Schilbeidae	Channidae Malapturidae Nandidae Notopteridae Polypteridae	Alestiidae Bagridae Cichlidae Clariidae Mochokidae
Ruisseaux de forêt	Citharinidae			Amphiliidae Anabantidae Aplocheilidae Bagridae Clariidae Cyprinidae Mochokidae Poeciliidae Schilbeidae	Amphiliidae Cichlidae Hepsetidae Mastacembelidae	Alestiidae Clariidae Kneriidae Mochokidae
Marécages et forêts inondées	Clariidae Mormyridae			Anabantidae Mormyridae Pantodontidae Phractolaimidae	Channidae Eleotridae Protopteridae	Clariidae Mormyridae Polypteridae

Les habitats ont été adaptés de Lowe-McConnell (1975) basés sur les catégories de Mathes (1964).

La détermination des espèces piscicoles présentes dans la zone d'influence a été menée de trois manières différentes : l'observation des captures au niveau des débarcadères, la présentation aux pêcheurs de photos et dessins dont Vivien (1991), Lévêque et al. (1991-1992), Mbega et Teugels (2003), et enfin la détermination d'échantillons collectés et gardés dans du formol. Concernant les espèces présentes dans la zone d'influence, d'après les informations reçues des pêcheurs et les observations directes réalisées, la faune piscicole ne présente pas de variation significative quant aux espèces présentes par rapport au système Djerem/Sanaga. Seules les tailles des poissons varient, et dans les parties amont du Lom et du Pangar, les espèces qui atteignent de grandes tailles, *Lates*, *Clarias*, *Heterobranchus*, *Labeo*, seraient plus rares que dans le système Djerem/Sanaga.

Soixante espèces de poissons ont été identifiées en représentant 16 familles⁴⁹. Parmi celles-ci les Mormyridae (12 espèces) et les Cyprinidae (15 espèces) sont les plus

⁴⁹ Il demeure toutefois quelques interrogations concernant environ 15 espèces qui n'ont pas été identifiées avec certitudes (cf. rapport pêche)

représentées. Aucune évolution significative dans la variété et la répartition des espèces n'a été identifiée au cours des cinq à dix dernières années. La population est en équilibre avec la présence d'espèces à large spectre alimentaire telles les *Alestes*, *Schilbe*, des espèces microphages telles *Oreochromis*, *Tilapia*, *Labeo*, des espèces macrophytophages telles *Brycinus macrolepidotus*; et des espèces carnivores telles *Hepsetus odoe*, *Lates niloticus* (capitaine), *Hydrocynus sp.*, et *Heterobranchus longifilis*.

D'après les données disponibles, il semble qu'aucune des espèces connues de la Sanaga ne dépende de longues migrations de l'amont vers l'aval pour la reproduction. Certes les poissons migrent régulièrement de l'aval vers l'amont ce qui permet de compenser la dévalaison mais aucune migration de type « saumon » n'est connue dans un tel environnement en Afrique. Les observations montrent clairement que la stratégie prédominante de reproduction des poissons dans le système de la Sanaga est essentiellement constituée de migrations latérales vers des zones de reproduction, des affluents ou la plaine d'inondation qui dans ce cas est le plus souvent un marais forestier saisonnier.

5.1.5.3.2 Les espèces des petits cours d'eau

De nombreuses espèces typiques des biotopes de rivières comme certains Cyprinidae, Mormyridae et Alestidae, se trouvent dans les ruisseaux et sources adjacents. Ces espèces sont représentatives de l'ensemble du haut bassin de la Sanaga qui est en fait assez homogène. Il pourrait cependant y avoir certaines exceptions à cela mais seule une étude beaucoup plus approfondie permettrait de le déterminer. Cependant, il est peu probable que les bassins du Lom et du Pangar recèlent en leur sein une biodiversité particulière qu'on ne retrouverait pas, par exemple, dans les autres bassins du haut cours de la Sanaga.

L'ensemble de cette faune ne semble donc pas a priori menacé par la disparition des populations de la zone inondée, d'autant que la zone maximale d'expansion de la retenue laissera intacte un grand nombre de têtes de bassin (sources et ruisseaux de premier ordre) qui constituera des refuges favorables pour ces espèces inféodées aux petits cours d'eau.

5.1.5.3.3 Les espèces piscicoles endémiques

Il y a au moins 23 espèces endémiques au bassin de la Sanaga.

Doumea sanaga fait partie des Amphiliidae. Il se trouve exclusivement dans la partie supérieure du bassin de la Sanaga. On le trouve dans toutes les branches principales, y compris la partie supérieure du Lom.

Les Aplocheilidae, *Aphyosemion bamilekorum*, *Aphyosemion dargei*, se trouvent loin du site du barrage de Lom-Pangar et ne devraient donc pas être affectés.

Tilapia cameronensis est un Cichlidae endémique de la Sanaga. Cette espèce est répandue dans le bassin, adaptable aux réservoirs et n'est donc pas menacée.

Parmi les deux membres endémiques de la famille des Claroteidae, *Platyglanis depierrei* n'est connue que d'un seul endroit sur la rivière Djim, dans la partie inférieure du Mbam et est donc peu susceptible d'être affectée par le barrage. *Chrysichthys longidorsalis* est une espèce d'importance commerciale, connue depuis le cours moyen de la Sanaga. Elle est susceptible de profiter des nouveaux réseaux trophiques qui se mettent en place.

Il y a six espèces endémiques de Cyprinidae dans la Sanaga. Le plus souvent, il s'agit de grandes espèces, à l'exception de *Barbus bourdariaei* qui se trouve à la fois dans le fleuve Noun et le lac Monoun, un ancien cratère. *Labeo nunensis* se trouve dans la partie supérieure de toutes les branches principales de la Sanaga, il peut être en mesure d'établir des populations lacustres. *Labeo sanagaensis* n'a été observé que dans le cours supérieur

du fleuve Noun et de ses affluents loin du site de Lom-Pangar. Il est donc peu probable qu'il soit affecté par le nouveau barrage. *Labeobarbus mbami* est une autre espèce du M'Bam et de la moyenne Sanaga. Il est également peu susceptible d'être encore plus affecté par le barrage de Lom-Pangar. *Prolabeops melanhypopterus* est une autre espèce présente dans le Djerem où elle ne devrait pas être affectée par le barrage. *Varicorhinus fimbriatus* est largement distribué dans la Sanaga, et comme *L. nunensis*, De même, *Varicorhinus jaegeri* n'est connue que d'un site à proximité du réservoir de Mbakaou sur la rivière Djerem.

Distichodus kollerii est largement distribué dans tout le bassin de la Sanaga. *Nannocharax rubrolabiatus* est un petit Distichodontidae de rivière qui n'a jamais été signalé dans la région de Lom-Pangar.

Chiloglanis sanagaensis est présent dans tous les rapides du bassin de la Sanaga et devrait donc rester présent en amont de la retenue. *Synodontis rebeli* est également très répandu et devrait être en mesure de faire face aux changements occasionnés par le barrage.

Le seul Clupéidae endémique est *Thrattidion noctivagus*, qui est seulement connu des environs d'Edéa, dans le bas cours de la Sanaga.

Mastacembelus sanagali et *Mastacembelus seiteri* sont d'autres espèces rhéophiles qui resteront présentes dans les rapides et autres habitats rocheux et turbulents, en amont du barrage.

Il y a deux espèces de Mormyridae, endémiques de la rivière Sanaga: *Marcusenius sanagaensis* et *Campylomormyrus phantasticus*. *M. sanagaensis* a été observé dans les rivières Mbam et Noun ainsi que le Moyen-Sanaga. La distribution connue de *C. phantasticus* comprend la Sanaga-Orientale, et notamment le Djerem où il subsistera.

Schilbe djeremi est endémique de la rivière Djerem, et fait partie d'une famille qui semble s'adapter assez bien aux modifications engendrées par la construction de barrages.

En raison de ces observations, concernant les habitats aquatiques, il n'y a pas lieu d'activer la PO 4.0 de la Banque Mondiale.

5.1.5.4 La faune aquatique non piscicole

La faune non piscicole, mammifères et reptiles surtout, ne semble pas non plus avoir beaucoup évolué en quantité ces dernières années : les pêcheurs citent essentiellement les hippopotames, et les loutres.

5.1.6 Ressources forestières de la retenue⁵⁰

5.1.6.1 Potentialité de la retenue pour la production de bois

5.1.6.1.1 Forêts Semi-décidue

La ressource exploitable (tiges de diamètre supérieur ou égal au DME) est caractérisée par l'Ayous, complété par le Fromager, le Doussié Sanaga et le Fraké ou Limba, dans cet ordre. On remarque la quasi-absence de l'Iroko et l'abondance du Padouk rouge et du Bété.

Le matériel sur pied est significativement différent dans les formations exploitées. Les essences les plus exploitées ont été le fraké, le nkanang, l'ayous, le bété et l'iroko. Ces

⁵⁰ Sur le plan forestier, les formations sont classées selon leurs caractéristiques et capacités de production forestière en : forêts semi-décidues, forêts jeunes, forêts galeries, savanes, ce qui, en raison de sa spécificité forestière, constitue un classement sensiblement différent de la répartition par milieux naturels présentés au Tableau 33.

résultats diffèrent quelque peu des analyses réalisées en 2005. Mais ce constat, basé sur des inventaires complémentaires manquant de puissance statistique, ce qui ne permet pas de faire de conclusion définitive pour ces différences.

5.1.6.1.2 La forêt jeune

Elle est caractérisée par un volume exploitable faible. Les essences les plus représentées sont le Fraké, l'Ayous, le Fromager, le Doussié Sanaga et l'Iroko.

D'autres formations végétales sont présentes dans la zone d'étude ; elles n'affichent cependant que peu d'intérêt en matière d'exploitation.

5.1.6.1.3 La forêt galerie

La composition floristique de ce type forestier est caractérisée par l'importance volumique de l'Iroko, suivi du Fraké, du Tali, de l'Acajou de bassam. L'Ayous et le Fromager sont absents de ce type forestier.

La forêt galerie présente un volume exploitable faible, elle comporte relativement peu de grosses tiges et la structure est assez chaotique. De ce fait, la canopée est assez ouverte, ce qui permet le développement de petites tiges et de nombreuses lianes dans un sous-bois dense.

Sont également présents dans ce type de forêt, le Doussié Sanaga et, dans les zones les plus humides, les Raphias (*Raphia* sp) et le Rikio (*Uapaca* sp).

En comparaison du potentiel exploitable de la forêt semi-décidue, le volume exploitable des forêts galeries dégradées est peu important.

5.1.6.1.4 Les savanes

Les savanes arbustives et les savanes arborées se composent d'arbres d'une hauteur généralement inférieure à 7 m pour les premières et 15 m pour les secondes. Les volumes exploitables sont peu importants.

5.1.6.2 *Estimation des volumes potentiellement exploitables*

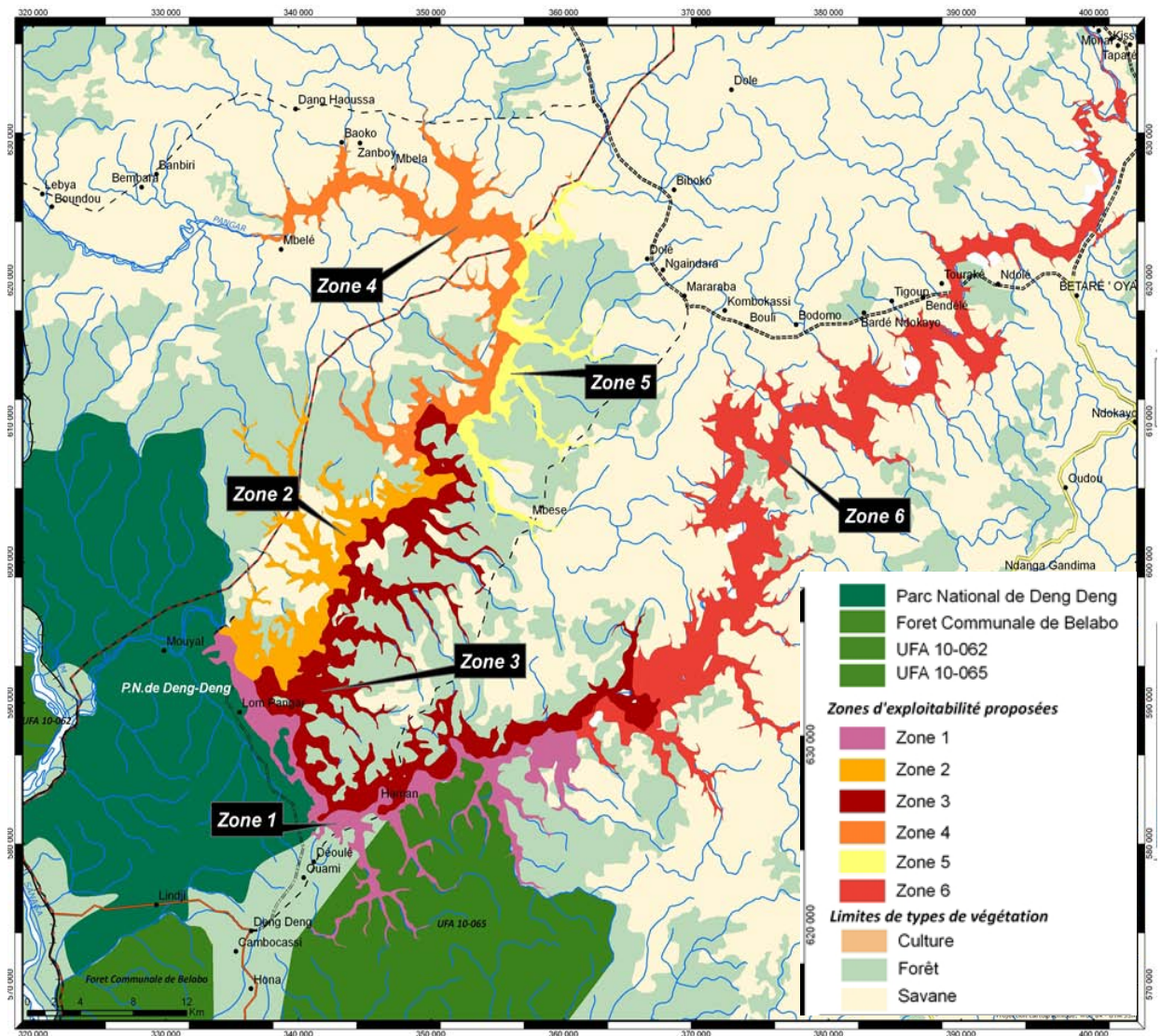
5.1.6.2.1 Accessibilité des forêts

L'accessibilité à la ressource, variable selon les zones forestières, a un impact en terme de coût et donc de potentialité de valorisation des bois considérés. Comme le montre la figure ci-après six zones ont ainsi été distinguées en fonction de leur accessibilité ou exploitabilité.

- *La zone 1*, au sud du site, correspond aux forêts situées près de Deng Deng, c'est-à-dire très accessibles à l'exploitation. Ce sont les forêts les plus anciennes et potentiellement les plus riches en termes d'exploitation car elles se situent en bordure du Lom, sur la limite avec le parc national de Deng Deng.
- *La zone 2* est située entre le pipeline, le Lom et le Pangar. Cette zone ne sera accessible à l'exploitation qu'après construction du pont de chantier sur le Lom.
- *La zone 3* est située en face de la zone 1, de l'autre côté du Lom et sur la rive gauche du Pangar. Elle est potentiellement accessible à partir de Mararaba par la piste qui doit être réaménagée, mais elle en est éloignée d'une vingtaine de kilomètres.
- *La zone 4* est située à l'ouest du Pangar et près du pipeline, elle n'est pas facilement accessible.
- *La zone 5* est située à proximité de Mararaba (moins de 10 kilomètres), ses forêts sont facilement exploitables avec un coût de transport toutefois plus élevé que pour la zone 1.

- La zone 6, située en amont des zones 1 et 3, sur le Lom, est difficile d'accès et est constituée de forêts galeries morcelées et de surface réduite.

Figure 47 : Zonage de l'exploitation des ressources forestières



5.1.6.2.2 Localisation et contenance des zones d'exploitabilité

Le tableau ci-après montre une prédominance de la forêt semi-décidue (64 %), plus particulièrement dans les zones 1, 2, 3 et 5. En zone 1, elle a été fortement exploitée (19 %) du temps des interventions de la SOFIBEL. Les forêts-galeries sont dominantes dans les zones 4 (70 %) et 6 (81 %), un peu moins dans la zone 2 (24 %). La forêt jeune⁵¹ est la plus représentée en zones 1 et 6.

⁵¹ Souvent considérée comme forêt s'étendant sur les zones de savanes

Tableau 44. Contenance des zones d'exploitabilité (ha) par type de végétation.

Type forestier	Z1	%	Z2	%	Z3	%	Z 4	%	Z 5	%	Z 6	%	Total	%
Forêt semi – décidue	4 198	69	3 413	75	8 805	87	954	26	2 785	88	233	6	20 388	64
Forêt galerie	34	1	1 102	24	821	8	2 622	70	285	9	3 304	81	8 168	26
Forêt jeune	697	12	28	1	467	5	150	4	97	3	524	13	1 963	6
Forêt exploitée	1 123	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 123	4
Total	6 052		4 543		10 093		3 726		3 167		4 061		31 642	

– Données 2005 mises à jour –

5.1.6.2.3 Richesse potentielle des zones d'exploitabilité

L'analyse des volumes de bois exploitables par zone et par essence⁵², indique que les parties de la retenue les plus riches sont les zones 1, 2, 3 et 5, ce qui est confirmé par leurs fortes densités volumétriques (Tableau 45).

Tableau 45 : Volumes de bois à l'hectare commercialisables par zone d'exploitabilité

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Moyenne
Total (m ³ /ha)	247	221	227	189	228	175	219
Essences commercialisables (m ³ /ha)	45	35	39	20	39	14	34
% / total	18	16	17	11	17	8	16
Bois rouges (m ³ /ha)	14	14	15	8	15	6	13
% / total	6	6	7	4	7	3	6
% / bois commercialisable	31	40	38	40	38	43	38
Ayous (m ³ /ha)	12	6	7	2	7	1	7
% / total	5	3	3	1	3	1	3
% / bois commercialisable	27	17	18	10	18	7	21
Fraké (m ³ /ha)	6	5	6	3	6	2	5
% / total	2	2	3	2	3	1	2
% / bois commercialisable	13	14	15	15	15	14	15

⁵² Cf. Étude complémentaire forestière du projet de barrage de Lom Pangar pour plus de détails – EDC, ONFI, Pöyry 2011

– Données 2011 –

Pour l'ayous, la zone 1 est la plus intéressante (12 m³/ha). La présence du fraké dans ces quatre zones (6 m³/ha) peut constituer, avec l'ayous, une source importante de transformation de bois en forêt par les scies mobiles des exploitants artisanaux et les populations locales pour les marchés du Grand Nord.

Les zones 4 et 6, plus pauvres, sont également les plus difficiles d'accès et devront bénéficier de mesures particulières pour leur exploitation si on l'envisage.

En conclusion, la zone forestière ennoyée renferme un peu plus de **1 million de m³ de bois d'œuvre** (export et local) dont environ de 440 000 m³ de bois rouge⁵³, 350 000 m³ d'ayous et 250 000 m³ de fraké (Tableau 46).

Tableau 46 : Volumes export et local de bois d'œuvre (m³)

	Export	Local	Total
Bois rouge	133 948	304 332	438 280
Ayous	205 312	142 920	348 232
Fraké	208 176	38 493	246 669
Total	547 436	485 745	1 033 181

– Données 2011 –

5.2 Populations et organisation sociale de la zone d'influence

5.2.1 Méthodes d'analyse utilisées

Les populations de la zone d'influence du projet ont été étudiées en utilisant une combinaison d'enquêtes et analyses directes (en particulier dans le domaine de la santé) et d'examen des documents statistiques disponibles. Les données historiques portent principalement sur la période 2000-2010. Compte tenu du détail des enquêtes et dépouillements entrepris pour les études 2005, la plupart des données de terrain concernent le milieu des années 2000. La situation locale dans cette zone affiche peu de changements ; les principales mutations sont attendues à partir du lancement de la construction des cités et du barrage lui-même, deuxième semestre 2011.

5.2.2 Histoire de l'implantation humaine

La zone d'impacts directs (retenue, chantiers) était inexplorée du point de vue archéologique jusqu'à la présente EIES. Les seules données disponibles étaient celles des travaux menés dans les zones avoisinantes, notamment le pipeline Tchad-Cameroun (au nord et à l'ouest de la zone inondée) et la route Bertoua – Garoua Boulai (à l'est de la zone inondée). Grâce à ces deux opérations de surveillance archéologique, on sait à présent que la région est riche en vestiges archéologiques. Des sites de l'Age de Pierre (outils lithiques en stratigraphie ou en surface), datant vraisemblablement entre 2 000 et 50 000 ans (voire plus), ainsi que des sites de l'Age du Fer (tessons de poterie, industrie lithique, traces de villages, fourneau de réduction du fer) dont l'ancienneté remonte aux deux derniers millénaires seront probablement découverts au cours des travaux comme le laisse entendre l'étude archéologique de la région réalisée en 2010.

⁵³ Bété, doussié sanaga, iroko, tali

Il semble donc que l'implantation humaine soit ancienne et ait connu d'importantes oscillations au cours des derniers siècles.

5.2.3 Organisation de l'espace

5.2.3.1 Découpage administratif de la zone

Les autorités du pouvoir formel sont représentées au niveau de la Région par le gouverneur, relayé par les préfets et sous-préfets au niveau du département et des arrondissements. Elles s'appuient sur les autorités traditionnelles constituées par les chefs de village, de quartier et les conseils de notables.

Tableau 47 : Unités administratives, localités et responsables dans la zone du barrage.

Unité administrative	Localité	Fonction
Lom et Djérem	Bertoua	Préfet
Bétaré Oya	Bétaré Oya	Sous-Préfet, Maire
Lay	Bétaré Oya	Chef de canton
Bodomo	Garga Sarali	Chef de Canton
Yayuwé	Mararaba	Chef de canton
Mbitom	Mbitom	Chef de canton
Belabo	Belabo	Sous-préfet, Maire
Deng Deng	Deng Deng	Chef de canton

5.2.3.2 Utilisation de l'espace et terroirs villageois

Sur la zone d'étude, les villages sont situés en majorité le long des axes de communication. Dans les petits villages, les habitations s'étirent le long de la route, tandis qu'elles se répartissent sur des cercles concentriques sur plusieurs rangées dans les villages plus importants. Au sein de chaque village, se trouve toujours un hangar devant le domicile du chef où se tiennent les réunions ainsi qu'un ou plusieurs lieux de culte.

L'étendue du terroir exploité varie en fonction des activités pratiquées par les populations. Les surfaces cultivées s'étendent à la périphérie des villages dans les savanes et les vallées (cultures sous galeries). Elles couvrent des étendues relativement vastes en raison du mode de culture qui requiert la mise en jachère des terres sur des périodes comprises entre 5 et 15 ans en savane. Par ailleurs, les secteurs dédiés à la chasse et la pêche couvrent l'ensemble du territoire des villages. Les limites sont souvent matérialisées par des cours d'eau. Toutefois, elles peuvent être relativement floues vers l'intérieur du pays, notamment lorsqu'il n'existe aucun village mitoyen. Les chefs connaissent les frontières de leur territoire et les milieux pouvant être exploités par la population du village.

Aux villages répertoriés, situés le long des axes, s'ajoute une quinzaine de hameaux ou campements non répertoriés officiellement, situés autour de la retenue. La plupart de ces campements, sont près du Lom et sont reliés à un village dont sont originaires la plupart des ménages. La grande majorité de ces campements est reliée aux villages situés sur la RN1 distants d'environ 20 km.

La population de la zone est essentiellement rurale, Bétaré Oya étant la seule ville située à proximité de la retenue.

5.2.3.3 Projet de l'UTO de Deng Deng

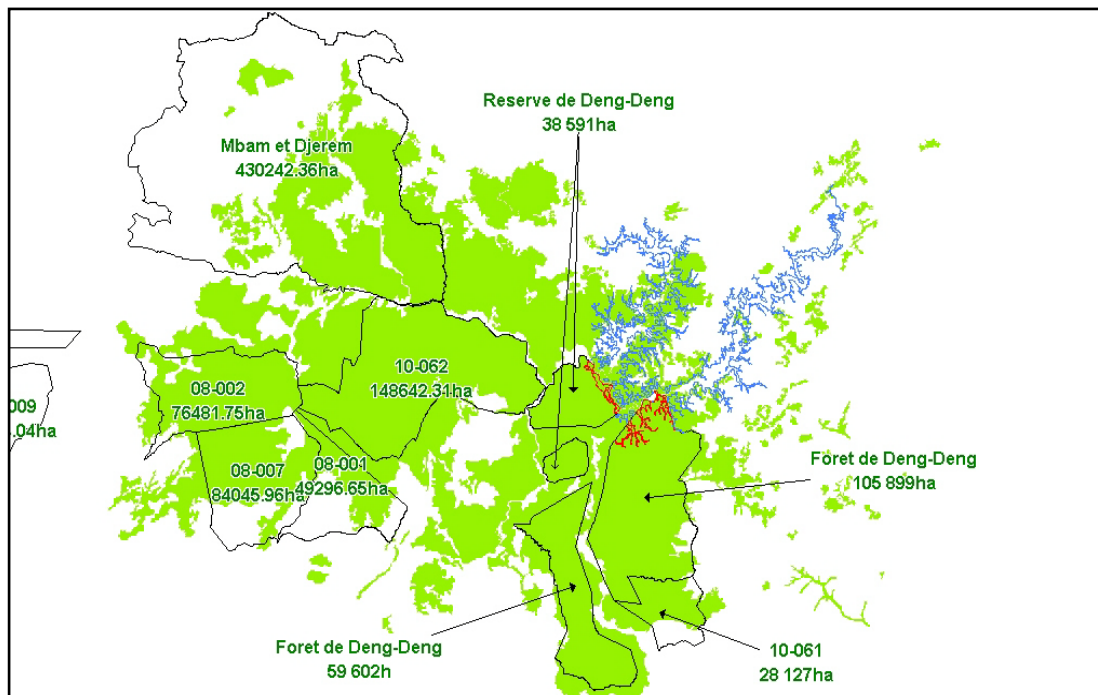
Jusqu'en 2005, la forêt de Deng Deng avait pour partie un statut de réserve forestière⁵⁴. Les réserves forestières ont été créées par l'administration coloniale pour préserver des massifs forestiers jugés intéressants ou représentatifs d'un type de forêt ou d'une problématique particulière. Elles appartiennent au domaine privé de l'État.

Dans le cas de la réserve forestière de Deng-Deng, restée intacte jusque dans les années 1970, il a été très tôt jugé intéressant d'élaborer dans l'Est du Cameroun un modèle de développement novateur assimilable au concept actuellement bien connu de développement durable. Un projet financé par la FAO en 1975 avait permis de proposer un zonage du territoire séparant les terres vouées à terme à une mise en valeur agricole des terres du domaine forestier permanent, dont la réserve forestière de Deng-Deng.

Les zones forestières ont été soumises en 1978 à un plan d'aménagement fixant notamment les surfaces à parcourir en exploitation chaque année et les volumes à prélever correspondants. Parallèlement, la création de la SOFIBEL (Société forestière et industrielle), société d'économie mixte installée à Bélabo, devait permettre de valoriser les bois exploités, y compris dans la réserve forestière. En principe, l'approvisionnement de la SOFIBEL devait être assuré à long terme par les aménagements proposés. Dans les faits, cette société a fonctionné pendant 12 ans en s'approvisionnant dans les massifs entourant Bélabo et notamment dans la réserve de Deng Deng. Elle a fermé ses portes en 1990. Pour plus de détails relatifs à l'évolution du massif forestier, le lecteur pourra se reporter au § 5.1.4.6.2.

Le massif de Deng Deng, dont l'aménagement n'a été ni complètement élaboré, ni approuvé, a gardé son statut de réserve forestière, sans, toutefois, que de nouvelles propositions de mise en valeur soient faites. Il est cependant le siège de nombreuses exploitations forestières frauduleuses qui diminuent sa valeur d'avenir et appauvrissent les habitats alors que le repos intervenu depuis les exploitations et la fermeture de la SOFIBEL aurait pu être bénéfique à la richesse des milieux.

Figure 48 : Localisation et limites de l'ancienne réserve forestière de Deng-Deng



⁵⁴ Il n'a pas été possible de définir avec précision la date de création de la réserve forestière de Deng Deng.

La réserve forestière de Deng Deng couvrait une surface de 232 219 ha, essentiellement composée de forêt semi-caducifoliée et de recrûs forestiers.

En 2005, le MINFOF a fait sienne l'initiative de créer une Unité technique opérationnelle (UTO) dont les objectifs étaient les suivants :

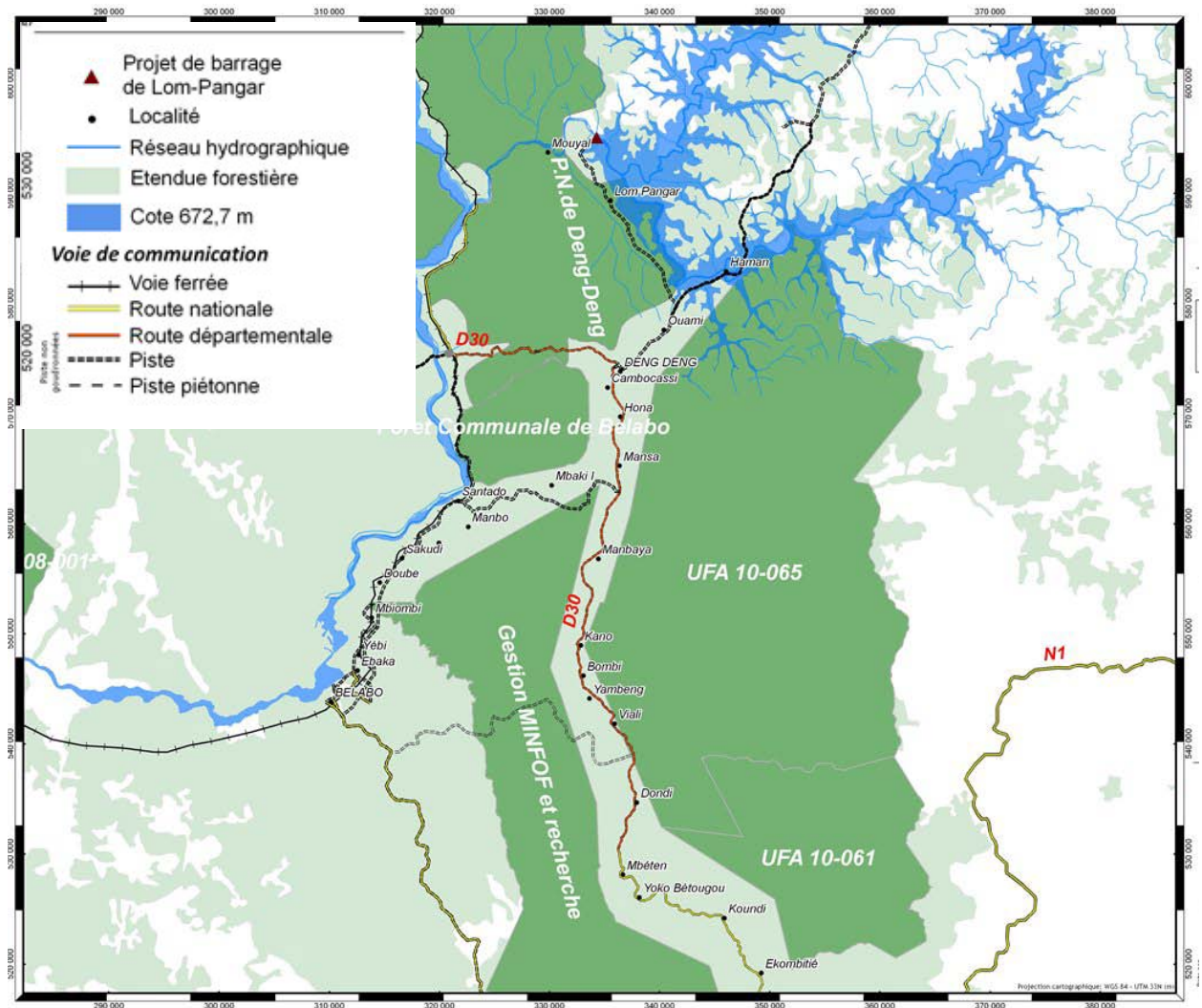
- Protection de la faune : celle-ci était très menacée par le braconnage aussi bien à l'époque que du fait de l'accroissement de population prévisible avec la construction du barrage. Plus particulièrement, les populations de grands primates protégés par la législation (gorilles et chimpanzés) présentes dans la partie Nord de l'ancienne réserve forestière de Deng Deng devaient impérativement faire l'objet de mesures de protection très strictes.
- Définition de zones agroforesteries : celles-ci devaient permettre la satisfaction des besoins des populations locales aussi bien pour leur approvisionnement en bois que pour l'extension des cultures vivrières, au Sud sur une surface de 104 475 ha, au Nord sur une surface de 211 540 ha.
- Création d'une forêt communale pour Bélabo : elle devait permettre une gestion durable de cette partie du massif et assurant des revenus forestiers réguliers à la commune.
- Création de 2 UFA : ces unités forestières d'aménagement, concédées à des exploitants forestiers s'engageant à réaliser un certain nombre de travaux devaient permettre la mise en œuvre des aménagements forestiers et d'assurer la gestion durable de ces zones forestières.
- Maintien de la gestion du MINFOF : sur une zone englobant notamment le bloc "Kébé" (5 250 ha) affecté à la recherche forestière (via l'IRAD et le MINRESI) et le bloc "FASA" (2 400 ha) en principe affecté au Centre Universitaire de Dschang (CUDS, actuellement Université de Dschang sous la tutelle du MINESUP) et d'une surface totale d'environ 60 000 ha, la "gestion" du MINFOF (et du MINEF qui l'a précédé) s'est bornée à l'attribution à la SOFIBEL de deux ventes de coupes dans le Bloc Kébé, seules les plantations forestières expérimentales ayant été respectées à l'époque. Notons cependant en passant que le dossier déposé en 1984 pour que la zone soit affectée au CUDS n'a toujours pas eu de suite, 26 ans plus tard.

Au total, le projet d'UTO proposé couvre une superficie de 551 088 ha (voir Figure ci-après) constituée de :

- un noyau central de conservation couvrant une superficie de 47 686 ha,
- deux unités forestières d'aménagement (UFA) : l'UFA 10-061 de la société PLACAM couvrant une superficie de 28 000 ha et l'UFA 10-065 de la société forestière Wandja,
- une forêt de 60 000 ha contenant les plantations de l'ex-ONADEF et des parcelles de démonstration de l'Université de Dschang. Ce bloc sera géré par le MINFOF qui devra concilier volonté de production et principes de la recherche,
- un bloc d'environ 9 000 ha affecté à la commune rurale de Bélabo,
- la périphérie nord à ériger en zone de chasse et en forêt communautaire. Elle couvre une superficie de 211 540 ha,
- la zone agroforestière sud avec 104 475 ha.

Le projet d'UTO de Deng Deng a été finalisé en 2006 mais n'est pas encore approuvé à ce jour.

Figure 49 : Carte du projet d'UTO⁵⁵ de Deng Deng



La mise en œuvre et le fonctionnement actuel de l'UTO se traduisent par des résultats contrastés qui ne donnent pas entièrement satisfaction et ne permettent pas d'atteindre pleinement les objectifs fixés :

- Le Parc National de Deng Deng : non seulement le PNDD a été créé (le classement officiel est intervenu le 18 mars 2010 et porte sur 52 783 ha), mais un partenariat entre le MINFOF et WCS a permis d'apporter dès 2008 un appui au MINFOF pour le classement effectif du parc et la lutte contre les activités illégales dans et autour de celui-ci. Sur financement de l'AFD et de WCS International, une équipe complète pilotée depuis Yaoundé a été mise en place. Elle comprend, à Belabo, un chef de projet, ingénieur agronome, un adjoint ingénieur des Eaux et Forêts, 16 écogardes fonctionnaires affectés à l'UTO (dont 15 sont effectivement en poste) et 10 gardes communautaires (dont 8 ont été recrutés avec quelques difficultés). Sur le terrain, deux postes fixes de contrôle ont été créés à Goyoum et Deng Deng. Des contrôles inopinés, des patrouilles mobiles et des opérations coup de poing sont menés en partenariat avec le chef de la section faune de la délégation départementale du MINFOF pour le Lom et Djerem. Malgré des difficultés, cet ensemble cohérent de mesures a permis d'obtenir des résultats probants : 15 tonnes de viande de chasse (dont une part notable concerne des espèces protégées) ont été saisies avec Procès-Verbal en 2010 (selon les rapports

⁵⁵ Projet d'UTO préparé en 2006 mais non encore approuvé

WCS). En ce qui concerne l'exploitation illégale du bois, les résultats sont moins probants par suite des nombreuses complicités et ramifications institutionnelles du secteur. Suite à l'analyse des données d'inventaire par WCS en 2009, la surface du PNDD est toutefois jugée insuffisante pour garantir le maintien des espèces de grands primates, les gorilles notamment.

- Les populations locales : elles ont été prises en compte de différentes manières : (i) lors de la création du PNDD, certaines revendications concernant l'extension des terroirs agricoles ont été prises en compte, ramenant la surface initiale du PNDD d'environ 58 000 ha à environ 52 000 ha. (ii) un petit village de 7 propriétaires à Lendji sur l'axe Deng Deng – Goyoum se trouvait à l'intérieur du parc, constituant une enclave de 27 ha. Leur réinstallation dans les zones prévues pour les extensions agricoles a été organisée et les plantations situées dans le parc ont été indemnisées. (iii) des opérations de sensibilisation des populations aux conséquences de la création du PNDD ont été organisées, couronnées par une grande réunion d'information à Lom Pangar. (iv) des séances d'éducation à l'environnement et particulièrement aux contraintes et avantages de la création du PNDD ont eu lieu et se poursuivent au niveau des écoles et des autres structures d'enseignement des villages périphériques du Parc.
- La commune de Belabo : la commune de Belabo s'est vue attribuer (encore que le texte officiel du classement n'ait pas encore été signé) une forêt communale d'une surface d'environ 9 000 ha au Sud du PNDD. L'attribution de cette forêt communale a donné lieu à de nombreuses discussions. Traditionnellement, le terroir en question "appartient" en effet aux kéré. Affecter ce terroir aux bobilis de Belabo heurte fortement les kéré qui ont introduit, de diverses façons, des recours contre cette affectation. Ils ont également demandé que ce terroir leur soit affecté, soit comme forêt communale, soit sous forme de forêt communautaire, ce qui n'a pas été accepté par le MINFOP. La commune de Belabo a recruté un chef de cellule forestière qui assure une certaine surveillance. Elle considère que la forêt communale qui lui a été attribuée est d'une surface insuffisante et a introduit le 22 août 2008 une demande pour que lui soit également affectée la zone qui reste actuellement sous la gestion du MINFOP (environ 60 000 ha).
- Forêts d'enseignement et de recherche : le Centre technique de la forêt communale pour l'Est, à Bertoua, a produit en octobre 2007 une étude préalable à l'aménagement des forêts d'enseignement et de recherche qui n'a eu aucune suite, les organismes intéressés (IRAD et MINRESI pour le bloc KEBE, Centre Universitaire ou Université de Dschang et MINESUP pour le bloc FASA) n'ayant vraisemblablement montré qu'un intérêt limité pour le sujet. Récemment, un nouveau chef d'antenne de l'IRAD à Belabo a été nommé, de même qu'un chef d'antenne de l'Université de Dschang dont le travail consiste essentiellement à promouvoir les différentes facultés de cette université auprès des jeunes bacheliers de la Région de l'Est. Le bloc KEBE qui renfermait des plantations expérimentales d'espèces diverses, est en déshérence. Une visite rapide de ce du bloc a montré davantage de plantations de plantains que de plantations forestières. Le bloc FASA n'a jamais véritablement été utilisé pour les besoins de l'enseignement. Il a été parcouru par des coupes frauduleuses portant sur les arbres économiquement intéressants.
- Les UFA : les deux UFA sont dans une situation très différente : l'UFA 10-061 attribuée à la société PLACAM couvre une surface de 28 000 ha, est dotée d'un plan d'aménagement et la société s'acquitte de ses redevances. L'UFA 10-065 attribuée à la

société forestière Wandja couvre une surface de 90 000 ha n'est pas exploitée en stricte conformité avec la réglementation en vigueur⁵⁶.

- Zones agroforestières : les zones agroforestières représentent une surface d'environ 46 000 ha, elles ont été partiellement défrichées pour les besoins de l'agriculture vivrière ; le reste de ces zones n'a pas de statut particulier.
- Les forêts communautaires : elles sont au nombre de deux, toutes deux situées sur la route de Bertoua à Deng Deng.
 - La forêt communautaire de KOUNDI est située à 25 km de Bertoua et s'étend sur 2,5 km de part et d'autre de la route et sur 5 km le long de la route, soit un carré de 5 x 5 km = 2500 ha. Les bois exploités et sciés, presque uniquement de l'ayous, sont exportés vers le Tchad par l'intermédiaire du GIC Koundi – Tchad,
 - La forêt communautaire de KANO est située à 75 km de Bertoua et s'étend sur 5 km à l'est de la route et 5 km le long de la route, soit également 5 x 5 km = 2500 ha. Son exploitation a commencé récemment et les sciages semblent commercialisés par le GIC Ndo.

5.2.4 Organisation sociopolitique

5.2.4.1 Description des ethnies

Le peuplement de la zone peut être divisé en 2 grandes séquences, l'occupation par les autochtones entre le XVIII^{ème} et le XIX^{ème} siècle dans un premier temps, puis l'immigration de nouveaux groupes dans un second temps.

5.2.4.1.1 Installations anciennes

Trois groupes ethniques se sont installés sur la zone d'influence lors de la première séquence : les Képéré, les Gbaya et les Pol.

Les Képéré sont installés sur la rive gauche du Lom et sur les rives droite et gauche de la Sanaga jusqu'à la rivière Sessé. Par leurs origines, ce groupe se rattache aux Mboum de l'Adamoua. Ils se sont installés dans la zone vers le milieu du XIX^{ème} siècle sous la poussée des Gbaya et des Foulbé et se sont scindés en deux groupes.

Le sous-groupe Képéré Deng (qui se nomment eux-mêmes Gbete⁵⁷) occupe le canton de Deng Deng, dans la zone du chantier de construction du barrage et en descendant la route qui relie Goyoum à Belabo. Le sous-groupe Deng Deng est installé le long de la voie ferrée de Goyoum à Lom et le long de la route Deng Deng au campement SONEL au bord du Djerem et à Hona sur la route de Bertoua.

La construction du chemin de fer et la création de sa route d'accès par la société COGEFAR – à partir de 1969 – a attiré l'installation des villages de Mbaki à Tamtchek, qui étaient localisés avant sur une piste piétonnière à entre 5 et 15 km de distance dans la forêt. Les villages Ouami et Haman se sont installés sur la piste ouverte par la SONEL, dans le cadre du projet, jusqu'au bord du Lom où un village pionnier a été créé à côté du campement SONEL.

⁵⁶ La réalisation d'un plan d'aménagement qui intègre les règles de gestion durable et des mesures de prise en compte de la biodiversité constitue un prérequis légal et technique incontournable au regard de la législation forestière camerounaise en matière d'exploitation forestière des UFA. Au regard des informations disponibles, la société forestière Wandja (SFW) attributaire de l'UFA 10 065 n'a pas réalisé son plan d'aménagement alors que la convention provisoire est terminée depuis début 2009.

⁵⁷ DILLER J.N & JORDAN-DILLER K. (2002) – A rapid appraisal survey of gbete, Bertoua Division, East Province SIL International.

Les Pol sont installés le long de la route Bertoua – Mambay – Deng Deng jusqu'au village de Hona. Ils seraient d'origine semi-bantou comme les Képéré. Ils n'ont pas connu de migrations depuis leur occupation des sites actuels.

Les Gbaya sont d'origine soudanienne. On les retrouve également en République Centrafricaine. C'est le principal groupe ethnique de la zone d'étude. On les retrouve au Nord du Lom et le long de la route Bertoua – Meiganga. Ils sont partis de la région de Carnot en Centrafrique et se sont installés dans l'Adamaoua vers la fin du XVIII^{ème} siècle. Ils ont entrepris une progression dans la région de savane vers la fin du XVIII^{ème} siècle jusqu'à Bertoua, en repoussant vers le Sud certains groupes Bantou et résistants aux conquêtes des Foulbé du XIX^{ème} siècle. Vers les années 1929-30 ils se sont rebellés contre le pouvoir colonial. Plus tard, ils ont été contraints de s'installer le long de la route nationale n°1 vers les années 1934-36. Depuis lors, la plupart des villages ont connu des déplacements de faible amplitude, les anciens sites - constitués actuellement en bosquet d'arbres fruitiers - étaient abandonnés pour des raisons diverses : décès d'un chef, sorcellerie, « étouffement » d'habitat ou de cultures. Cette instabilité a entraîné la disparition de certains hameaux qui essayent de se reconstituer le long de la route nationale n°1. La construction de la voie ferrée a été à l'origine de la disparition de la quasi-totalité des villages le long de la piste Biboko-Mbitom et de leur réinstallation le long de la voie ferrée à partir de 1970.

5.2.4.1.2 Installations récentes

Traditionnellement, à côté des populations autochtones, l'accueil de migrations a toujours existé. Dans la zone de Bétaré Oya elle concerne les migrations des Mbororo avec leurs troupeaux, dans la zone Sud, elle concerne les originaires des régions du centre et de l'Est à la recherche de terres agricoles fertiles et des richesses forestières telles que le bois et la chasse. La zone d'étude étant une zone de transition entre le Nord et le Sud, cette position draine de nouvelles populations pour des raisons diverses. A ces peuplements anciens se sont ajoutés de nouveaux groupes ethniques :

Arrondissement de Bétaré Oya. – Les Foulbé et Haoussa font partie des premiers groupes allogènes à s'installer dans la zone pour y exercer des activités commerciales (commerçants, colporteurs, artisans), de l'élevage et de l'agriculture. Ils constituent 4,5 % des chefs de ménages des 703 ménages constituant l'échantillon de l'enquête mené en 1997.

Les Mbororo sont essentiellement des éleveurs qui passent en transhumance dans la zone à la recherche de pâturages et d'occasions de vente de leurs animaux à travers le chemin de fer à Mbitom et l'important marché de bétail de Bouli. Habituellement, ils descendent en octobre, à la fin de la saison des pluies et remontent en mars-avril, avant la remontée des eaux du Lom vers le Nord. Certains groupes sont en voie de sédentarisation dans des campements permanents, à l'orée des villages le long de la route nationale n°1 ou au Nord de Biboko. Ils intègrent les bœufs des Gbaya dans leurs troupeaux et certains se convertissent à l'agriculture.

Arrondissement de Belabo. – Les populations originaires du centre (Béti, Eton, Babouté, Bassa, etc.) de la Kadey (Kaka), du Haut Nyong (Maka) et des cantons voisins (Bobilis, Yanguéré, etc.) effectuent diverses activités : migrants agricoles, travailleurs saisonniers dans le secteur forestier, scieurs de bois clandestins, *buyam-sellam* (acheteurs – revendeurs) de produits vivriers et de chasse, commerçants et braconniers sont attirés par les terres vierges et les perspectives de trafics et d'échanges divers offertes par la voie ferrée.

D'autres groupes commencent à s'intéresser à la zone, notamment les originaires du Nord-Ouest et de l'Ouest, pour des activités commerciales et les petits métiers. Certains

originaires de l'extrême Nord (Massa, Kotoko) se sont sédentarisés dans la zone pour les activités de pêche.

Ces flux migratoires ont un impact sur les changements observés sur la structure de la population en cours dans la région. Avec la mise en œuvre du projet, ces mouvements de population vont s'intensifier. Des actions et des mesures seront proposées dans ce rapport afin que cette dynamique contribue au développement de la zone.

5.2.4.2 Organisation de l'autorité

5.2.4.2.1 Autorités traditionnelles

Traditionnellement, la structure politique est faible, aussi bien chez les Gbaya du Nord que chez les Képére (Gbete) du Sud. La structure clanique, transformée en structure politique lors de la période coloniale, reste toujours présente. Les chefs de III^{ème} degré sont généralement élus ou choisis dans la famille régnante ; ils ont des adjoints qui les remplacent pour les affaires de moindre importance. Les chefs sont des intermédiaires pour les affaires administratives, entre la population et les autorités (Préfet et sous-Préfet). L'influence dont ils jouissent dans leur village dépend plus de leur personnalité que de leur fonction de chef. Ils partagent leur autorité morale avec les anciens du village, mais également leurs prérogatives en matière de gestion du terroir villageois. En cas de litige, les chefs et les anciens tranchent ; si leur décision est contestée, ils renvoient l'affaire au tribunal coutumier, qui se déroule chez le chef de canton. Ces chefs de 3^{ème} degré administrent leur village et quelques petits hameaux avoisinants. Dans ces groupes, le descendant du premier chef de lignage qui a mis en valeur ou colonisé le premier terroir après l'immigration détient le pouvoir sociopolitique : il est détenteur du pouvoir traditionnel. Il dispose d'un conseil de notables constitué des principaux chefs de famille, habilité à régler les litiges nés au sein de la communauté ; c'est lui qui, avec les chefs de famille, a le pouvoir d'octroyer des terres de culture aux jeunes chefs de ménage et d'autoriser tout étranger à s'installer sur le terroir du village.

Aujourd'hui, ce sont surtout les chefs de Canton (chef de 2^{ème} degré) qui gardent un certain pouvoir sur leur population. Dans les villages, les jeunes accèdent à un statut social par leur mariage, leurs enfants et leur âge.

5.2.4.2.2 Elites

Parmi les notables du village, outre les anciens, il faut également tenir compte des élites : il s'agit de ressortissants du village qui vivent le plus souvent en ville, où ils occupent un poste de fonctionnaire ou quelque fonction socialement valorisée ou d'anciens fonctionnaires à la retraite. Ces élites font office d'interface entre le village et le monde extérieur : les tenants du pouvoir local (chefs et anciens) les consultent régulièrement et tiennent fortement compte de leur avis.

5.2.4.2.3 Structure politique

La structure politique locale est gérée par une mairie, composée d'un maire élu et de conseillers municipaux issus des grands villages. Le maire est souvent (c'est le cas à Belabo, Bétaré Oya et Goura) une élite qui, fort occupée ailleurs, se fait représenter par un adjoint. Les conseillers municipaux pèsent fortement sur la construction d'opinions dans les villages. Certains villages comptent des députés ou d'anciens députés qui gardent leur pouvoir, tant qu'ils peuvent rester actifs dans leur parti politique. Depuis les dernières élections, l'ancien parti unique, le RDPC, est revenu en force dans tout le pays : les électeurs auraient compris qu'il est plus avantageux pour eux de voter pour que contre le pouvoir en place. A Bétaré Oya, trois partis politiques sont actifs : le RDPC, l'UNDP et le SDF.

A l'échelon supérieur, la structure étatique est représentée par le Préfet et les deux sous-Préfets de Belabo et de Bétaré Oya. Seul ce dernier est assisté par un chef de District (à Goura). Les sous-Préfets communiquent directement avec les chefs de Canton et les chefs de village.

5.2.4.2.4 Organisation de l'autorité chez les Mbororo

Les éleveurs sont organisés en campements : ils sont sous l'autorité directe des « *ardo* » (chefs de campement) dont certains ont une influence régionale. Les éleveurs sont également représentés par une ONG active au niveau national, la MBOSCUA. Toutefois, la représentativité de cette ONG est contestée par certains éleveurs Mbororo ainsi que par d'autres représentants politiques de la zone de Bétaré Oya. Les « *maloum* » (représentants religieux) constituent une troisième voie pour contacter les éleveurs ; ce sont, eux aussi, des personnages emblématiques des Mbororos, susceptibles de communiquer avec eux.

Les M'Bororo disposent de ressources financières importantes qui garantissent leur indépendance.

5.2.4.2.5 Autorité religieuse

Les églises représentées dans la zone sont l'église catholique surtout active sur la route de Bertoua et dans environ la moitié des villages du croissant Gbaya, et l'église évangélique luthérienne du Cameroun qui couvre la plupart des autres villages. Il n'y a qu'à Bétaré Oya que se rencontrent d'autres confessions telles les Témoins de Jéhovah, les adeptes de la foi Bahaï. Les Eglises pourraient être un support de transmission des messages mais, pour l'instant, elles n'ont guère manifesté d'intérêt pour le projet de construction du barrage. L'Islam est représenté dans la région.

5.2.5 Démographie et structure de la population

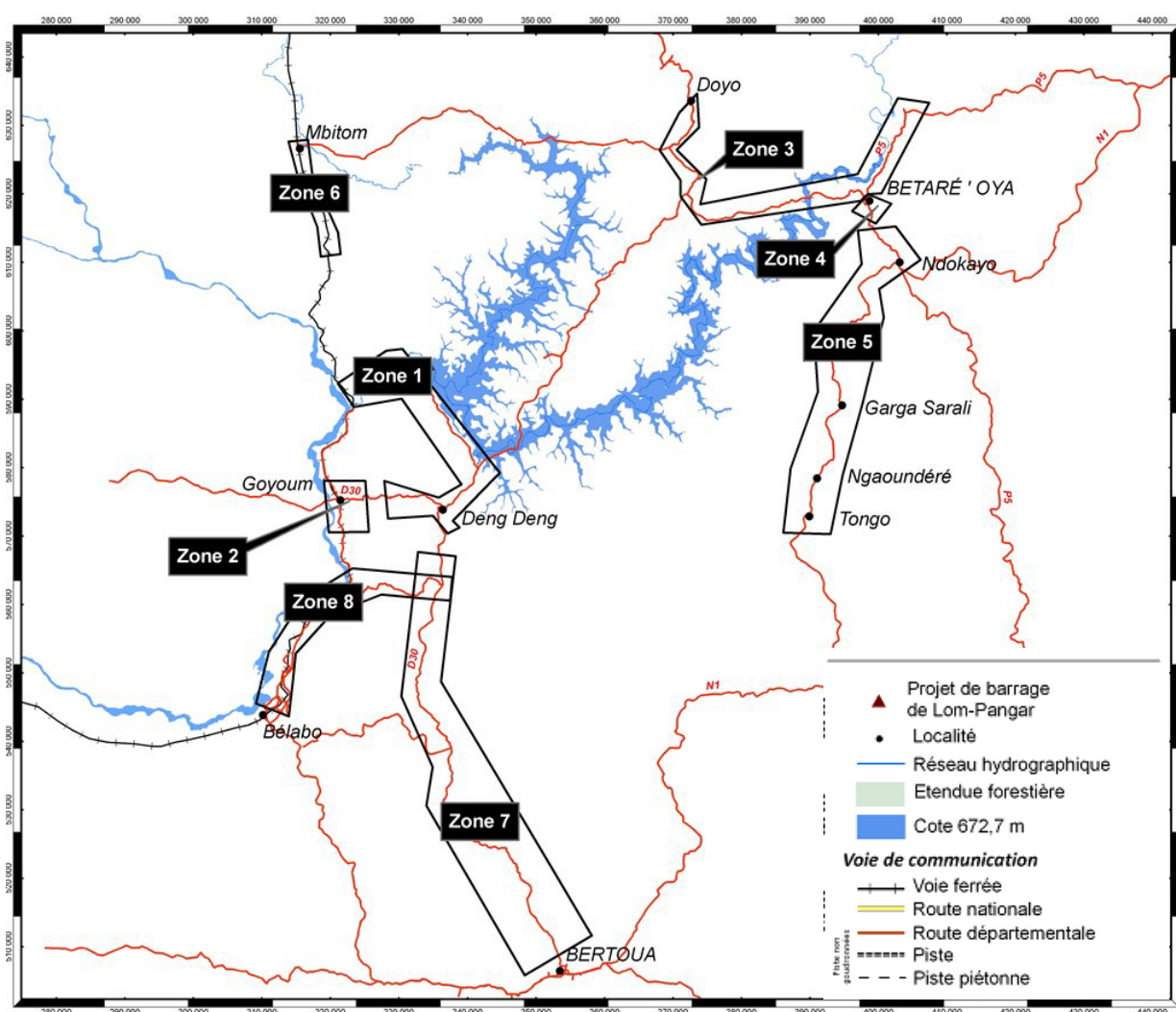
5.2.5.1 Dynamique d'évolution de la population

La région est globalement peu peuplée et il existe de grands espaces pratiquement inoccupés. Les zones les plus peuplées ont une densité inférieure à 10 habitants au km² et correspondent à 6 grands secteurs :

- Le secteur Bélabo – Carrefour de Mansa, itinéraire retenu pour l'accès au chantier du barrage (zone 8 et 2 ci-après),
- le secteur Bertoua – Deng Deng, le long de la route RD 30, site d'implantation de la ligne haute tension (zone 7),
- le secteur de Deng-Deng, incluant le site du barrage de Lom Pangar et les villages directement en aval comme Lom 1, Lom 2 et Goyoum (voir zones 1 et 2),
- le secteur du croissant de Bétaré Oya : le long de la route Doyo – Touraké – Bangbel où la population est située vers la queue de la retenue (zones 3 et 4),
- le secteur Mbitom – Tête d'Éléphant, actuellement relié à l'extérieur uniquement par le chemin de fer et des pistes piétonnières (zone 6) ;
- le secteur de la route goudronnée entre Bétaré-Oya et le village Petit Bello (zone 5).

A ces 6 grands secteurs s'ajoutent les campements dispersés autour de la retenue, utilisés temporairement par les pêcheurs pendant quelques mois de l'année.

Figure 50 : Zones géographiques les plus peuplées



Le nombre d'habitants vivant dans chaque secteur et son évolution au cours des 20 dernières années ainsi que le nombre de ménages, sont indiqués dans les tableaux ci-après :

Tableau 48 : Données démographiques dans la zone d'influence (RPGH 1987, 1997, données 2004 et 2009)

Secteurs	1987	1997	2004	2009	Evolution n 1987 – 2004 (%)	Evolution 1987 – 2009 (%)
Sud de la zone d'influence						
Bélabo – carrefour Mansa*	N.D	N.D	N.D	2 668	ND	ND
RD 30 : Bertoua – Deng Deng**	5 409	N.D	N.D	7 369	ND	36,2
Centre de la zone d'influence						
Chantier Deng Deng	634	1 216	1 208	1 452	90,5	129,0
Goyoum	452	503	767	N.D	69,7	N.D

Secteurs	1987	1997	2004	2009	Evolutio n 1987 – 2004 (%)	Evolution 1987 – 2009 (%)
	Nord de la zone d'influence					
Doyo-Bangbel	3 560	3 542	5 341	N.D	50,0	N.D
Chemin de fer	1 509	2 112	2 954	N.D	95,8	N.D
Bétaré-Oyomo (RN 1)	5 986	8 625	11 644	N.D	94,5	N.D
Villages non officiels***	N.D	N.D	407	N.D	ND	N.D
Total	12 414	15 998	22 321	N.D	79,8	

*Bélabo non inclus

**Bertoua et Deng Deng non inclus

***dispersés autour de la retenue

N.D : non disponible

La population totale vivant dans la zone d'influence est d'environ 30 000 personnes.

Tableau 49 : Nombre de ménages dans la zone d'influence

Secteurs	Ménages 2004	Ménages 2009	Personnes / ménage
Bélabo – carrefour Mansa*	ND	ND	ND
Bertoua – Deng Deng**	ND	1 284	5,73
Chantier Deng Deng	246	ND	4,91
Goyoum	N.D	N.D	N.D
Doyo-Bangbel	956	N.D	5,59
Chemin de fer	630	N.D	4,69
Bétaré-Oyomo (RN 1)	2 298	N.D	5,00
Villages non officiels***	96	N.D	4,24
Total	4 226	N.D	5,1+

(Source : RPGH 1987, 1997, données 2004 et 2009)

A l'exception de la zone « Chantier Deng Deng » (n°1) dont la population a légèrement diminué entre 1997 et 2004, l'évolution de l'ensemble des zones est orientée positivement sur les deux périodes 1987-1997 et 1997-2004. La zone des villages non officiels (n°6, hors figure) semble être d'une installation récente.

La croissance démographique totale s'est accélérée entre 1997 et 2004, puisque les taux globaux sur ces périodes sont de 39,5% (5,6%⁵⁸ par an) et 28,9% (2,9% par an) respectivement sur les périodes 1997-2004 et 1987-1997.

Au sud de la future retenue les mouvements de migration sont une des principales causes de l'évolution démographique de la zone. Si une partie de la population jeune (classe d'âge des 15 - 25 ans) tend à émigrer vers les centres urbains (Bélabo, Bertoua), les zones

⁵⁸ Taux de croissance linéarisé, valable pour des croissances de quelques % - dans la suite les taux annuels fournis sont des taux linéarisés sauf indication contraire

rurales restent dynamiques. L'immigration est motivée notamment par les perspectives d'emplois offertes par le développement de l'exploitation forestière lié à la mise en place du projet d'UTO de Deng Deng et des UFA, par les possibilités d'installation en agriculture, les opportunités attendues des projets de développement, notamment le barrage de Lom Pangar, ainsi que dans une moindre mesure, les possibilités de développement des activités de chasse et de commerce.

Dans la partie nord, bien que géographiquement opposées, ce sont les zones de Goyoum (n°2) et Doyo-Bangbel (n°3) qui ont vu leurs taux de croissance augmenter de manière importante entre 1997 et 2004. Le dynamisme de Goyoum pourrait s'expliquer en grande partie par les facilités d'accès qu'offre le chemin de fer et celui de Doyo-Bangbel par l'impact de la construction de la route Bertoua -Garoua-Boulaï et vraisemblablement par l'impact des travaux de l'oléoduc.

Le secteur de la route qui représente plus d'un tiers de la population de la zone d'influence présente également un taux de croissance comparable. Ces populations vivent déjà en forte osmose avec les villes de Bertoua et Garoua-Boulaï qui ont déjà vraisemblablement attiré la partie la plus mobile de sa population. Cette zone constituera cependant, par un effet de taille, un puits de main-d'œuvre sédentaire non négligeable pour les travaux.

Hormis Bertoua, les deux villes les plus importantes de la zone d'influence sont Bétaré-Oya située près de la retenue et Bélabo, porte d'entrée de l'accès au chantier.

Les dynamiques démographiques comparées entre l'arrondissement et la ville de Bétaré-Oya peuvent éclairer sur les mécanismes actuels de peuplement de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous récapitule les données démographiques disponibles.

Tableau 50 : Evolution du taux de croissance de la population pour la ville et l'arrondissement Bétaré-Oya

indicateur	Ville de Bétaré Oya			Arrondissement de Bétaré Oya		
Année	1976	1987	2003	1976	1987	2003
Population totale	3 374	4 745	7 877	18 529	25 491	37 703
Taux de croissance 1976-1987	40,9%			37,5%		
Taux de croissance 1987-2003		66,6%			45,3%	

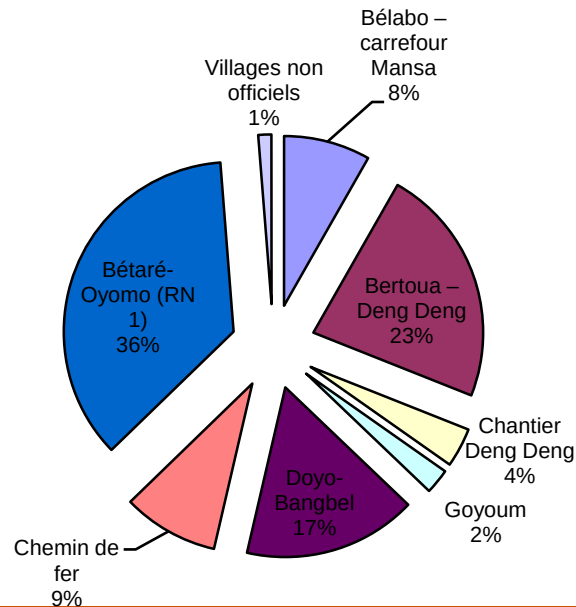
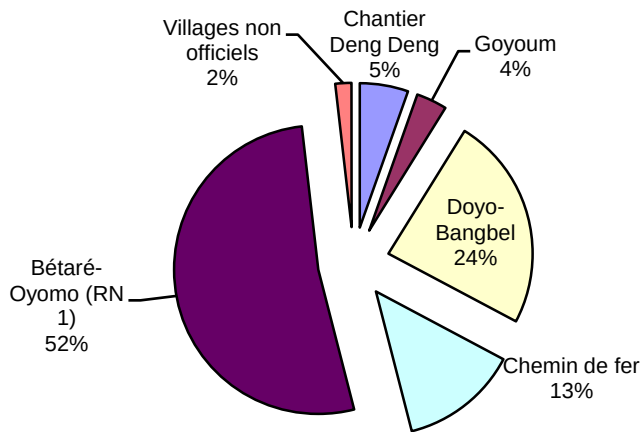
Les périodes comparables pour lesquelles les données sont disponibles s'étendent de 1987 à 2004 pour le périmètre d'impact et 1987 à 2003 pour la ville et l'arrondissement de Bétaré-Oya. Sur la période 1987-2004, la population de la zone d'impact du projet (ville de Bétaré-Oya non comprise) a évolué de 79,8 %, (4,7% par an). Dans le même temps la ville de Bétaré-Oya a eu une croissance démographique globale de 66,6% (3,9% par an) et l'ensemble de son arrondissement un taux global de 45,3% (2,7% par an). La croissance démographique de la ville de Bétaré-Oya entre 1987 et 2003/2004 a été plus forte que celle de l'arrondissement, mais, légèrement plus faible que celle de l'ensemble du périmètre d'impact du projet. Ces statistiques montrent que la croissance démographique de l'hinterland rural⁵⁹ de la ville de Bétaré-Oya est plus faible que celle de l'arrondissement de Bélabo. La zone de confluence du Lom et du Pangar, site du barrage projeté dans l'arrondissement de Bélabo, sera donc celle où la pression démographique sera la plus forte.

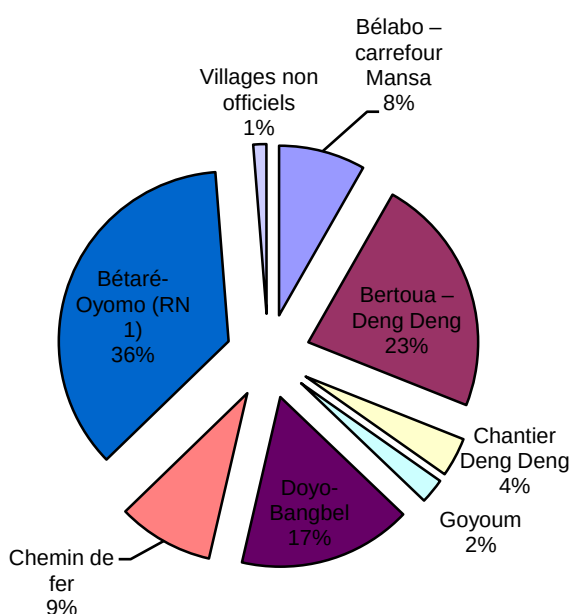
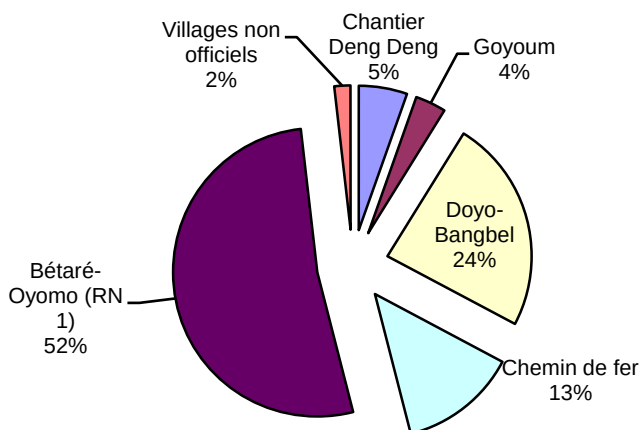
⁵⁹ ou arrière-pays

Entre 1976 et 1987 la croissance de la ville de Bélabo a suivi un rythme annuel de plus de 15%, soit environ quatre fois le rythme de croissance de Bétaré-Oya. Cette croissance exponentielle de Bélabo est surtout due à l'impact conjugué de la voie ferrée et de l'installation de compagnies forestières. Dimako et Mbang sont aussi le siège d'une immigration importante depuis l'installation des industries du bois.

La répartition actuelle de la population dans le nord de la zone d'influence en 2004 et sur l'ensemble de la zone d'influence (données 2004 et 2009) est donnée par les figures suivantes :

Figure 51 : Zones géographiques les plus peuplées





5.2.5.2 Structure de la population

D'après les données disponibles au niveau de la Région, la structure de la population en termes de genre et de répartition des classes d'âge, se caractérise par un quasi-équilibre entre les sexes et une population très jeune.

Sur la zone d'influence, la population de la région de Bétaré Oya est la plus jeune (53 % de moins de 15 ans) et semble en pleine expansion. La zone Deng Deng et Chemin de fer, apparaît plus pauvre en enfants et en femmes. Il en résulte que, malgré la plus forte croissance de la population depuis 1997, il est à prévoir un ralentissement de cette croissance naturelle dans les prochaines années pour la zone Deng Deng et Chemin de fer.

5.2.6 Populations vulnérables et/ou justifiant une intervention particulière dans la zone d'influence

5.2.6.1 Problèmes de genres et catégories vulnérables

Les réunions réalisées dans le cadre des études socio-économiques du projet de barrage ont mis en évidence une différence entre les genres en matière de communication avec l'extérieur. Les femmes sont dans la plupart des cas restées en retrait et ont peu pris la parole. D'après une étude de la répartition des responsabilités au sein des ménages, réalisée dans le cadre du projet d'oléoduc, il semble que chez les populations de la zone d'étude la majorité des décisions soient prises par l'homme, notamment pour ce qui concerne les dépenses et l'organisation du travail. Cette différence est davantage marquée pour les populations du sud (Képéré) que pour les populations du nord (Gbaya). Les travaux dans les champs sont l'activité la plus largement partagée entre les deux genres. Toutefois, les travaux particulièrement difficiles de défrichement des champs sont plus souvent de la seule responsabilité de l'homme chez les Képéré.

Plusieurs catégories de population peuvent par ailleurs être considérées comme particulièrement vulnérables en raison de leurs capacités d'adaptation limitées, de leur dépendance vis-à-vis d'autrui, de leur fragilité ou encore de leurs besoins spécifiques. Il s'agit notamment :

- des personnes âgées. Elles ne sont pas particulièrement nombreuses dans la zone d'influence où la durée de vie est relativement faible. En l'absence de système social de soutien, elles sont contraintes de travailler tant qu'elles sont valides ou de compter sur l'entraide familiale et les ONG,
- des enfants. Le nombre d'orphelins n'est pas très important sur la zone d'étude. Les plus jeunes sont surtout touchés par les conditions de vie difficiles qui les exposent aux maladies, aux problèmes de nutrition et d'accès à la scolarité,
- des personnes malades et des infirmes. Bien que l'état de santé des populations ne soit pas entièrement satisfaisant, leurs conditions de vie n'entraînent pas un développement de maladies chroniques ou d'infirmités particulièrement important. Cette catégorie de la population est donc relativement limitée. Il n'existe cependant aucune structure spécifique dédiée à leur prise en charge dans la zone d'étude.

5.2.6.2 Populations et villages de l'axe Deng Deng Ouami

L'axe Deng Deng – Ouami (Deng Deng, Haman, Déoulé et Ouami) sera rapidement et directement impacté par l'afflux de personnes lors de la construction du barrage, en particulier lors des travaux préparatoires. En outre, le village de Lom Pangar sera relocalisé dans cette zone.

Lom Pangar est un village relativement important qui constitue un lieu de vie permanent, contrairement aux campements. Par ailleurs, la création du Parc National de Deng Deng a accentué la sensibilité des populations locales vis-à-vis des questions relatives à l'occupation du territoire. Cette situation tend à renforcer l'importance de l'enjeu lié au déplacement, et augmenter la vulnérabilité des populations déplacées.

Afin de permettre un suivi des effets de l'afflux des populations et de la réinstallation des habitants de Lom Pangar, un état initial détaillé des conditions socio-économiques a été réalisé. Ces données, résumées ci-après, serviront de point de repère afin de garantir un maintien voire une amélioration des conditions de vie des populations de ces villages. Les caractéristiques étudiées concernent les points suivants :

Tableaux 51 : Caractéristiques socio-économiques des principaux villages déplacés et villages hôte⁶⁰ dans la région de Deng Deng

→ Nombre de maisons et population par village :

Villages	Locataires	Propriétaires	Total	Personnes par ménage	Population estimée
Deng Deng	28	194	222	7.1	1 576
Déoulé	0	3	3	4.0	12
Lom Pangar	0	63	63	4.5	284
Ouami	2	6	8	4.0	16
Total	30	266	296	5.5	1 888

– Données 2011–

→ Caractéristiques du chef de ménage

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
% Femme	10%	33%	30%
Total	52	12	43
Age en années moyenne	36,70	37,60	39,40
Total	52	12	43
Nombre d'épouses moyenne	1,15	1,00	1,13
% polygamie moyenne	15%	0%	13%
Total	41	7	23

→ Raison de l'installation dans le village

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Suivi des parents	23%	33%	23%
Naissance	0%	17%	44%
Terres	27%	25%	5%
Emploi	25%	8%	9%
Commerce	14%	0%	5%
Affectation	4%	0%	7%
Licenciement	2%	0%	5%
Autre	0%	17%	2%
Pêche	6%	0%	0%
Total	52	12	43

→ Éducation des enfants : Familles avec enfants en âge scolaire

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Ecole primaire	79%	100%	93%
Collège	21%	0%	18%
Lycée	4%	0%	11%
Université	4%	0%	4%
Technique	0%	0%	11%
Ne fréquentent pas l'école	38%	0%	7%
Aucun enfant à l'école	17%	0%	0%
Total	24	6	28

⁶⁰ Les villages hôtes sont Ouami, Haman et Déoulé

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
<i>Score école</i>	<i>1,12</i>	<i>1,00</i>	<i>2,00</i>

Education des Hommes	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Sans éducation	30%	11%	7%
Primaire incomplète	46%	67%	39%
Primaire Complète	5%	0%	13%
Secondaire incomplète	9%	11%	36%
Secondaire Complete	0%	11%	0%
Universitaire	0%	0%	7%
Enseignement technique	11%	0%	0%
<i>Total</i>	<i>44</i>	<i>9</i>	<i>31</i>
<i>Score Education homme</i>	<i>0,27</i>	<i>0,44</i>	<i>1,03</i>

Education des Femmes	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Sans éducation	30%	40%	11%
Primaire incomplète	57%	40%	60%
Primaire Complète	7%	10%	11%
Secondaire incomplète	5%	10%	19%
Enseignement technique	2%	0%	0%
<i>Total</i>	<i>44</i>	<i>10</i>	<i>37</i>
<i>Score Education femme</i>	<i>-0,07</i>	<i>-0,10</i>	<i>0,38</i>

→ Profession principale du chef de ménage

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Agriculteur	42%	91%	85%
Pêcheur	29%	0%	0%
Commerçant	15%	9%	8%
Ouvrier	8%	0%	10%
Artisanat + petits métiers	6%	0%	8%
Eleveur	2%	0%	0%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>11</i>	<i>40</i>

→ Principale source de revenu des ménages

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Artisanat/petits métiers	37%	18%	31%
Pêche	42%	18%	5%
Commerce	25%	9%	10%
Elevage	17%	9%	17%
Agriculture	15%	9%	12%
Travail salarié	8%	9%	5%
Chasse	0%	0%	12%
Loyers	2%	0%	7%
Transferts	0%	0%	5%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>11</i>	<i>42</i>

→ Caractéristiques de la maison principale

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Propriété et loyer de la maison			
Propriétaire	100%	92%	93%
Locataire	0%	8%	7%

Nombre de chambres/maison moyenne	2,53	3,33	3,44
<i>Total</i>	<i>51</i>	<i>12</i>	<i>43</i>
Loyer payé			6,5
<i>Total</i>			<i>4</i>
Loyer pour ceux qui en paient			
Loyer payé			6,5
<i>Total</i>			<i>4</i>
Toiture maison principale			
Tôles	8%	0%	45%
Raphia-paille	92%	100%	55%
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>12</i>	<i>42</i>
Score toiture	0,16	0,00	0,90
Murs maison principale			
Terre simple	89%	33%	42%
Briques de terre	4%	8%	19%
Planches	8%	58%	21%
Semi-dur	0%	0%	12%
Dur (parpaings)	0%	0%	2%
Briques cuites	0%	0%	0%
Raphia	0%	0%	5%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>
Score murs	0,19	1,25	1,16
Sol maison principale			
Sol terre	96%	92%	74%
Part cimenté	2%	0%	12%
Cimenté	2%	8%	12%
Carrelage	0%	0%	2%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>
Score sol	0,06	0,17	0,42

→ Mobilier possédé

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Salon			
Sans meubles	74%	92%	74%
Salon rotin-plastic	14%	0%	5%
Salon bois	2%	0%	12%
Salon+coussins mousse	8%	8%	5%
Salon tissu & mousse	6%	0%	5%
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>12</i>	<i>43</i>
Lit et matelas			
Lit manufacturé	42%	0%	77%
Lit local	54%	100%	23%
Matelas coton	2%	0%	0%
Matelas paille	8%	18%	0%
Matelas mousse	80%	73%	91%
Natte	0%	9%	2%
Carton	4%	0%	2%
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>11</i>	<i>43</i>

→ Latrines et moustiquaires

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Présence de latrines			
sans latrine	38%	42%	24%
plein air	13%	17%	0%
latrine couvert	2%	0%	12%
WC chasse eau	0%	0%	2%
Latrine entourée	48%	42%	59%
Latrine commune	29%	8%	49%
Latrine améliorée	0%	0%	0%
<i>Total</i>	<i>48</i>	<i>12</i>	<i>41</i>
Présence de moustiquaires			
Moustiquaires	33%	18%	12%
Moustiquaire Projet	41%	18%	46%
Sans moustiquaire	26%	64%	42%
Imprégnée	55%	36%	51%
<i>Total</i>	<i>42</i>	<i>11</i>	<i>41</i>

→ Source de revenu régulier dans la famille

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Salarié gouvernement	0%	0%	0%
Salarié local	4%	0%	5%
Salarié international	0%	0%	0%
Retraité	2%	8%	0%
Salaire Projet	0%	0%	0%
Pers. qui envoie l'argent	6%	8%	16%
Sans salaire	88%	83%	79%
<i>Total</i>	<i>49</i>	<i>12</i>	<i>43</i>

→ Présence d'équipements

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Radio fonctionnel	62%	42%	30%
Moto	31%	17%	33%
Sans équipement	15%	33%	42%
Téléphone mobile	29%	25%	19%
Filet >50kF	42%	17%	5%
Groupe électrogène	25%	8%	23%
Téléviseur	25%	8%	23%
Pirogue	33%	8%	5%
Fonds de commerce	19%	8%	5%
Vélo	2%	0%	19%
Tronçonneuse	2%	0%	14%
Équipement(s) nommé(s) spontanément	8%	0%	7%
Pousse	0%	17%	7%
Moulin maïs	2%	0%	9%
Bétail	4%	0%	2%
Voiture	2%	0%	2%
Machine à coudre	0%	8%	0%

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Motopompe	0%	0%	2%
Fusil	0%	0%	2%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>

→Épargne (présence de tontines)

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Epargne	64%	25%	61%
Sans épargne	37%	75%	40%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>

→Achat de médicaments (depuis 6 mois)

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Médecine traditionnelle	67%	50%	56%
Hôpital dispensaire	77%	92%	84%
Pharmacie de ville	56%	83%	23%
Infirmier non reconnu	0%	0%	5%
Marchands ambulants	65%	75%	37%
Sans médicaments	17%	8%	12%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>

→Naissances

Décès et naissances depuis 1 an				
		Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Nombre de naissances/100 familles	moyenne	8,33	0,00	39,02
	Valid N	48,00	12,00	41,00
Nombre de décès/100 familles	moyenne	24,00	0,00	18,60
	Valid N	50,00	12,00	43,00
0-5 ans DCD/100 familles	moyenne	20,00	0,00	44,20
	n=	50,00	12,00	43,00
Décès 1	moyenne	22,29	0,00	11,33
	Valid N	12,00	0,00	21,00
Décès 2	moyenne	0,17	0,00	0,33
	Valid N	4,00	0,00	2,00
Décès 3	moyenne	0,00	0,00	0,17
	Valid N	0,00	0,00	1,00

→Consommation de viande ou de poisson

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Sans viande/poisson	13%	75%	45%
Gibier	9%	25%	52%
Viande	15%	0%	0%

Poisson eau douce	70%	0%	3%
Autre poisson	0%	0%	3%
<i>Total</i>	<i>46</i>	<i>4</i>	<i>31</i>
<i>Score Poisson/Viande</i>	<i>1,65</i>	<i>0,17</i>	<i>0,81</i>
Lièvre	8%	8%	35%
Pangolin	0%	0%	2%
Bœuf	14%	0%	0%
Poisson frais	62%	17%	12%
Poisson séché/fumé	0%	33%	21%
<i>Total</i>	<i>52</i>	<i>12</i>	<i>43</i>

→Eau de boisson consommée

	Lom Pangar	Villages hôte	Deng Deng
Source non aménagée	67%	36%	28%
Source aménagée	18%	0%	51%
Puits simple	7%	64%	0%
Forage	0%	0%	21%
Rivière-Ruisseau	7%	0%	0%
Bouteilles	2%	0%	0%
<i>Total</i>	<i>45</i>	<i>11</i>	<i>39</i>

L'ensemble de ces paramètres permet de calculer un indice socio-économique qui évalue de manière globale les conditions de vie des populations. L'indice de l'ensemble des villages enquêtés est comparable et élevé : une valeur légèrement supérieure à 20 a été obtenue, alors qu'elle avait été évaluée à 9 dans le cadre des études menées en 2005 dans la zone et à environ 15 dans le cadre des études menées pour le projet d'oléoduc.

5.2.6.3 Conclusion : populations prioritaires

Compte tenu de tout ce qui précède, l'ensemble des populations touchées par le projet nécessitera un traitement opérationnel, et, en particulier, les personnes physiquement ou économiquement touchées, en application de la PO/PB 4.12 sur le déplacement involontaire. A cet effet, des Plans d'Installation et de Recasement couvrant l'ensemble de la zone d'influence ont été réalisés.

Les pêcheurs, dont certains seront directement touchés par la baisse de productivité en rivière avant de se convertir à la pêche en lac, devront être assistés financièrement et techniquement en proportion des impacts économiques réels.

Enfin, plusieurs groupes sociaux devraient bénéficier directement du « Cadre stratégique de développement régional », destiné à la fois à compenser les impacts négatifs cumulatifs potentiels du projet et à désenclaver la zone.

5.2.7 Cadre de vie

5.2.7.1 Habitat et cadre de vie des ménages

Les conditions matérielles que connaissent les familles recensées ont été évaluées par le biais de critères tels que la qualité de l'habitation, les sources d'énergie utilisées (éclairage, cuisson) et l'approvisionnement en eau de consommation.

5.2.7.1.1 Etat de l'habitat

Les caractéristiques des logements sont déterminées notamment à partir des matériaux utilisés pour la construction des maisons (toits, murs et sols) ainsi que par les équipements des ménages (cuisine et grenier). Elles donnent une indication sur le niveau de vie des populations.

Tableau 52 : Qualité de la maison principale dans les villages enquêtés

Qualité de la maison	Zone Deng Deng	Zone Bétaré Oya	Zone Goudron	Zone Chemin de fer	Zone RD 30	Tous villages	Enquête 1997
Toiture							
Tôles	26%	10%	21%	24%	37%	20%	18%
Raphia	74%	87%	76%	76%	63%	78%	81%
Paille	0%	2%	3%	0%	0%	2%	1%
Murs							
Terre simple	78%	7%	4%	8%	71%	23%	32%
Briques	4%	85%	83%	79%	17%	64%	65%
Planches	7%	0%	0%	5%	10%	2%	1%
Semi-dur	7%	6%	9%	6%	0%	8%	0.4%
Dur (parpaings)	2%	0%	0%	2%	2%	1%	
Mur paille/raphia	1%	1%	3%	0%	0%	2%	1%
Sol							
Sol terre	88%	92%	84%	81%	94%	86%	Non Observé
Cimenté	12%	7%	16%	19%	6%	13%	
Qualité connue (% des questionnaires)	94%	99%	98%	-	-	98%	-

– Données 2005 et 2009 –

Sur l'ensemble de la zone enquêtée, les matériaux de construction utilisés pour l'habitat n'ont pas beaucoup varié depuis 1997, et les toitures en tôles d'aluminium restent minoritaires (18 % en 1997, 20 % en 2004). Seul l'usage de ciment a augmenté sur la même période (de moins de 1 % à 8 %) et les maisons en terre simple, modèle typique de la zone Deng, sont de plus en plus remplacées par des constructions en murs de briques de terre. Les rares habitations faites de matériaux durables (parpaings) appartiennent à l'administration.

La qualité des maisons est meilleure dans les zones moins enclavées, comme Deng Deng, la route goudronnée, et le long du chemin de fer où les possibilités d'obtenir un revenu par le commerce sont meilleures.

5.2.7.1.2 Accès à l'eau potable

La qualité de l'eau a progressé depuis 1987, suite à la mise en place de forages dans six villages de la zone de Doyo-Touraké-Bangbel. En dépit du progrès depuis 1997, seul 13 % de la population a accès à l'eau potable. L'eau provient généralement de sources simples, non protégées des souillures et ne peut pas être considérée comme potable.

Tableau 53 : Qualité de l'eau de consommation dans les villages enquêtés

	Zone Deng Deng	Zone Bétaré Oya	Zone Goudron	Zone Chemin de fer	Zone RD 30	Tous villages	Enquête 1997
Forage	17%	38%	2%	24%	23%	13%	0%
Puits simple ouvert	0%	0%	0%	39%	37%	6%	10%
Source aménagée	5%	4%	26%	0%	2%	13%	-
Source non aménagée	85%	58%	63%	39%	37%	58%	56%
Rivière/ruisseau	5%	27%	10%	5%	1%	9%	34%
Source d'eau connue (% des questionnaires)	73%	59%	75%	60%	-	70%	-

– Données 2005 et 2009 –

Dans la zone « goudron », entre Bétaré Oya et Petit Bello, seul un village, Ndanga Gandima, possède un forage fonctionnel, tandis que dans six villages, le forage ou le château d'eau sont en panne. Quelques villages – Ndokayo, Petit Bello – possèdent des sources protégées.

5.2.7.1.3 L'éclairage et les combustibles domestique

La lampe à pétrole est le mode d'éclairage – quasi unique – utilisé par les populations. Un litre de pétrole lampant (acheté entre 300 et 500 FCFA) permet de faire fonctionner deux lampes pendant une semaine (ou moins, selon l'intensité). L'argent étant rare dans les villages, le pétrole s'achète souvent au détail (moins d'un litre), voire au micro-détail. Ceux qui sont dépourvus de moyens se contentent du peu de lumière que donne le feu de bois.

Il n'y a qu'à Mbitom, où Camrail fournit un peu d'électricité aux villageois (cf. chapitre Mbitom) et chez quelques commerçants possédant un groupe électrogène, qu'on s'éclaire à l'électricité. Le réseau électrique est présent à Ndokayo et Bouli (avec groupe électrogène), à Mararaba (sans groupe électrogène) et dans les villages compris entre Bertoua et Ekombitié, mais les coûts de branchement étant trop élevés pour intéresser la population, il ne fonctionne pas.

Tableau 54 : Qualité de l'approvisionnement en énergie dans les villages enquêtés

	Zone Deng Deng	Zone Bétaré Oya	Zone Goudron	Zone Chemin de fer	Zone RD 30	Tous villages
Source de lumière						
Lampe à pétrole	100%	100%	99%	95%	92%	99%
Lampe électrique	4%	1%	3%	13%	8%	3%
Source de combustible						
Bois	96%	99%	99%	100%	97%	98%
Pétrole	2%	2%	4%	3%	3%	3%
Charbon	4%	0%	1%	0%	0%	1%

– Données 2005 et 2009 –

Le cadre de vie des populations locales est globalement de qualité médiocre et présente les caractéristiques suivantes :

- les habitations sont majoritairement constituées d'un toit en raphia, de murs en brique ou en terre simple et d'un sol en terre. La zone de Deng Deng se distingue avec une nette prédominance des murs en terre. Il existe par ailleurs un nombre non négligeable de maisons possédant un toit de tôle (20 % du total),
- seuls 13 % de la population ont accès à l'eau potable. Dans la majorité des cas, les ménages s'approvisionnent dans des sources le plus souvent non aménagées, dont l'eau ne peut être considérée comme potable,
- le principal moyen d'éclairage est la lampe à pétrole tandis que le bois constitue le combustible essentiel.

Ces conditions favorisent l'apparition d'un certain nombre de maladies parasitaires, les diarrhées en particulier, et limitent le potentiel de développement de la zone. Elles ont relativement peu évolué au cours des dix dernières années.

5.2.7.2 Infrastructures collectives

Les principales infrastructures collectives existantes dans l'aire d'influence du projet sont présentées dans le tableau ci-après. Les équipements et services à disposition des populations sont très variables selon les zones. Deux d'entre elles présentent des caractéristiques singulières :

- la zone du chemin de fer qui bénéficie d'infrastructures collectives assez nombreuses. Elle est en revanche relativement isolée, le principal accès étant la voie ferrée,
- la zone des villages non officiels situés autour de la future retenue, laquelle dispose d'un nombre très limité d'infrastructures et est également peu accessible.

Tableau 55 : Infrastructures collectives de la zone d'étude

Zone de Deng Deng : 10 villages, 1 452 personnes	
Écoles	- Seuls 2 villages possèdent une école (CM2 et CE2). - Pour la plupart des autres villages, la distance à parcourir est inférieure à 5 km. - Pour les villages de Lom Pangar et Ouami, les distances à parcourir sont particulièrement importantes (> 5 km et 10 km)
Lieux de culte	- 4 églises et une mosquée, concentrées sur 2 villages
Marchés	- 2 marchés, à Deng Deng et Lom Pangar
Routes	- Pas de route goudronnée - Tous les villages, sauf un, sont accessibles avec un véhicule
Centres de santé	- Un seul centre de santé, situé à Deng Deng
Forages et électricité	- la zone n'est pas connectée au réseau électrique ; quelques villages disposent d'un groupe électrogène - trois forages ont été recensés.
Zone de Doyo à Bangbel : 31 villages, 5 341 personnes	
Écoles	- 7 villages possèdent une école qui enseigne dans la plupart des cas jusqu'au CM2 - un collège d'enseignement secondaire (CES) à Bouli - un tiers des villages sont à une distance raisonnable (moins de 4 km) d'un

	centre scolaire - un tiers des villages ne disposent pas d'école à moins de 5 km
Lieux de culte	- près des deux tiers des villages disposent d'un lieu de culte, une église protestante dans la majorité des cas
Marchés	- 7 marchés ont été recensés sur la zone
Routes	- la grande majorité des villages est accessible par la route
Centres de santé	- seuls trois postes de santé, dont deux vides, ont été recensés
Forages et électricité	- deux villages disposent d'un réseau électrique : toutefois, celui-ci n'est connecté à aucun générateur d'électricité - six forages ont été recensés.
Remarques	L'activité d'orpaillage est particulièrement développée sur cette zone.
Zone chemin de fer : 2 villages + camp Camrail, 2 954 personnes	
Écoles	- les deux villages de cette zone disposent d'une école ; le camp Camrail est situé à moins d'un kilomètre - un CES à Mbitom
Lieux de culte	- il y a trois églises dans chaque village : catholique, protestante et mosquée
Marchés	- il y a un marché par village
Routes	- les villages ne sont pas accessibles par la route ; en revanche, la zone est desservie par la voie ferrée.
Centres de santé	- il existe un centre de santé à Mbitom
Forages et électricité	- un forage a été installé au camp Camrail qui toutefois ne peut être que rarement utilisé par la population locale.
Zone de Bétaré Oya à Petit Bello : 24 villages, 11 644 personnes	
Écoles	- un tiers des villages dispose d'une école avec un enseignement allant jusqu'au CM2 - un lycée d'enseignement général et un lycée d'enseignement technique à Bétaré-Oya - hormis Todinga et Wassande, tous les villages sont situés à une distance inférieure à cinq kilomètres d'une école
Lieux de culte	- les deux tiers des villages disposent d'au moins un lieu de culte, église ou mosquée
Marchés	- dix villages ont un marché
Routes	- les villages étant situés le long de la RN1, ils sont tous accessibles par la route goudronnée
Centres de santé	- cinq centres de santé, dont deux vides, se trouvent dans la zone
Forages et électricité	- un certain nombre de forages ont été installés dans la zone ; ils sont quasiment tous en panne ou détruits.
Zone située autour de la retenue, occupée par des villages non officiels : 15 villages, 407 personnes	
Écoles	- aucune école n'est recensée sur la zone
Lieux de culte	- deux villages disposent de lieux de culte
Marchés	- deux marchés ont été recensés

Routes	- aucune route ne permet d'atteindre ces villages
Centres de santé	- aucun centre de santé
Forages électricité	- il n'existe aucun forage ni source d'énergie électrique dans la zone.
Remarques	La plupart des villages se situent dans la zone qui sera inondée par la retenue.
Zone RD30, Bertoua – Deng Deng : 15 villages, 7 369 personnes	
Écoles	- 6 écoles primaires et 2 écoles à cycle complet
Lieux de culte	- une église dans quasiment chaque village, dans un état plus ou moins délabré
Marchés	- 5 marchés hebdomadaires
Routes	- zone traversée par la RD 30, non goudronnée mais entretenue
Centres de santé	- 3 centres de santé sous-équipés
Forages électricité et	- pas d'électricité, amorce d'une ligne venant de Bertoua non fonctionnelle, dans certains villages, forages en état de marche
Remarques	Les villages se trouvent tous sur le tracé de ligne haute tension
Zone Bélabo – carrefour Mansa : 7 villages, 2 668 personnes	
Écoles	- 4 écoles et un centre préscolaire
Lieux de culte	- une dizaine d'églises et une mosquée
Marchés	- pas de marché (vente des produits à Deng Deng ou Bélabo)
Routes	- route en terre destinée à être réhabilitée
Centres de santé	- centres de santé les plus proches : Bélabo ou Deng Deng
Forages électricité et	- 5 forages dont 4 en panne, réseau électrique pour un village
Remarques	Les villages de cette zone sont concernés par les travaux de réhabilitation et l'exploitation de la route d'acheminement du matériel au chantier du barrage

– Données 2005, 2009 mises à jour –

Si les écoles sont présentes dans tous les grands villages, une part importante des petits villages sont situés à plus de cinq kilomètres d'un établissement scolaire. Les bâtiments sont généralement délabrés et peu ou pas équipés. Le personnel éducatif se limite à un instituteur qualifié par l'État, entouré de bénévoles ne disposant, le plus souvent, que de compétences limitées.

Les lieux de culte sont relativement bien implantés dans la zone. Les trois principales confessions sont les religions catholique, protestante et islamique.

Les principaux centres commerciaux de la zone sont Deng Deng, Bétaré Oya, Ndokayo Tongo Gandima et Bouli. Plusieurs autres villages possèdent également un marché, destiné au commerce avec les Mbororos, où la vente de produits issus d'activités de productions (agriculture, pêche ou chasse) est assez. Les produits vendus varient selon les secteurs :

- au Sud : produits de la pêche ou commerce en général pour l'exportation notamment vers le centre du pays,
- au Nord : commerce avec les Mbororo,
- le long de la RN 1 : vente des produits agricoles à destination du nord et de la République centrafricaine,

- à Mbitom : vente des produits agricoles aux Buyam-Sellam pour l'exportation par le train vers le sud (Yaoundé, Douala) ou le nord du pays (Ngaoundéré).

Les infrastructures d'approvisionnement en eau potable installées dans la zone d'étude sont dans de nombreux cas non fonctionnelles. Plusieurs forages ont été mis en place dans le cadre de programmes hydrauliques. D'après la mission réalisée en 2004, sept forages avaient été construits et équipés dans la zone de Bétaré Oya et deux d'entre eux ne fonctionnaient plus en mai 2005. La plupart des forages recensés dans les villages situés le long de la RN1 étaient également en panne. Par ailleurs, l'accès à l'eau n'est pas nécessairement garanti, y compris dans les villages disposant de forages fonctionnels et, ce, pour différentes raisons : le coût de l'accès à l'eau, la présence de sources d'eau alternatives, l'ignorance des avantages liés à la consommation d'une eau potable, les qualités gustatives de l'eau.

Le raccordement à l'électricité a été initié dans plusieurs villages ; des lignes ont été mises en place à Bouli, Mararaba et Ndokayo. Toutefois, les branchements ne sont pas effectués car les populations refusent de payer les frais de raccordement, souvent trop élevés au regard de leurs revenus. Bien qu'il soit considéré comme une priorité par beaucoup de villages, l'accès à l'électricité est extrêmement limité pour le moment.

5.2.8 Santé publique

5.2.8.1 Niveau d'hygiène

Les sources d'alimentation en eau et la fréquentation des latrines donnent une indication du niveau d'hygiène des populations, susceptible d'être un facteur déterminant dans l'apparition de certaines maladies.

5.2.8.1.1 Alimentation en eau potable

L'eau de boisson consommée par les populations est étudiée sous 3 angles : son origine, l'observance de sa qualité par les ménages y compris sa conservation à domicile, la connaissance des maladies transmises par l'eau de mauvaise qualité.

Les sources d'approvisionnement d'eau de boisson sont indiquées dans le Tableau 53 : il s'agit essentiellement de puits traditionnels et de sources dans les villages de l'arrondissement de Bélabo (Deng Deng, Goyoum, Cambocassi et Hona/Wami), de marigots et de sources dans les villages de l'arrondissement de Bétaré-Oya (Ndokayo, Bangbel, Bouli, Oudoulaï, Bodombo, Biboko). Les forages, les bornes fontaines et les puits à margelle bétonnées sont rares.

Pour ce qui concerne l'état de propreté des points d'eau de boisson, on constate comme en 2004 que dans la région de Deng Deng, sur 33 points fréquentés pour l'eau de boisson, 57,6% sont dans un état de salubrité acceptable, contre 18 sur 34 soit 53% dans la région de Bétaré-Oya.

S'agissant des récipients utilisés pour le ravitaillement en eau de boisson, 72,7% de femmes dans la région de Deng Deng utilisent une bassine ou un grand bidon pour le transport de l'eau contre 71% dans le secteur de Bétaré-Oya. Dans toutes les localités, la grande majorité des femmes (88,8% dans la région de Deng Deng et 85,4 % dans la région de Bétaré-Oya) nettoie quotidiennement les récipients de stockage de l'eau de boisson et les protège avec un couvercle ou avec un bouchon pour les bidons (78,2% dans la région de Deng Deng et 77 % dans la région de Bétaré-Oya)

Le niveau de connaissance des populations sur le risque de contracter les maladies en consommant l'eau sale est assez bon. En effet, des 293 sujets interrogés, 152 (soit 51,8%) connaissent au moins une maladie transmise par l'eau sale, et 99 (soit 33,8%) en

connaissent au moins 2. Ces proportions tombent respectivement à 44,2% dans la région de Bétaré-Oya contre 65,6% dans la région de Deng Deng (dépendant de l'arrondissement de Bélabo) parmi les sujets qui connaissent au moins une maladie à transmission hydrique.

La qualité de l'eau de boisson est analysée à partir des prélèvements effectués dans trois types de points d'eau les plus représentatifs des sources d'approvisionnement en eau de boisson : les forages, les sources aménagées d'où l'approvisionnement se fait par l'intermédiaire d'un tuyau de façon à éviter que le récipient de collecte entre en contact avec la réserve de la source et les sources non aménagées.

Dans ces différents milieux, les germes identifiés appartiennent aux groupes de coliformes (*Escherichia coli*), streptocoques fécaux (*Streptococcus faecalis*) qui sont de bons témoins de la contamination fécale de l'eau et staphylocoques totaux (*Staphylococcus sp*) souvent associés à la contamination par les baignades et par les déjections des voies respiratoires.

Le forage de Deng Deng est le plus fortement contaminé par *Escherichia coli*, (3600 colonies/ml) probablement à cause de l'état d'abandon où il se trouve depuis plusieurs années. Dans les 3 autres forages (Bidomo, Bouli et Ndokayo) les colonies d'*Escherichia coli* sont peu abondantes (moins de 100 colonies/ml) et constituent le peuplement essentiel des échantillons à l'exception du forage de Bibomo qui contient en plus de faibles quantités de saprophytes (levures) : 30 UFC/ml.

Les sources analysées sont toutes contaminées, les sources non aménagées étant logiquement plus souillées de pathogènes fécaux, que les sources aménagées. En effet, les sources non aménagées hébergent plus de 78% des germes cultivés, contre 13,3% pour les sources aménagées et 8,6% pour les forages. La prédominance d'*Escherichia coli* et des staphylocoques dans les sources non aménagées signifient que ces sources sont contaminées par les matières fécales et utilisées pour la toilette corporelle.

La mauvaise qualité de l'eau de consommation est responsable d'un nombre élevé de maladies diarrhéiques et de parasitoses intestinales qui constituent la première cause de consultation des centres de santé après le paludisme.

5.2.8.1.2 Pratiques d'hygiène

La pratique de se laver les mains après la défécation et avant les repas est l'une des règles d'hygiène élémentaire dont la transgression explique la prévalence élevée des parasitoses intestinales au même titre que l'usage des latrines. Son évaluation au cours des discussions ciblées en groupes révèle les faits suivants :

- Lavage quotidien des mains : de faibles proportions des individus se lavent quotidiennement : 23,6% dans les villages de la région de Deng-Deng et 37,5% dans ceux de la région de Bétaré-Oya,
- Lavage des mains après la défécation : 32,7% le font après défécation, 20% utilise le savon en se lavant les mains ; dans le secteur de Bétaré-Oya, ces chiffres sont sensiblement plus élevés ; ce sont respectivement : 50,7%, 45% et 33,3% pour les mêmes paramètres. La différence est statistiquement significative à $p < 0,02$,
- Lavage des mains avant les repas : dans le secteur de Deng-Deng, en moyenne, 47,3% de personnes interrogées se lavent avant les repas contre 70% dans le secteur de Bétaré –Oya,
- Utilisation du savon pendant la toilette fécale et le lavage des mains : dans tous les villages, moins de 30% des gens utilisent le savon pour la toilette fécale et pour le lavage des mains; en raison des contraintes économiques, 70% environ réservent l'usage du savon à d'autres fins, notamment pour la vaisselle et le lessivage. Toutefois, les bienfaits du lavage des mains avec le savon sont bien connus pour éviter les

maladies (52, 7% en moyenne) et pour avoir les mains toujours propres (73% en moyenne).

Quatre types de données ont été obtenus concernant les latrines et leur usage : les habitudes de défécation, l'aspect des latrines, les contraintes à leur utilisation et leur entretien et la prise de conscience des bienfaits de leur utilisation :

- Le taux d'utilisation des latrines est relativement élevé : plus de 50 % dans l'ensemble des villages avec cependant un faible recours au papier hygiénique : entre 20 % dans la région de Deng Deng et 25% dans les localités de la région de Bétaré-Oya,
- Dans l'ensemble des villages, les latrines sont sommairement bâties, sans toit et sans porte, avec les parois en bambou, en planches ou en tôles, très rarement en parpaings. La dalle est en planche ou en argile renforcée de bois. En effet, la plupart des latrines des villages du secteur de Deng Deng sont construites par le chef de famille assisté par les autres membres du clan. La situation est toute différente dans les centres de santé et dans certaines écoles où les latrines sont construites avec une dalle bétonnée dans les normes du ministère de la Santé dans un local avec une porte fermant hermétiquement,
- Les freins à l'utilisation et à l'entretien des latrines indiqués par les populations interrogées sont surtout d'ordre économique dans la région de Deng Deng et physiques dans le secteur de Bétaré-Oya. L'entretien se fait par balayage simple une fois par semaine aussi bien à Deng Deng que dans la région de Bétaré-Oya,
- A Deng Deng environ 50% des sujets interrogés ignorent les avantages d'une latrine contre 27% dans le secteur de Bétaré-Oya.

L'utilisation de latrines sommaires favorise le contact des excréments avec les animaux (mouches, souris, rats, certains animaux domestiques et sauvages) qui jouent alors un rôle de vecteur de propagation des pathogènes. En outre, les selles contaminées peuvent être emportées par les eaux de ruissellement et contaminer les points d'eau utilisés pour le ravitaillement par les populations. La contamination par contact direct avec les selles est également susceptible d'entraîner un développement des maladies.

Ces lacunes dans l'observation des règles d'hygiène constituent une des causes des cas de parasitoses intestinales et de fièvres typhoïdes.

5.2.8.2 Alimentation

Les aliments de base des ménages se composent de manioc et de maïs, consommés sous forme de couscous. Le macabo et le plantain sont également couramment consommés. Ces aliments de base sont complétés pour la majorité des ménages par les protéines animales obtenues de la chasse ou de la pêche en fonction des secteurs. Dans certains cas, moins courants, les aliments sont achetés sur le marché ou tirés de l'élevage.

Les données sur l'état nutritionnel récoltées en 2010 suggèrent que le statut nutritionnel de la région s'est dégradé depuis une huitaine d'années. En effet, par rapport aux données obtenues dans les mêmes localités en 1997 par Samé-Ekobo, la proportion d'enfants âgés de moins de 5 ans présentant un statut nutritionnel dégradé est passé de 85,1% en 1997 à 73,5% actuellement, tandis que les taux des états de malnutrition protéino énergétique modérée et sévère sont passés respectivement de 8,8% en 1997 à 16,2% et de 6,1% en 1997 à 7,3%.

La zone d'étude n'est pas, a priori, soumise à un risque d'insécurité alimentaire. En revanche, les rations des populations ne sont pas équilibrées, elles sont très riches en glucides et présentent des déficits en protéines végétales. Cette situation s'expliquerait entre autres par les habitudes alimentaires culturelles. La malnutrition protéino-énergétique

très largement répandue au Cameroun frappe donc la zone du projet plus que la moyenne nationale.

5.2.8.3 Principales maladies

S'agissant des prévalences des maladies relevées dans les registres, les affections fébriles de l'enfant (le paludisme en tête), suivies de la pathologie gastro-intestinale (diarrhées, ballonnement abdominal) et respiratoire demeurent les maladies dominantes comme dans le passé.

5.2.8.3.1 Maladies parasitaires

Tableau 56 : Synthèse de l'état sanitaire initial de la population de la zone

Parasitoses	Villages						Totaux	
	Bouli*		Oudoulai*		Deng-Deng**		Nt = 399	
	N = 164		N = 83		N = 152			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Paludisme	92	56%	51	61%	68	45%	211	53%
Ascaris	41	25%	45	54%	61	40%	147	37%
Amibiase	41	25%	11	13%	52	34%	97	24%
C.albicans	19	12%	14	17%	41	27%	74	19%
Filariose Loa	25	15%	8	10%	40	26%	73	18%
Onchocercose	15	9%	0	0%	37	24%	52	13%
T.vaginalis	22	13%	6	7%	16	11%	44	11%
Dermatoses	17	10%	12	14%	14	9%	43	11%
Giardiase	8	5%	8	10%	16	11%	32	8%
Bilharziose	5	3%	0	0%	1	1%	6	2%
Filariose M.perstans	0	0%	1	1%	3	2%	4	1%

D'après les résultats issus de l'analyse des études menées en 2010, le paludisme est la maladie dont la prévalence est la plus élevée, elle touche environ un individu sur deux. Le développement de la maladie est favorisé par la présence de nombreuses zones marécageuses et marigots, propices à la reproduction du vecteur. Les campagnes de prévention permettent aux populations de disposer de moustiquaires imprégnées, toutefois, le taux d'utilisation est relativement faible, en raison notamment d'une certaine méfiance des populations, souvent basée sur des croyances irrationnelles. Les CSI disposent par ailleurs de médicaments antipaludiques, cependant une faible proportion de la population fait régulièrement le test de dépistage et les pratiques d'automédication sont relativement répandues.

Les parasitoses intestinales constituent le deuxième motif le plus fréquent de consultation au niveau des CSI de la zone d'étude. Le taux moyen de prévalence de l'ascaris sur l'ensemble des villages enquêtés a été évalué à 37%. Les causes sont vraisemblablement liées notamment aux pratiques des populations en matière d'hygiène et à la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable.

L'onchocercose touche également une part importante de la population. Le taux de prévalence est notamment important à Deng Deng où il atteint 24%. Un programme de lutte contre l'onchocercose préconise la distribution en masse d'une dose annuelle de Mectizan par habitant lorsque le taux de prévalence est supérieur à 20%. Le développement de la

maladie est également lié à la présence de zones humides qui abritent l'insecte qui injecte le vecteur.

Les cas de polyparasitisme ont été diagnostiqués dans toutes les localités, entre les parasites intestinaux, sanguicoles et cutanés.

Parmi les 156 sujets affectés par les parasites intestinaux, 42 seulement, soit 26,9 %, sont monoparasités. Pour les parasites sanguicoles et dermiques, la plupart des cas sont des infections monospécifiques ; en effet, parmi les 211 personnes hébergeant des parasites du sang et/ou de la peau, 96, soit (45,5 %) sont porteuses d'une seule espèce parasitaire.

5.2.8.3.2 IST et VIH/Sida

Concernant le taux d'infections vénériennes, selon les prélèvements réalisés en 2010, 94 personnes, soit 23,5 % de la population examinée présentent une infection vénérienne. Les infections dépistées sont le gonococque (34 cas) le trichomonas (20 cas) et le candida (40 cas). Elles se répartissent dans tous les villages avec une prédominance à Bouli.

Dans les villages étudiés, 6 cas cliniques de Sida ont été diagnostiqués sans preuve sérologique.

Les rapports des services régionaux et centraux font état d'un taux de prévalence compris entre 5% et 11% à l'Est-Cameroun pour les infections VIH/SIDA. Dans la population générale, les femmes ont un taux estimé à 6,7% contre 4,1% chez les hommes. Avec le ratio de 1,7 femme pour un homme, cette tranche de la population reste la plus affectée. La Région du Nord-Ouest a le taux le plus élevé (8,7%), suivie de l'Est (8,6%), du Sud-Ouest (8%) et de la ville de Yaoundé (8,3%). Les taux les moins élevés ont été observés dans les régions du Nord et de l'Extrême nord (moins de 2%).

La stratégie de la transmission du virus de la mère à l'enfant est maîtrisée sous ses 4 aspects : dépistage du VIH chez les femmes enceintes (en consultations prénatales et en salles d'accouchement), suivi de l'enfant né de mère séropositive et couverture géographique du diagnostic précoce. C'est la région de l'Est-Cameroun qui affiche les plus mauvais résultats, à savoir :

- la séroprévalence la plus élevée des femmes enceintes en consultations prénatales : 8,42%,
- la séroprévalence la plus élevée des femmes en salle d'accouchement : 18,75%,
- le nombre d'enfants nés de mères séropositives ayant reçu un traitement antirétroviral prophylactique à la naissance très faible : 83,
- à l'Est, il n'y a que 2 centres de prélèvement pour le diagnostic par DBS (Dry Blood Spot).

Les enquêtes menées sur le secteur Bertoua – Deng Deng indiquent que les préservatifs seraient utilisés par 33% de la population, comme moyen de protection contre la maladie et moyen de contraception. Les arguments avancés par ceux qui n'utilisent pas de préservatifs sont le manque d'habitude, la fidélité, la diminution du plaisir pendant l'acte et la croyance religieuse.

5.2.8.3.3 Autres maladies infectieuses

- Les cas de diarrhées rencontrés se chiffrent à 80 soit environ 20 % des sujets examinés. Ce sont essentiellement des diarrhées infectieuses, aiguës ou chroniques prédominantes chez les enfants. C'est à Deng Deng que la prévalence des diarrhées aiguës est la plus élevée (38 cas) contre 24 cas à Bouli et 18 à Oudoulaye. Les principales étiologies retrouvées sont parasitaires et leurs associations à la malnutrition

et aux infections pulmonaires et à l'otite. Plusieurs cas n'ont pas pu être rattachés à une étiologie précise, notamment virale.

- La grande majorité des infections respiratoires a été diagnostiquée chez les enfants. Par ordre de fréquence décroissante, il s'agissait des bronchites aiguës bactériennes (18 cas), de la grippe (12 cas), des broncho-pneumonies (8 cas), de la coqueluche (4 cas) et de la tuberculose pulmonaire (4 cas). La fréquence des infections pulmonaires varie sans profil particulier d'un village à l'autre ; leur tableau clinique est remarquable par l'association de la toux et la fièvre et la coexistence avec une infection ORL⁶¹ et à une crise d'asthme (bronchiolite asthmatiforme).
- Les infections oto-rhino-laryngologiques (orl) observées sont la rhinopharyngite (34 cas) et les otites externes (14 cas), soit au total 48 cas, représentant un taux d'infection global de 12 %. Les sujets de moins de 19 ans sont plus affectés (29 cas) que ceux de plus de 19 ans (19 cas).
- La pathologie oculaire est dominée par la conjonctivite infectieuse (28 cas dont 22 chez les moins de 19 ans) la cécité (11 cas) et la kératite (3 cas). Il est à noter qu'aucune atteinte oculaire n'a été associée à l'onchocercose.
- Les infections odonto-stomatologiques (carie dentaire, gingivite, stomatite et perlèche⁶²) ont été retrouvées dans tous les villages avec une prévalence assez élevée.

5.2.8.3.4 Distribution des maladies en fonction de l'âge

Les taux d'infestation les plus élevés s'observent chez les sujets jeunes, notamment dans la classe des moins de 5 ans avec un taux de prévalence globale de 62,2% contre 43,6% dans la classe des 5-19 ans et 20,1% dans la classe des sujets âgés de plus de 19 ans. Les différences observées sont statistiquement significatives ($p < 0,03$).

Par ailleurs, quelle que soit la nature des parasites, ce sont les enfants de moins de 5 ans qui sont plus affectés par les maladies parasitaires que les individus plus âgés, à l'exception des MST et des filaires parce que les filarioses sont des maladies d'accumulation. La fréquence des maladies d'accumulation augmente avec la durée de l'exposition des sujets à l'agent pathogène.

Par rapport au sexe, les sujets du sexe masculin sont sensiblement plus parasités que ceux du sexe féminin.

5.2.8.3.5 Autres problèmes de santé

Les atteintes ostéoarticulaires et musculaires sont majoritairement les arthralgies affectant 72 personnes réparties dans toutes les localités étudiées ; soit un taux de prévalence moyen de 18 % qui varie entre 22 % (à Bouli), 10,5 % (à Oudoulaï) et 21,5 % (à Deng-Deng). Les différences observées entre les groupes d'âge semblent être associées à certaines maladies.

Les hémopathies diagnostiquées sont les anémies et les lymphadénopathies. Les anémies sont essentiellement associées au paludisme (38,6 %) et à l'ankylostomose (31%). Les autres associations significatives sont la grossesse (16%), les états de malnutrition, l'information collectée dans les registres ne semble pas avoir été utilisée pour les aspects épidémiologiques protéino-énergétiques (12,4%) et la drépanocytose (2%). Aucun cas de leucémie et du lymphome de Burkitt n'ont été trouvés pendant l'enquête, ni dans les registres. Les maladies endocriniennes identifiées sont le goitre endémique (4 cas) et le

⁶¹ ORL : Oto-Rhino- Laryngologique

⁶² Odonto-stomatologie : examen des dents, de la langue et la cavité buccale.

diabète sucré (3 cas), n'ont pas été retrouvées dans notre enquête. Il est à noter qu'une carence en iode est signalée dans la région (Lantum, 1995).

L'hypertension artérielle n'a été retrouvée que chez 16 personnes mais dans les registres le nombre total d'hypertendus mentionné du mois de janvier 2010 au mois d'avril 2010 s'élève à 48. Dans notre échantillon, le chiffre moyen des maximas est de 145 mmHg et celui des minimas de 9 mmHg. Toutes les personnes hypertendues sont âgées de plus de 19 ans. Aucun cas de paralysie associée à cette pathologie n'a été trouvé.

Les 3 personnes (2 à Bouli et 1 à Oudoulaï) identifiées en 2004 ont été retrouvées avec leurs lésions de lépromateuses des doigts. Les autres affections cutanées sont représentées par les mycoses et les gales.

Le tabagisme ne représente pas dans la région un problème important de santé publique. Cette intoxication est ici le fait relatif des sujets adultes de sexe masculin. En effet, seulement 12 sujets de moins de 19 ans déclarent fumer au moins une cigarette par jour, soit un taux de 7,5 %, contre 9,7% parmi les sujets âgés de plus de 19 ans. Dans plus de 70% des cas, ce sont les cigarettes manufacturées qui sont consommées ; la pipe, le cigare et le tabac à chiquer sont très peu utilisés.

L'alcoolisme connaît une montée significative avec la consommation de bière ; il est présent dans tous les quartiers de chaque village grâce à un système particulièrement performant de ravitaillement des débits de boisson par les Brasseries du Cameroun. Cette montée d'alcoolisme vient s'ajouter à une consommation déjà importante de l'alcool des distilleries indigènes (à partir du vin de palme et du maïs fermenté). On retrouve aussi dans toutes les échoppes des liqueurs variées.

5.2.8.3.6 Tendances évolutives des principales maladies

Les prévalences mesurées à partir des prélèvements effectués sur deux échantillons en 2010 (399 personnes) et 2006 (339 personnes) conduisent au constat suivant :

- recul du parasitisme intestinal (ex : 37% pour l'ascaris contre 43,1% en 2004), en particulier dans les zones de Bouli et Ndokayo où les forages ont été construits,
- augmentation des cas de filarioses, de schistosomoses et des infections sexuellement transmissibles (IST) dans la région de Bouli qui a connu un flux migratoire important de réfugiés,
- fréquence particulièrement élevée du paludisme (53%) par rapport au passé, surtout dans le secteur de Deng Deng,
- maintien au même niveau d'endémicité des autres maladies,
- une menace de l'ulcère de Buruli qui n'atteint pas encore la région, mais dont les cas ont franchi leurs foyers habituels du Centre (Ayos) pour atteindre l'Est (Abong Mbang).

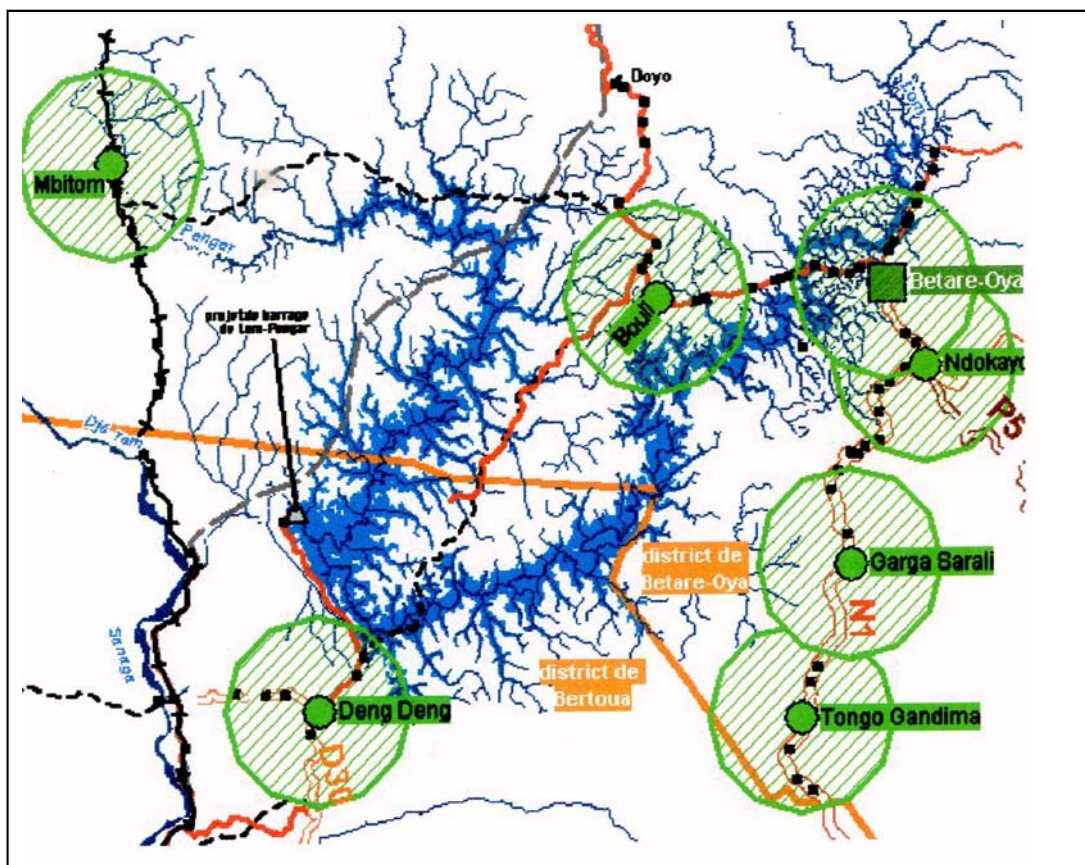
5.2.8.4 Accès aux soins

La zone d'influence du Projet est couverte par deux Districts de Santé :

- le DS de Bétaré-Oya qui comprend l'hôpital de district de Bétaré-Oya et 7 centres de santé couvrant 9 aires de santé,
- le DS de Bertoua est représenté dans la zone du projet par 3 centres de santé couvrant 6 aires de santé.

Dans l'ensemble, le ratio Infrastructure sanitaires/Population⁶³ est de 1/5069 ; soit une formation sanitaire pour 5069 habitants (la moyenne régionale pour l'Est étant 1/4712). Généralement, les services fournis dans les zones rurales sont les suivants : consultations infirmières, soins et petite chirurgie, examens du labo, accouchements, dispensation des médicaments, vaccination. La prise en charge de cas graves nécessitera l'évacuation vers les centres médicaux d'arrondissement, situés à Bélabo, Bertoua et Bétaré-Oya.

Figure 52 : Position des formations sanitaires de la zone d'influence du projet



L'analyse de l'ensemble des infrastructures sanitaires présentes sur l'aire d'influence révèle une prise en charge par l'Etat insuffisante. Les données rassemblées montrent que l'offre des soins de santé de base reste faible pour les 4 raisons fondamentales suivantes :

- 1°/ La région de l'Est est l'une des plus défavorisées en termes de DS et d'Aires de Santé,
- 2°/ Il existe de grandes disparités dans la répartition des ressources humaines entre les différentes régions du pays d'une part et d'autre part entre la zone rurale et la zone urbaine au sein de la région de l'Est. Ces disparités sont encore plus évidentes entre les centres de santé dépendant du DS de Bétaré Oya (Bouli, Ndokayo, Oudoulaye) et ceux dépendant du DS de Bertoua (Deng Deng, Mbitom),
- 3°/ Les infrastructures et les équipements présentent les trois points faibles suivants :
 - o insuffisance et vétusté du patrimoine sanitaire,

⁶³ Ratio FS/Pop : rapport du nombre de formations sanitaires pour une population ; il exprime le nombre de formations sanitaires disponibles pour un effectif de population résidente.

- o insuffisance qualitative et quantitative du personnel médical et paramédical,
 - o inexistence d'un système d'entretien et de gestion comptable des infrastructures et équipements sanitaires; les dépenses réelles de maintenance de ces structures représentent actuellement moins de 2,5% des besoins.
- 4°/ La faible utilisation des formations sanitaires est liée aux facteurs suivants :
- o l'inaccessibilité géographique,
 - o la mauvaise qualité des services (due au manque de matériel et de médicaments) pourrait expliquer l'automédication et le recours aux tradipraticiens,
 - o les habitudes socioculturelles (perception faible de la gravité de certaines maladies, etc.),
 - o l'ignorance (faible taux d'alphabétisation),
 - o le coût peut également dissuader les populations d'avoir recours aux soins. Dans certains cas, il sera nécessaire de payer le transport. Par ailleurs, les populations doivent également payer les frais d'examen et les médicaments.

5.2.9 Infrastructures, transports et communication

5.2.9.1 Infrastructures routières

5.2.9.1.1 Les principales infrastructures routières

Les principales infrastructures situées dans la zone du projet sont les suivantes :

- La route nationale N1 Yaoundé - Bertoua - Garou Boulai qui borde la retenue à l'est, sans interaction directe avec elle. Cette route est un axe important, elle est bitumée et bien entretenue,
- La piste Bélabo – Goyoum,
- La départementale D30 (route en terre) Bertoua - Deng Deng – Goyoum qui a été sélectionnée pour le tracé de la ligne de transmission de l'énergie depuis la centrale de pied de Lom Pangar sur la partie Bertoua – Deng Deng,
- La piste Satando – carrefour de Mansa qui permet de relier Bélabo à Deng Deng et qui est l'option retenue pour l'accès au chantier du barrage par voie routière,
- La piste Bétaré Oya - Biboko - Doyo qui franchit le Lom par un bac à moteur à Touraké. Cette piste est impactée par la retenue, principalement au niveau du franchissement du Lom à Touraké,
- La piste P5 Bétaré Oya - Bangbel longeant, en rive gauche, la queue de la retenue du Lom et rejoignant la nationale N1 à Badzéré,
- Le chemin piétonnier Biboko – Mbitom.

5.2.9.1.2 Caractéristiques des principaux tronçons impactés par le projet

Le tronçon Bélabo – Goyoum, d'une longueur de 40,5 km a fait l'objet d'un entretien pendant le chantier de l'oléoduc Tchad-Cameroun, les zones impraticables ont été aménagées pour permettre le passage des camions et engins de chantier.

Les caractéristiques de ce tronçon sont :

- largeur circulaire variant de 4 à 6 m. Au départ de Bélabo, elle est de 6 m. Elle diminue jusqu'à 4 m au fur et à mesure que l'on progresse vers Goyoum,

- largeur de la plateforme variant de 6 à 8 m,
- épaisseur de la couche résiduelle de roulement variant de 0 à 3 cm,
- les ouvrages d'assainissement sont constitués essentiellement de buses métalliques, avec ou sans têtes en maçonnerie,
- l'ouvrage le plus important, le pont sur la Sesse est un pont semi-définitif. Le platelage est en bois sur poutres métalliques. Les culées et piles sont en gros béton simplement versé dans des fûts métalliques dont la rouille est prononcée. Il n'existe pas d'appareil d'appui. Dans les ouvrages visités, il existe des problèmes d'affouillement et de dégradations des appuis des ponts.
- Le sol est généralement latéritique sauf dans les bas-fonds et bourniers.

La stagnation des eaux est à l'origine des zones humides. Elle est causée par le sous-dimensionnement des ouvrages (buses), par les erreurs d'implantation altimétrique ou par la proximité avec le chemin de fer. Dans ce dernier cas, les sous-bassins ne débouchent pas toujours sur une traversée du chemin de fer. C'est ainsi que les accès des ouvrages se comportent comme des digues. Les cours d'eau les plus importants que traverse la route de Goyoum à Bélabo sont le Sesse, le Mebe et le Mezé. Le pont sur le Sesse est sur le point de se rompre par rupture de la culée rive droite et/ou entraînement du remblai d'accès rive droite dans le cours d'eau.



Pont sur la Sesse

Les abords de la chaussée présentent les caractéristiques suivantes :

- de nombreux bas-fonds humides. Ceci est dû au fait que la zone constitue l'exutoire naturel des eaux environnantes qui se déversent dans la Sanaga. La Sanaga se rapproche en effet par endroits de 500 m du chemin de fer et de la route sur tout le parcours entre Bélabo et Goyoum. Les bas-fonds constituent un refuge privilégié pour les batraciens, les reptiles et les petits mammifères qui se concentrent dans les lacs et forêts galeries qui les ceignent,
- la végétation évolue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la route : graminées entre 0 et 5 m de la chaussée, les espèces les plus courantes sont : *Tithonia Africana*, *Alchorenea Cordifolia* ; arbustes de diamètre moyen (5 –15cm) entre 6 - 10m de la chaussée. Les espèces courantes sont *phoenix reclinata Jacq*, *Musanga Spp.* et les raphias dans les bas-fonds ; forêts denses avec un sous-bois très riche généralement à plus de 15 mètres de la chaussée,
- un habitat linéaire concentré autour de l'axe routier. Les concessions, les tombes et les forages (quand ils existent) se retrouvent généralement entre 4 et 15 m de la chaussée. Les rangées de manguiers dont les branches ombragent la chaussée existent dans certains villages traversés : Goyoum (Quartier Mokolo), Mbaki 2, Ebaka, Mbambo, Sakoudi, Mbiombe et Yebi. Les tombes n'y sont identifiables que lorsqu'elles ont été bétonnées. Au total, environ 20 villages ou hameaux sont traversés sur le tronçon,
- des forêts sacrées sont banalisées et se retrouvent généralement à plus de 100 m de la chaussée,
- des espaces cultivés (champs vivriers et de cultures de rentes : cacao – café), en jachère, en défrichement, ou en friche.

Le tronçon Bertoua – Deng Deng – Goyoum a récemment fait l'objet d'une campagne d'entretien routier : reprofilage-compactage, curage de fossés et exutoires, rechargements localisés, réfection du platelage des ponts et des buses.

La longueur de ce tronçon est de 106,5 km. Dans l'ensemble nous avons fait les constats suivants :

- la largeur circulaire varie de 4 à 6 m. Au départ de Bertoua, elle est de 6 m. Elle diminue jusqu'à 4 m au fur et à mesure que l'on progresse vers Deng Deng,
- la largeur de la plateforme varie de 6 à 8 m,
- l'épaisseur de la couche résiduelle de roulement varie de 0 à 3 cm,
- les ouvrages d'assainissement sont constitués essentiellement de buses en béton armé ou de buses métalliques dont la couverture de remblai est faible, voire inexistante,
- les ouvrages au droit des traversées des cours d'eau sont constitués de ponts semi-définitifs ou de pont forestier. Le tablier est généralement en bois sur poutres métalliques ou tout simplement sur billes de bois. Les culées et/ou piles sont en maçonnerie de moellons. Il n'existe pas d'appareil d'appui. Les ouvrages de tête sont aussi en maçonnerie de moellons. Pour certains ouvrages, il existe des problèmes d'affouillement et des dégradations des appuis des ponts. Dans les zones humides, le problème d'écoulement des eaux se pose. Car les accès des ouvrages se comportent comme des digues. Les abords des ouvrages sont en général envahis par la végétation et envasés.



Platelage en bois d'un pont

Les abords de la chaussée sont comparables à ceux du tronçon Goyoum – Bélabo, avec les quelques particularités suivantes :

- présence de câbles électriques recoupant ou rapprochés de la chaussée au début du tronçon,
- environ 30 villages ou hameaux traversés,
- une végétation forestière dominante dans le Parc National de Deng Deng, entre Deng Deng et Goyoum et des espaces cultivés moins nombreux.

La piste Satando – carrefour de Mansa a une longueur de 16 km. Il s'agit en fait d'une ancienne piste forestière de largeur maximale 3 mètres. A l'entrée de ce tronçon, au Pk 27,2 passe non loin, la canalisation de l'oléoduc Tchad-Cameroun. Les pentes de cet axe sont généralement peu prononcées, toutefois la présence de nombreux marécages entraîne la création de nombreux bourniers. Les ouvrages hydrauliques sont généralement constitués des buses métalliques, mais le plus souvent mal mises en œuvre. Au dire des populations concernées, le trafic se réduit aux seules motos qu'elles utilisent généralement pour transporter leurs produits de champs vers la ville. La signalisation routière est inexistante sur ce tronçon.

Les habitations présentes sur cet axe sont regroupées uniquement dans le village Mbaki Nnam au pk 36,6 sur une longueur maximale de 250 m et constituées à 99% des maisons en poto poto avec toitures généralement recouvertes des nattes. On observe devant certaines maisons, des arbres fruitiers (manguiers, safoutiers et avocats), des tombes dont les unes sont cimentées et les autres en terre simple. Les plantations sont relativement nombreuses sur ce tronçon, en revanche, Aucun site sacré n'a été identifié dans l'emprise de la route.

Le tronçon Bétaré-Oya – Doyo d'une longueur de 61,5 km, n'a pas bénéficié de l'entretien du Ministère des Travaux Publics depuis une dizaine d'années. La chaussée s'est rétrécie, elle est aujourd'hui difficilement praticable et les croisements ne sont pas aisés. La végétation a envahi les accotements.

Les ouvrages sont sommaires et dans un état critique. Dans certains cas, les populations ont dû placer des troncs d'arbre pour pouvoir traverser des cours d'eau. Les ouvrages d'assainissement n'existent plus et les eaux de pluie ruissellent directement au milieu de la



Franchissement d'un cours d'eau vers Biboko

chaussée. Il existe des zones compressibles dans les environs de Touraké.

La traversée du Lom à Touraké se fait par un bac à câble qui a été entretenu récemment. La largeur de la vallée du Lom à cet endroit est en effet trop importante pour faire un ouvrage économique. Ceci augmente les temps de trajet et limite les horaires de circulation à la journée.



Traversée du Lom à Touraké

Il existe une zone de très forte pente avec des affleurements rocheux à Biboko au PK 47+200 à partir de Bétaré Oya. La route à cet endroit est impraticable en saison des pluies.

Les caractéristiques des abords de ce tronçon présentent les particularités suivantes :

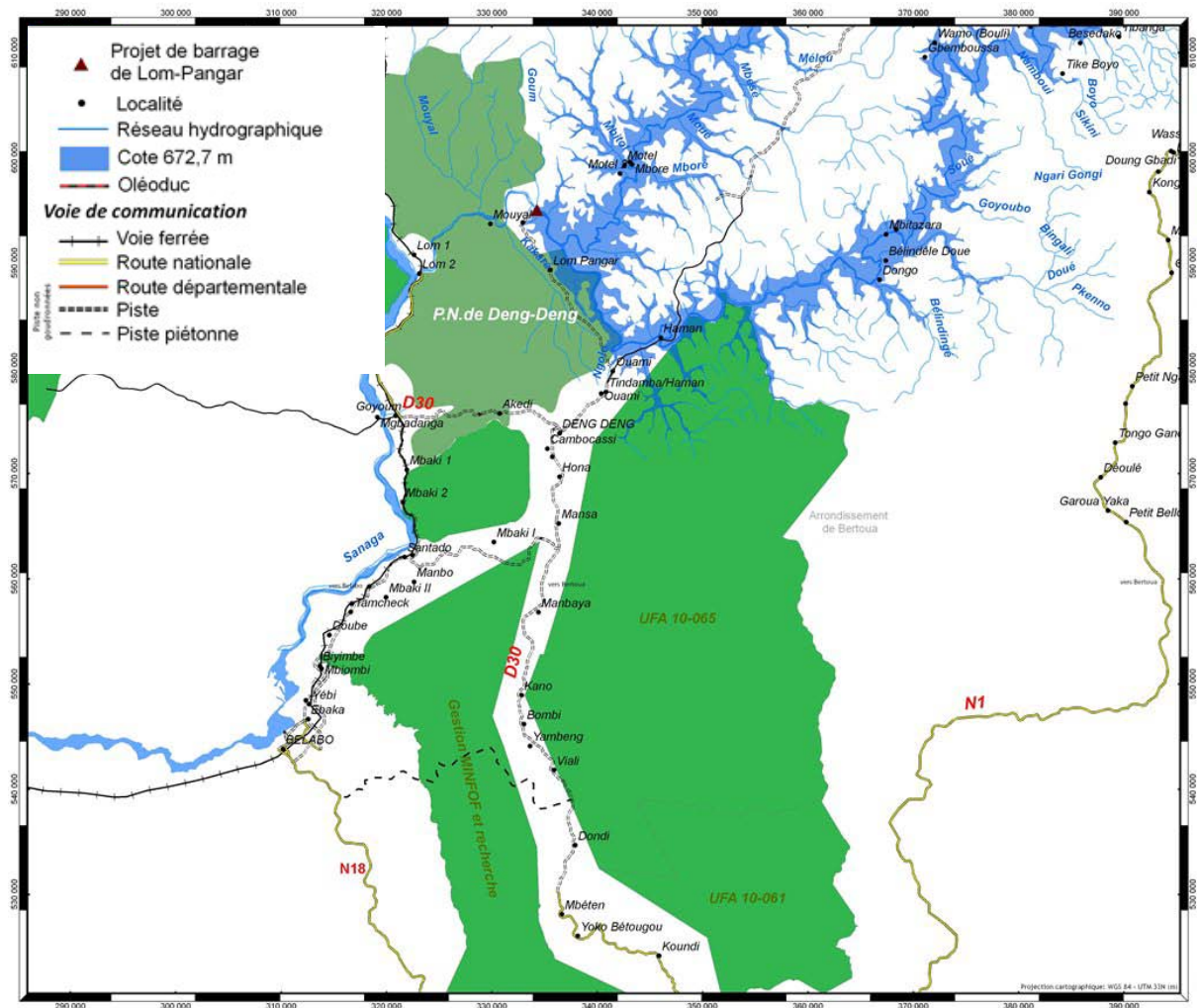
- nombreuses pistes de passage de bétail,
- pâturage en savane et approvisionnement en eau de bétail dans les cours d'eau et forêts galeries,
- petites exploitations de café bordant la chaussée,
- quelques aires de séchage sur affleurements rocheux,
- entrées de villages matérialisées par des mottes de terres,
- végétation naturelle dominée sur les 15 premiers kilomètres par des peuplements de Rôneraies (*Borassus Aethiopium* Mart. ou *Arecaceae*) sur savane herbeuse cultivée et pâturée. La savane arbustive pâturée est plus régulière du PK15 sur la deuxième partie du tronçon. Les espèces couramment rencontrées sont *Lophira Lanxiolata*, *Rohtmannia Whitfeldii* Lindl., *Annona Senegalensis* et *Nauclea Latifolia* Blanco.

Les tronçons étudiés sont tous exposés à une érosion régressive qui se caractérise par le ravinement de la chaussée. Ce phénomène est particulièrement marqué sur le tronçon Bétaré Oya – Doyo. Le ruissellement superficiel a charrié les particules de la couche de roulement vers les bas-fonds ce qui se traduit par des modifications de l'écosystème aquatique et de l'hydrosystème. Cette érosion est favorisée par :

- le manque de drains adéquats,
- le mauvais fonctionnement des ouvrages hydrauliques qui sont pour la plupart sous – dimensionnés,
- l'absence des fossés – divergents et des exutoires,
- l'obstruction des fossés existants.

On note également le long des tronçons de la partie forestière notamment, un développement excessif de la végétation qui tend à réduire la largeur de la chaussée par endroits. Par ailleurs, les chutes d'arbres rapprochés de la chaussée constituent un danger pour la sécurité des usagers.

Figure 53: Principales infrastructures de la zone d'influence



5.2.9.2 Transports

Les principaux flux de déplacement identifiés sur la zone d'influence sont les suivants :

- campements zones de Mbitom – Gare de Mbitom – Grand Sud et Grand Nord,
- Goyoum – Bélabo – Grand Sud ou Bertoua,
- Lom Pangar – Deng Deng – Bertoua,
- Lom Pangar – Deng Deng – Goyoum - Grand Sud et Grand Nord,
- Mararaba – Bétaré – Oya – Garoua Boulai et Grand Nord,
- Mararaba – Bétaré – Oya – Bertoua,
- Mararaba – Doyo – Meidougou – Meiganga.

Globalement, l'offre de transport est peu développée, il n'existe aucun système de transport formel dans la zone et la population recourt aux moyens de transport intermédiaires que sont le taxi-brousse (le plus souvent en état de dégradation très avancée) et la moto-taxi. Seul sur le tronçon goudronné entre Bertoua et Bétaré Oya, les véhicules sont et demeurent en bon état.

La baisse généralisée du prix d'acquisition des motos d'origine asiatique qui est passé de 2.000.000 à 400.000 FCFA a entraîné une forte augmentation des possibilités de transport. La moto-taxi devient pour les populations rurales un moyen de transport, bien que beaucoup plus cher que la voiture, beaucoup plus facilement trouvable.

Certains villages situés le long de la nationale n°1 Bertoua-Garoua-Boulaï, ont un système de transport plus évolué, qui bénéficie de l'excellent état de la route :

- Le transport clandestin à l'aide des véhicules particuliers encore en très bon état, bien qu'exerçant en toute illégalité,
- Le transport public composé de mini-bus et de bus qui assurent la liaison entre Bertoua et Garoua-Boulaï et vers le grand-Nord.

Le transport rural est essentiellement effectué par des voitures de tourisme et les moto-taxis qui exercent en dehors de la réglementation. Le transport fluvial se limite à la traversée du fleuve Lom. Un bac est aménagé à Touraké.

La carte des infrastructures routières de la zone met en évidence l'enclavement de Mbitom et de ses alentours puisque aucune liaison directe n'existe vers Bétaré-Oya. Entre ces deux localités. De plus, l'état de dégradation avancée de la piste Doyo/Bangbel se traduit par l'isolement des localités de ce secteur.

5.2.9.3 Télécommunications

Les infrastructures de communication sont limitées aux principaux centres urbains.

Bélabo est couvert par la CRTV – télé et les réseaux de téléphones portables MTN et Orange. Au niveau des gares de Bélabo et Goyoum, les communications télégraphiques sont restreintes au personnel de CAMRAIL.

Bertoua est relié au reste du pays et à l'étranger par téléphone ordinaire et par téléphone mobile (réseaux MTN et Orange disponibles). Il n'existe pas d'autre réseau téléphonique filaire. Quelques antennes relais permettent d'élargir la zone de couverture de la réception GSM. Les communications radio de la gendarmerie autorisent également une télécommunication hors de la zone.

5.3 Panorama des activités socio-économiques dans la zone d'influence

5.3.1 Accès aux ressources

5.3.1.1 Modes de propriété foncière

Deux régimes fonciers cohabitent au Cameroun :

- Le régime de propriété de droit moderne, régi notamment par l'ordonnance foncière de 1974, se base sur l'existence de titres fonciers pour la reconnaissance de la propriété,
- Le régime de propriété de droit coutumier s'appuie sur des règles transmises d'une génération à l'autre ; c'est le principal régime observé sur la zone d'étude. Les individus ne possèdent généralement aucun titre foncier et ne disposent que d'un droit d'usage sur la terre. Ce droit s'acquiert de différentes manières :
 - suite à la mise en valeur d'une zone encore non exploitée, il s'agit du droit du premier occupant,
 - suite à un héritage de droits possédés par les parents.

Le régime de propriété de droit coutumier favorise l'exploitation extensive du territoire et s'observe classiquement dans les secteurs où la densité de population, et par conséquent la pression foncière, sont faibles.

Les limites des terres sont traditionnellement matérialisées par des arbres fruitiers, la lisière des forêts et les rivières. Le patrimoine est géré par le chef de ménage qui en connaît les contours et la localisation, que les terres soient exploitées ou en jachère. Les terres qui ne sont pas encore mises en valeur sont la propriété commune du village ; les habitants les exploitent librement lorsqu'elles appartiennent au domaine non permanent (cf. § ci-après « accès aux ressources forestières »), essentiellement pour la chasse et la collecte de produits forestiers non ligneux. De la même manière, les rivières sont des propriétés communes, divisées en secteurs répartis entre les villages riverains. Il existe toutefois des restrictions sur certains sites sacrés dont l'accès peut être réservé à des catégories de personnes particulières. Les limites précises sont connues pour des zones très fréquentées, par exemple la limite entre deux villages matérialisée par une route. Plus on s'éloigne d'un village, plus les limites deviennent floues et plus l'influence du village diminue.

Le droit d'usufruit n'est effectif que lorsqu'il est reconnu par l'ensemble de la communauté ou de la famille. L'installation de migrants sur des terres non exploitées est généralement soumise à certains usages (accord du « propriétaire traditionnel », acceptation par la chefferie, accomplissements de rites, dons). Il n'y a, en principe, pas de rente foncière.

La gestion des conflits fait appel à deux types de procédures :

- la procédure traditionnelle se réfère aux autorités coutumières et se fait par le biais de négociations,
- la procédure administrative conduite par une commission placée sous l'autorité du préfet peut, dans les cas les plus simples, favoriser la concertation et la négociation, ou impliquer les tribunaux lorsque les parties sont inconciliables.

La superposition des droits fonciers traditionnel et non traditionnel peut être source de tension, elle se traduit par un certain nombre de lacunes réglementaires qui peuvent contribuer à compliquer le règlement des conflits⁶⁴.

Globalement, la pression foncière sur la zone d'influence demeure faible et le droit coutumier est celui qui prévaut. Des problèmes de conflits agriculteurs-éleveurs (dégâts aux cultures) sont signalés dans le secteur nord où certains terrains sont protégés par des clôtures. Ces conflits trouvent souvent leur règlement grâce aux mécanismes traditionnels et administratifs existants. Par ailleurs, la concurrence pour l'utilisation des terres tend à s'accroître dans les zones situées à proximité des centres urbains, notamment à Bertoua, sous l'effet de l'augmentation de la densité de population et le développement de l'urbanisation. Cette pression se traduit par l'émergence progressive d'un réel marché foncier et une réduction des durées des jachères susceptibles d'entraîner, à terme, une surexploitation des terres et leur dégradation. Cette tendance semble moins accentuée dans la partie nord de la zone d'influence, ainsi à Bétaré Oya, seuls les équipements publics et administratifs se trouvent sur du terrain titré, le reste des terrains étant géré essentiellement par le droit coutumier.

La répartition des droits entre les chefs Gbaya et les communautés Mbororo est plus floue : les chefs disent qu'ils peuvent accorder le droit aux transhumants Mbororo de s'installer à proximité des villages, mais ils n'ont aucun moyen d'influencer les installations dans un périmètre plus éloigné de leurs villages, non plus que les parcours de transhumance. Du

⁶⁴ Pour les tensions entre droits fonciers traditionnels et non traditionnels, voir e.a. Ensminger J. (1997). – "Changing Property Rights: Reconciling Formal and Informal Rights to Land in Africa." In *The Frontiers of the New Institutional Economics*, John N. Drobak and John V.C. Nye, eds. Pp. 165-198. New York, New York: Academic Press, 1997.

point de vue de l'État, les terres non occupées appartiennent au domaine de l'État et ne peuvent être appropriées de droit par une communauté. Il est probable que les chefs traditionnels locaux n'auront que peu d'impact sur les installations des migrants autour de la retenue, surtout dans des zones éloignées des villages.

5.3.1.2 Accès aux ressources forestières

Sur la base d'un compromis avec les droits coutumiers, la loi autorise l'exercice des droits d'usage ancestraux des communautés sur les ressources des forêts qui les abritent. Le droit d'usage est défini comme « celui reconnu aux populations riveraines d'exploiter tous les produits forestiers, fauniques et halieutiques à l'exception des espèces protégées, en vue d'une utilisation personnelle » (article 8, loi de 1994). De nombreuses restrictions, citées ci-après, limitent cependant l'exercice de ces droits d'usage.

Ils sont concentrés dans le domaine forestier non permanent. Formellement, la loi de 1994 préserve les droits d'usage des communautés dans l'ensemble du domaine forestier de l'État (articles 26, 30, 36 et 38 de la loi de 1994), y compris dans les forêts sous exploitation (articles 62 et 155, loi de 1994). Les droits des populations dans le domaine forestier permanent sont définis, mais des problèmes de mise en œuvre sont rencontrés. Il en résulte un flou sur l'étendue des droits d'usage dans le domaine forestier permanent.

Les droits comprennent une autoconsommation gratuite. L'autorisation de commercialisation doit faire l'objet d'un permis.

Selon la loi forestière, le ministre chargé des forêts peut, pour raison d'utilité publique et en concertation avec les populations concernées, suspendre à titre temporaire ou définitif l'exercice des droits d'usage, lorsque la nécessité l'impose (article 8, loi de 1994).

***Remarque :** La mise en œuvre des mesures relatives à l'adaptation de l'UTO de Deng Deng qui sont développées dans les pages suivantes (voir chapitre 6) se fera dans le respect des droits d'usage entre autres au travers de la création d'une forêt communautaire et de Zone d'Intérêt Cynégétique à Gestion Communautaire (ZIC GC).*

5.3.2 Activités principales

Les activités principales des ménages sont un peu différentes entre le secteur nord et le secteur sud. Au nord, chez les Gbaya, les activités principales sont les suivantes :

- L'agriculture vivrière basée sur le manioc, le maïs et les bananes,
- L'élevage de petits ruminants et de porcs en divagation,
- L'élevage de bovins autour du village et par des Mbororo,
- La chasse au piège et au fusil, essentiellement pour l'approvisionnement des ménages,
- L'exploitation de l'or, pratiquée ponctuellement, surtout par les jeunes, activité qui prend de l'ampleur avec la crise économique.

Chez les Pol et les Képéré de la forêt du Sud, les activités essentielles sont :

- L'agriculture vivrière, basée sur le manioc, avec une importance croissante de la banane et du macabo et un développement de l'activité de revente sur les marchés,
- La chasse avec parfois un braconnage intensif et des séjours réguliers de certains en campement,
- L'élevage de petits ruminants et de porcs en divagation,
- La pêche,
- Le commerce illégal du bois blanc, exporté par train vers le Nord du Cameroun qui a pris de l'ampleur à partir de la fin des années 1990 – 2000 et ces 10 dernières années.

L'agriculture est pratiquée par quasiment tous les ménages, à l'exception de quelques éleveurs de bœufs, commerçants et agents de l'Etat, habitant surtout dans les villages sur la route goudronnée. A l'exception de Mbitom, la moitié des ménages possèdent quelques animaux (chèvres, moutons, porcs, volaille). Dans la plupart des ménages (presque 50 %), les hommes âgés de 20 à 60 ans pratiquent intensément la pêche et la chasse, surtout dans les zones de Bétaré Oya, le long de la route goudronnée et – dans une moindre mesure – autour de Deng Deng.

Tableau 57 : Principales occupations des chefs de ménage dans les villages enquêtés – données 2005 non mises à jour, données 2009

	Zone Deng Deng	Zone Bétaré Oya	Zone Goudron	Zone Chemin de fer	Zone RD 30	Tous villages	Enquête 1997
Agriculteur	94%	95%	85%	95%	92%	90%	97.8%
Eleveur	44%	60%	56%	34%	17%	48%	
Chasseur	36%	65%	48%	30%	66%	51%	51.5%
Pêcheur	40%	58%	37%	15%	47%	40%	8.0%
Orpailleur	0%	54%	11%	0%	0%	16%	13.6%
Commerçant	3%	8%	21%	11%	14%	15%	5.5%
Petits boulots/artisan	11%	11%	16%	7%	17%	14%	4.2%
Ouvrier	1%	1%	2%	3%	6%	3%	-
Retraité(e)	2%	2%	2%	0%	0%	1%	-
Agent de l'état	1%	1%	1%	0%	0%	1%	-
Maraîcher	1%	0%	0%	0%	0%	0%	-
Profession connue (% des questionnaires)	95%	99%	95%	97%	-	96%	-

L'orpaillage occupe la moitié des ménages de la zone de Bétaré Oya, en dépit du fait qu'il se pratique essentiellement dans sa partie Sud et Est, le long des affluents du Lom, donc très peu dans la zone au Nord de Mararaba. Le long de la route goudronnée, des zones d'orpaillage sont présentes mais à une beaucoup plus grande distance. D'où la relativement faible proportion (11 %) de ménages pratiquant la recherche d'or. A partir de ces données, on peut estimer à 755 le nombre de ménages dans les villages autour du barrage qui pratiquent la recherche d'or⁶⁵. Ceci n'inclut pas les chercheurs d'or de la ville de Bétaré Oya ni ceux d'ailleurs, qui sont localisés dans les campements d'orpailleurs.

Le commerce s'est développé dans les villages le long de la route goudronnée, où il y a des clients de passage. Il en est de même pour le petit artisanat – vannerie, maçonnerie, fabrication de meubles – qui occupe une minorité de la population : 13 % des ménages.

Quelques rares personnes (2 %), ont un travail salarié dans les services administratifs, dans l'éducation ou auprès de Camrail.

⁶⁵ Le thème mine, sur la base d'enquêtes orales dans les villages sur les campements d'orpailleurs, évaluée à 2.056 les orpailleurs dans 54 sites d'orpaillage.

5.3.3 Activités du secteur primaire

5.3.3.1 Agriculture

5.3.3.1.1 Cultures

Le premier objectif de la production agricole est la satisfaction des besoins alimentaires, les cultures produites en priorité sont donc logiquement celles qui sont consommées par la population, il s'agit par ordre dégressif d'importance : du manioc, du maïs, de l'arachide, de la banane plantain, du macabo et de l'igname. Sur les secteurs sud (Deng Deng) et nord (Bétaré Oya), les spéculations citées sont les mêmes. Ces spéculations contribuent également aux revenus des ménages, les quantités moyennes produites étant généralement supérieures aux besoins des ménages, les surplus qui représentent de 40 % à 80 % de la récolte, sont revendus.

Des cultures de rentes ont été également cultivées sur la zone, café et cacao au sud, tabac au nord. Les surfaces sont aujourd'hui limitées en raison de la chute des prix du café et du cacao ainsi que des difficultés rencontrées lors de la vente du tabac. Le café est encore cultivé dans la région à Deng Deng et à Bétaré Oya comme culture de rente, mais souffre des fluctuations du prix payé aux cultivateurs. Depuis la libération des prix, instaurée dans les années 1990, les intermédiaires sont libres de fixer les prix, ce qui a entraîné une forte baisse du prix d'achat, particulièrement sensible dans ces zones reculées où la production est basse. Lors de l'enquête, les cultivateurs déclaraient avoir perçu entre 30 FCFA et 120 FCFA/kg, selon les zones. Sachant qu'il valait 470 FCFA/kg en 1985-87, et 650 FCFA en 1998, on comprend que les cultivateurs s'interrogent sur le futur de la culture du café comme ressource monétaire. Dans la pratique, ils n'entretiennent plus leurs caféières, mais ne font que cueillir s'ils pensent pouvoir vendre et quand ils n'ont pas d'activité plus urgente. Toutefois, à l'instigation des agents de développement, on assiste à un regain d'intérêt pour les plantations de palmiers à huile. De plus, il semble que l'amélioration récente des conditions économiques incite les populations à se tourner à nouveau vers les cultures de cacao, notamment au sud de la zone.

Les variations locales de spéculations concernent principalement la banane plantain, plus cultivée (et consommée) en zone forestière (Deng Deng), le maïs plus développé dans les galeries forestières du Nord, dont il constitue un des piliers du système de production : la production est plus facilement stockable, comme les cossettes de manioc, et elle peut ainsi constituer la base de la production marchande (échanges commerciaux avec les éleveurs transhumants).

5.3.3.1.2 Revenu agricole

Dans le secteur concerné par la composante barrage, les revenus liés aux produits agricoles représentent en moyenne 34 % du revenu moyen par ménage pour les cultures vivrières et seulement 2 % pour les cultures de rente. Pour le secteur situé entre Deng Deng et Bertoua, la part des revenus liés aux cultures vivrières atteint 64 %. Le rôle joué par l'agriculture dans les revenus est donc très variable selon les secteurs mais il varie également beaucoup en fonction de l'activité dominante des ménages. Pour les ménages dont l'agriculture est la principale activité, les revenus annuels sont généralement compris dans une fourchette allant de 330 000 FCFA à 750 000 FCFA, toutefois les extrêmes définissent une fourchette beaucoup plus large. Parmi ces ménages, 775 sont touchés par l'ensemble des composantes du barrage, dont plus de 2/3 par la composante ligne électrique, sur le secteur Deng Deng - Bertoua. Sur le secteur de la RN 1, où l'activité agricole est dominante et produit en moyenne 80 % du revenu des ménages, 77 ménages seront touchés par le projet.

5.3.3.1.3 Calendrier agricole

Le calendrier agricole est relativement souple, dans une zone en général bien arrosée, et peu soumise à des aléas climatiques et qui offre des alternatives nombreuses à l'activité agricole.

Le calendrier annuel comprend quatre grandes phases, pouvant glisser en fonction des emplois du temps de chacun et du calendrier des pluies.

(1) Ouverture des champs, en trois étapes :

- défrichement, abattage des arbres moyens, cerclage (ceinturage) des plus gros, débroussaillage, mise en tas ou andains,
- séchage de l'essentiel de la matière végétale (au minimum 2 à 3 semaines),
- brûlis avant semis / plantation.

Cette importante phase s'étale grossièrement d'octobre, pour les plus précoces (le plus souvent à partir de novembre), à février, plus tard pour les arachides, de cycle plus court (mai).

(2) Mise en terre : semis ou boutures, dès fin mars ou avril (« quand le sol est refroidi », ce qui prend un minimum de 15 jours à trois semaines),

(3) Entretien : sarclage, en fonction des possibilités et des autres activités. C'est aussi la période où les agriculteurs vont au fleuve sur les campements de pêche en mai et juin,

(4) Récolte : elle s'étale en fonction des spéculations : dès juillet, pour les arachides et le maïs et août jusqu'à décembre pour le concombre. Pour le manioc et le plantain, le calendrier de récolte est beaucoup plus souple : pour le manioc (variétés amères) la récolte intervient 18 mois après plantations et peut se poursuivre longtemps après. Pour le plantain, la production est sensiblement continue : la récolte se fait en fonction de l'arrivée à maturité des régimes et des opportunités de commercialisation ou des besoins familiaux.

5.3.3.1.4 Systèmes de production

Les systèmes de production sont des systèmes de type « abattis brûlis », différenciés selon les secteurs géographiques.

Dans le secteur Sud (Deng Deng), on observe un système classique d'abattis-brûlis : les terres sont gagnées sur la forêt primaire par abattis (ceinturage pour les arbres les plus importants). Après quelques semaines/mois de séchage, les résidus végétaux de surface sont brûlés pour dégager la parcelle. Les « champs » sont plantés dès les premières pluies.

Les sols de forêt sont très minéraux et peu fertiles au départ. L'évolution progressive du stock organique (humification, minéralisation) leur permet de s'améliorer au cours des campagnes. Toutefois, les conditions de température et d'humidité font que le cycle de dégradation de cette matière organique est rapide. Après quelques années, la baisse de la fertilité contraint à ouvrir de nouveaux champs. Les agriculteurs ont adopté des systèmes qui visent à optimiser l'utilisation de cette fertilité évolutive, qui combinent différentes spéculations, soit dans le temps soit dans l'espace.

Ce système inclut de nombreuses spéculations dont les principales sont le bananier plantain, le manioc et le macabo, l'igname, l'arachide et le concombre. Il se divise en deux sous-systèmes :

➔ Le premier sous-système consiste à implanter dès la première année après défrichement une association culturale destinée à perdurer durant la quasi-totalité de l'exploitation de la parcelle. Ce système s'apparente à du « jardinage ». En général, il s'agit d'une association à base de bananier, macabo, courge. Mais, toutes les spéculations qui

présentent un intérêt pour l'agriculteur y seront implantées en fonction des besoins : arachide, maïs, patates, légumes et fruits divers, voire quelques plants de tabac ou des plantes médicinales.

Ce système tient peu compte de l'évolution de la fertilité au fil du temps. A un moment donné, donc, certaines spéculations l'emporteront sur les autres : bananier au début, tubercules et arachide les années suivantes.

Il présente par contre l'avantage de regrouper en un même lieu toutes les spéculations, sans ordre apparent de l'extérieur. Les principaux intérêts pour le producteur sont :

- La réduction du poids relatif du défrichage, car la culture, diversifiée, peut être conduite plus longtemps sur la même parcelle,
- le regroupement en un même lieu, avec minimisation des temps de transport et du travail : l'agriculteur au champ peut s'occuper simultanément de toutes ses spéculations. Certaines opérations culturales sont communes aux différentes spéculations : sarclage, gardiennage à certaines époques.

Peu optimisé au plan strictement agronomique productif, ce sous-système est principalement orienté vers l'autoconsommation. Il est surtout pratiqué par les ménages qui manquent de main d'œuvre : couples sans enfants, éventuellement âgés.

➔ Le second sous-système consiste, à l'inverse, à bien adapter les spéculations en fonction de l'état d'évolution dans le temps de la matière organique du sol et de sa fertilité : plantes peu exigeantes au départ (bananier), tubercules puis maïs ensuite, ... manioc enfin.

Ce système est plus orienté vers le marché, car il permet de mieux grouper les productions et leur maturité. Il est plus exigeant en travail, mais peut permettre de dégager plus de ressources monétaires.

Dans la pratique, la distinction ci-dessus reste assez théorique :

- Les parcelles de culture, même dans le second cas sont très éloignées de champs de monoculture, mais au sein d'un même champ, on distingue des zones plus homogènes (cas du manioc),
- Par ailleurs, chaque exploitant combine en fait les avantages des deux sous-systèmes en fonction de critères non toujours explicites au nombre desquels on peut citer la situation initiale de la parcelle, sa distance au lieu d'habitation et à la route, ses besoins et contraintes propres en matière de main d'œuvre, ses besoins alimentaires/monétaires, les exigences de ses activités extra agricoles.

La distinction entre les sous-systèmes n'est donc pas absolue. Ceci est confirmé par le fait que les agriculteurs rencontrés ne sont pas en mesure de citer de règle générale en matière d'association culturale ou de succession. Par ailleurs, toutes sortes de parcelles existent dans la zone d'étude.

Le secteur Nord (zone s'étalant de Bétaré Oya à Doyo, avec pour centre de gravité Mararaba, appelée par simplification « croissant Gbaya ») est peuplé de façon dominante par l'ethnie Gbaya, dont l'aire d'extension couvre à la fois l'est du Cameroun et l'ouest de la Centrafrique (Bouar).

Le système de culture pratiqué par les Gbaya a fait l'objet d'un certain nombre de travaux et de publications de la période coloniale à nos jours⁶⁶.

Contrairement à ce qui a été souvent affirmé, la première activité des Gbaya ne serait pas la chasse, qui joue cependant un rôle important, mais bien l'agriculture. Ces affirmations,

⁶⁶ Les caractéristiques générales de ce système présentées ci-après, s'appuient en particulier sur l'ouvrage anthropologique « The Gbaya of Meiganga – Opportunity and constraint in a Savanna Society » – Philip Burnham

datant surtout de la période coloniale, seraient liées à la pratique généralement répandue d'une mobilité de résidence au cours de l'année, la moitié de l'année se passant au village et l'autre en brousse.

L'analyse s'est en particulier attachée à vérifier que les principales caractéristiques de ce système tel que décrit par P. Burnham restent valables au cours de la phase actuelle d'avant barrage.

Dans le système de production Gbaya traditionnel, le terroir rural comporte deux zones bien différenciées : la forêt galerie (position basse en bordure des cours d'eau permanents et la « savane » (terres hautes arbustives à boisées).

En règle générale, les sols de forêts galeries, plus riches, sont consacrés à des cultures de rente (maïs), alors que la savane est consacrée aux cultures vivrières.

En conséquence, le système de culture qui domine combine, pour chaque exploitation, deux types de parcelles complémentaires :

- Les champs de savane, à proximité des habitations, permettent la culture de spéculations peu exigeantes en matière de fertilité (manioc en particulier qui constitue la « spéculation obligatoire », base de l'alimentation et des échanges commerciaux avec les éleveurs transhumants),
- Les champs de galeries forestières plus fertiles, qui permettent des spéculations plus exigeantes, mais plus rémunératrices : le maïs notamment.

Les nécessités de l'exploitation de ce double terroir entraînent notamment l'obligation de respecter un calendrier agricole complexe et, pour les exploitants, d'effectuer des déplacements fréquents. Le système qui en découle obéit à un cycle annuel sommairement décrit ci-après.

Les Gbaya quittent habituellement les villages en juin pour la zone de forêt galerie. Ils construisent des abris rudimentaires à proximité des terrains qu'ils se proposent de défricher pour leurs plantations de maïs (ou autre culture de rente). Les campements individuels sont nécessairement espacés du fait de l'étroitesse des vallées. La distance entre le village et le campement s'étale de quelques centaines de mètres à plus de dix kilomètres, en fonction de la terre disponible.

Le défrichement des champs doit commencer suffisamment tôt pour permettre aux végétaux abattus de sécher, de façon à pouvoir être écobués avant les premières pluies. La famille peut rentrer au village durant la période de séchage des végétaux abattus. Après brûlis, les semis sont réalisés dès les premières pluies.

Ensuite, pour le maïs, les travaux familiaux sont particulièrement astreignants :

- Le désherbage par sarclage pendant presque toute la durée de la végétation (les densités de plantation faibles permettent la croissance des adventices jusqu'à un stade avancé),
- Le gardiennage (et l'installation des pièges) dès l'apparition des épis, pour prévenir les dégâts des animaux (singes, « hérissons⁶⁷ »).

Ces travaux s'accompagnent de chasse, de pêche, de cueillette (fruits, plantes médicinales, miel) ainsi que de la préparation des cossettes de manioc (par les femmes) lorsque le climat est suffisamment sec pour permettre le séchage.

Le cycle économique des habitants de la zone est fortement affecté par le passage des transhumants M'bororos, à fort pouvoir d'achat, qui arrivent avec leurs troupeaux dès les premières pluies : On assiste à la réanimation des marchés villageois, jusqu'ici en sommeil.

⁶⁷ Nom donné dans la zone aux Aulacodes (Tryonomys swinderianus)

Les Gbaya vendent aux éleveurs les stocks de cossettes qu'ils ont constitués. En retour, ils achètent de la viande et d'autres produits animaux. L'arrivée des M'bororos fournit également des opportunités aux artisans locaux (construction de cases pour les nouveaux venus, articles ménagers, outillage, etc.).

Les relations commerciales avec les M'Bororo se poursuivent jusqu'au départ des troupeaux, en octobre/novembre : manioc contre lait et beurre, en particulier. Ensuite, l'activité économique décline jusqu'aux nouvelles pluies.

C'est également en début de saison pluvieuse que sont mis en terre le manioc et les autres cultures vivrières en « champs de savane », souvent à proximité du village.

Cette activité est beaucoup moins exigeante en main d'œuvre et peut être réalisée progressivement, en fonction du temps disponible. Elle est en principe achevée fin juin.

La récolte du maïs commence début juillet (consommation directe ou fabrication de boissons fermentées artisanales). Elle culmine en août. Dès les récoltes séchées et stockées, les Gbaya retournent au village où ils restent jusqu'aux fêtes de fin d'année. Le maïs est vendu aux transporteurs de passage dès septembre. Les revenus dégagés rendent possibles les dépenses principales : vêtements, équipement domestique ou privé, bétail. C'est également la période des cadeaux familiaux.

Durant cette période, un certain nombre de travaux restent néanmoins à réaliser : construction ou réparation des cases, sarclage des champs de manioc, défrichage des nouveaux champs de savane.

Après le départ des transhumants, les ressources étant fortement entamées, c'est la période de la cueillette, de la chasse, ...et de la réduction des échanges.

Les principales évolutions qui affectent le système traditionnel Gbaya sont les suivantes :

- Sur le plan agricole :
 - Regroupement de l'habitat principal (villages) le long des routes,
 - Réduction de la tendance aux délocalisations (campements) périodiques, notamment chez les jeunes générations, qui souhaitent bénéficier des (rares) services du village et de la proximité de la route pour commercialiser plus régulièrement leur production, (condition indispensable à une trésorerie régulière dans un contexte où les échanges monétaires jouent un rôle croissant),
 - Eloignement / dispersion des champs (forêts galeries du fait de l'accroissement de la densité de la population).

Ces différentes évolutions ont en particulier pour conséquence une augmentation de la durée et de la pénibilité des déplacements journaliers vers les champs de galeries forestières.

Diversification des productions agricoles : le couple « maïs – manioc » reste prédominant, mais il a peu à peu fait place à une production plus variée, permettant de mieux répondre aux besoins du marché.

- Sur le plan socio-économique global

Par rapport au système traditionnel, les paysans rencontrés, et notamment les jeunes signalent les évolutions suivantes :

- Développement progressif des besoins monétaires liés à une dépendance croissante vis-à-vis de l'extérieur : santé, éducation, transport, produits alimentaires manufacturés, qui conduit les habitants à privilégier les activités pouvant fournir des rentrées en numéraire,

- Diminution de la part relative de l'agriculture, dans le calendrier annuel, dans les préoccupations des villageois et dans leurs revenus du fait du développement d'activités additionnelles génératrices de revenus,
- Tendance à l'émigration temporaire de la tranche jeune de la population, du fait du développement de la scolarité⁶⁸ : la plupart des villages disposent d'une école primaire (80 % de la population, selon les enquêtes socio-économiques sont situés à moins d'une heure d'une école primaire). Mais le problème se pose dès la fin du cycle primaire, et pour le collège (chefs-lieux). Pour le lycée et l'enseignement supérieur, il faut se rendre à Bertoua ou même à Yaoundé.

5.3.3.1.5 Impacts et limites des systèmes de production de la zone d'influence

Dans les deux secteurs, les techniques de culture mises en œuvre sont traditionnelles ; les principaux outils utilisés sont la machette, la houe, la hache et la lime. La surface maximale susceptible d'être mise en valeur par un individu est par conséquent faible ; elle a été estimée à environ 1 ha, ce qui semble constituer une limite technique. Aucune technique d'intensification (engrais, pesticides, variétés améliorées) n'est utilisée de manière courante par les agriculteurs de la zone. Les systèmes actuels (défriche-culture-jachère) nécessitent par conséquent l'accès à des surfaces relativement importantes, sans changement des pratiques, tout accroissement de la production impliquant une augmentation des superficies exploitées. La pression exercée sur le milieu par l'activité agricole ne se traduit donc pas par une pollution des ressources naturelles, mais consiste essentiellement en une consommation de milieux naturels convertis en surfaces agricoles : forêts dans le secteur sud, savanes et forêts galeries dans le secteur nord. Toutefois, compte tenu des faibles densités de population et de la pression modérée qui s'exerce, les superficies concernées restent globalement, relativement limitées.

Les techniques utilisées pour l'ensemble des cultures étant traditionnelles et l'outillage rudimentaire, souvent inadapté aux besoins, les agriculteurs rencontrent de nombreuses difficultés :

- *Sur le plan technique* : les dégâts causés aux cultures et récoltes stockées par les animaux sauvages, les pestes et maladies, la charge et la pénibilité du travail lors de l'ouverture initiale des champs de forêt et l'entretien des parcelles, la nécessité de mettre en jachère pour maintenir la fertilité du sol, la faible productivité,
- *Sur le plan de la gestion des exploitations* : un capital d'exploitation (matériel et cheptel) insuffisant et non sécurisé, une trésorerie trop faible et aléatoire, un savoir et savoir-faire insuffisants en matière d'intensification,
- *Sur le plan de l'environnement économique* : l'insuffisance de l'encadrement technique, l'absence de contrôle sur les débouchés commerciaux, un secteur amont (fournitures, services) inexistant localement limitant les possibilités d'intensification.

5.3.3.1.6 Commercialisation

La commercialisation des produits alimentaires se fait, selon les cas, par l'intermédiaire de revendeurs ou directement sur les marchés, ces derniers étant très animés lors des périodes de transhumance des Mbororos.

Les produits vivriers (manioc, maïs, macabo, plantain, concombre, arachides et diverses feuilles et légumes) se vendent à bas prix dans les villages, les populations étant presque toutes autosuffisantes en produits alimentaires. La production est également exportée vers les centres de consommation plus importants tels que Yaoundé et Douala, par

⁶⁸ Mise en pension en ville, souvent chez des parents.

l'intermédiaire des « buyam-sellam ». Les productions de rente sont achetées directement par les exportateurs qui délèguent les formalités douanières ou s'en chargent eux-mêmes.

5.3.3.2 Elevage

On distingue deux formes principales d'élevage : un élevage sédentaire et un élevage transhumant. Le premier joue un rôle nettement moins important que l'agriculture dans le revenu des ménages puisqu'il participe au revenu moyen à hauteur de 5 à 6 %. Concernant l'élevage transhumant, au plan strictement économique, si la venue des transhumants constitue un facteur majeur d'animation, de développement, d'ouverture au marché, le troupeau lui-même n'a que peu d'influence locale. C'est en effet la période des naissances, mais on n'observe qu'un minimum de ventes locales.

5.3.3.2.1 L'élevage sédentaire

L'élevage sédentaire est pratiqué dans toute la zone d'impact. Plus des 2/3 des exploitations disposent d'un cheptel composé de volailles, de petits ruminants, de porcs. Quelques rares exploitations s'intéressent aux bovins, sous l'influence des éleveurs transhumants.

Les effectifs détenus par les familles sont faibles (de l'ordre de la dizaine pour les poulets, quelques unités pour les petits ruminants ou porcs). Il s'agit d'élevages pratiqués sans aucune intensification : divagation dans le village et ses alentours, races locales (rustiques mais peu productives), peu ou pas d'alimentation, peu ou pas de santé préventive. L'objet de ces élevages est avant tout social (et non commercial) : dons familiaux et accueil des hôtes, consommation festive, réserve financière en cas de problème.

La pérennité et le développement de cet élevage se heurtent toutefois à de nombreux handicaps :

- Problèmes de santé récurrents : méconnaissance des règles élémentaires de maîtrise de la santé du cheptel par bon nombre de villageois, aggravé par la divagation propice à la propagation des maladies, l'absence de vétérinaire et de pharmacie facilement accessible,
- Risque permanent et croissant de vol (renforcé par la divagation généralisée), qui limite fortement les ambitions d'amélioration de l'exploitation et d'accroissement du cheptel,
- Productivité faible de l'activité (qui a pour contrepartie des charges inexistantes), commercialisation aléatoire, conséquences négatives de la divagation sur l'agriculture (qui constitue une des causes de l'éloignement des champs), pas d'optique « marché ».

Cet élevage se caractérise par une productivité très faible mais les charges encourues sont réduites au strict minimum.

Ce petit élevage sédentaire offre des opportunités intéressantes (approvisionnement amélioré en protéines animales, augmentation des revenus des familles, accroissement de la sécurité des foyers), mais un développement significatif passerait par un appui important dans tous les domaines : conseil technique, investissement, appui commercial, etc.

On constate que l'offre en protéines animales dans les villages est aléatoire. Selon les enquêtes, elle consiste notamment en :

- De la viande bovine d'origine locale, principalement en période de transhumance (il s'agirait principalement d'animaux faibles, que leur propriétaire n'envisage pas de ramener lors de son retour de transhumance),
- Du gibier, du poisson frais (origine locale) ou fumé (origine locale ou extérieure).

Les œufs ne sont disponibles régulièrement que dans les agglomérations les plus importantes. Ils proviennent pour l'essentiel de l'extérieur (Bertoua)

Dans la zone de Bétaré / Mararaba, on observe quelques rares cas d'élevages privés plus importants, à but partiellement commercial (chèvres, bœufs), créés en collaboration avec les éleveurs transhumants. Ces élevages sont également menés sans contention ni distribution alimentaire. Les principales techniques amélioratrices concernant la santé (vaccination, déparasitage) et la génétique (achat de reproducteurs aux éleveurs) ne sont ni connues ni, a fortiori, mises en pratique.

5.3.3.2.2 L'élevage transhumant

L'élevage transhumant est une activité très importante dans la zone du barrage.

Il constitue un des piliers du fonctionnement socio-économique traditionnel sur lesquels s'appuie la société Gbaya, en rythmant le calendrier annuel. La venue des éleveurs constitue le principal débouché commercial des agriculteurs du secteur Nord (vente de manioc, en particulier).

Chaque année, la zone du barrage est le siège de la migration des troupeaux mbororo à la recherche de pâturages. Les transhumants viennent du Nord (Meiganga et Garoua Boulai, N'Gaoundal, voire N'Gaounderé, mais aussi de RCA).

Le calendrier annuel des déplacements est dicté par les conditions climatiques : Les premiers troupeaux arrivent à partir de novembre et quittent la zone pour leurs zones de départ (Adamaoua, notamment) dès avril, parfois mai, en fonction des premières pluies dans leur zone de départ et de l'inondation des zones de pâturage du Lom.

Les principales zones de pâturage, sont :

- L'Est : la principale, le long de la RN1, jusqu'à Ngoura,
- Au centre, l'espace entre Lom et Pangar,
- A l'Ouest, la zone comprise entre Mbitom et Lom Pangar.



Troupeau de Zébus en transhumance

L'importance numérique de cette activité est connue par des dénombrements systématiquement réalisés par l'Administration aux points de franchissement du Lom (3 passages principaux, et 3 autres « clandestins »). En 2004, la montée⁶⁹ aurait concerné 425 troupeaux de 50 à 100 animaux, soit un cheptel total de l'ordre de 30 000 têtes. Ce déplacement des troupeaux s'accompagne, bien sûr, des bouviers/bergers, de leurs familles et leurs proches, soit environ 7 000 à 10 000 personnes.

Le mode d'exploitation de ces troupeaux est très extensif : il s'agit moins « d'exploiter » le cheptel, au sens moderne du terme, que de gérer et développer un capital sur pied, source de sécurité et de prestige pour l'éleveur et sa famille. Durant la phase de présence des troupeaux dans la zone, les troupeaux évoluent numériquement peu, les abattages et ventes locaux étant compensés par les naissances. L'importance de cette présence est surtout liée à la faculté pour les agriculteurs locaux de vendre leurs surplus de manioc (et acheter viande et produits laitiers). La présence des éleveurs est marquée par des conflits (dégâts aux cultures) qui trouvent souvent leur règlement grâce aux mécanismes traditionnels et administratifs existants.

Les M'Bororo disposent de ressources financières importantes qui garantissent leur indépendance. Les principaux problèmes qu'ils signalent concernent la situation sanitaire (difficultés d'accès aux soins et produits vétérinaires) et le sous-équipement de la zone en infrastructures d'élevage : parcs de vaccination, marchés à bestiaux, aires d'abattage.

⁶⁹ Au sens des M'Bororo, c'est à dire la descente Nord-Sud au sens géographique du terme.

5.3.3.3 Chasse

La chasse, occupation essentiellement masculine, est pratiquée par une part significative des ménages, notamment dans le sud de la zone d'influence. Les indices de chasse (coup de fusil, douille de cartouche, piège) relevés dans le cadre d'un inventaire mené en 2009 par WCS en complément d'études préliminaires réalisées en 2008, attestent de l'intensité de l'activité, avec 0,6 observation par kilomètre (cf. Figure 54). Il s'agit généralement d'une activité secondaire qui constitue toutefois une source de protéines importante dans l'alimentation des populations locales. En outre, la majorité des chasseurs déclarent vendre le surplus de gibier, fumé ou frais. La chasse de subsistance se combine donc souvent à la chasse commerciale et, pour les villageois qui se consacrent principalement à cette activité, les revenus semblent, au dire des populations, assez élevés⁷⁰.

La technique la plus répandue est le piégeage. Le fusil de chasse, la lance et l'arc à flèches sont également utilisés. Il n'y a pas de terroir de chasse. Chaque individu est libre de chasser où il veut, quand il veut. Ainsi, de nombreux chasseurs exogènes (venant de Belabo ou de Bertoua) chassent régulièrement dans la zone sans que les riverains ne reçoivent une compensation financière.

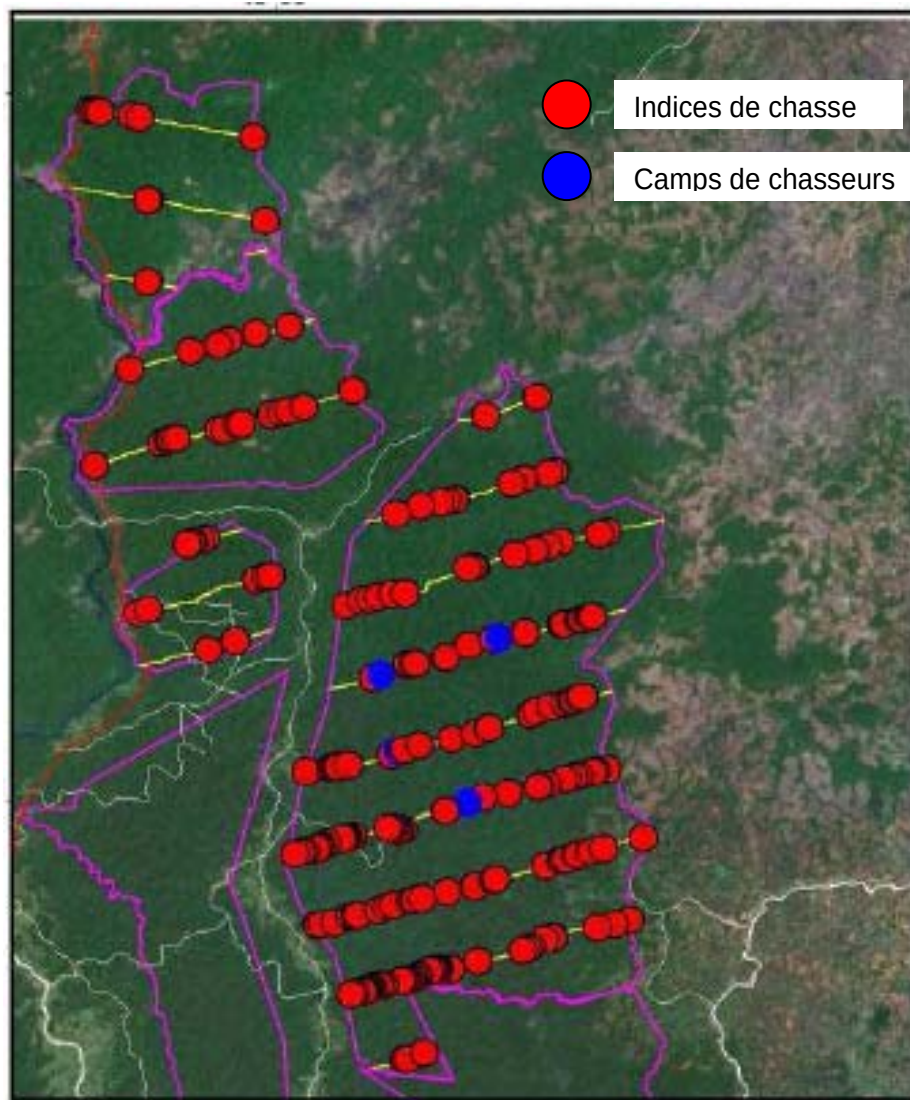
L'ensemble de la zone d'étude est donc concerné. En revanche, les espèces autorisées à la chasse sont réglementées.

La pression sur le milieu qui résulte de cette activité est importante, notamment parce qu'elle est pratiquée sans prise en compte de la réglementation : pas de permis de détention d'arme à feu, pas de permis de chasse, non-respect des périodes d'ouverture, non-respect des règles concernant les animaux partiellement ou totalement protégés, et, surtout, non-respect des interdictions de commercialisation. Il est difficile de se prononcer actuellement sur une possible surexploitation du gibier, mais la question de la raréfaction de ce dernier à l'avenir doit être posée. En revanche, selon les spécialistes⁷¹, le déclin, à terme, des espèces protégées, notamment les primates, est une certitude.

⁷⁰ Un chasseur « professionnel » pourrait atteindre de l'ordre de 1 et 3 millions de francs CFA/an, selon les informations recueillies sur site.

⁷¹ 2007 : étude complémentaire visant à renforcer les connaissances des populations de grands primates en forêt de Deng Deng

Figure 54 : Cartographie des indices de chasse



– Données WCS 2008 –

La méthode la plus répandue est la chasse au piège à collet qui présente plusieurs avantages : l'investissement initial et le coût sont minimes ; elle est peu contraignante en termes de temps et très discrète, ce qui permet d'échapper aux contrôles des gardes-chasse. Toutefois, elle présente l'inconvénient d'être peu sélective. Elle permet la capture de petites antilopes. Pour les gibiers plus gros, les pièges à mâchoire sont également utilisés. La chasse au fusil vise notamment les primates ; c'est celle qui cause le plus de dégâts dans les populations d'animaux sauvages. Les fusils utilisés sont des armes de calibre 12 ou des armes de fabrication artisanale. Généralement les chasseurs ne possèdent pas de permis de port d'arme.

5.3.3.3.1 Commercialisation

La commercialisation du gibier fait souvent, elle aussi, intervenir des revendeurs ou revendeuses de confiance qui approvisionnent Bertoua, Belabo et Bétaré Oya ou écoulent les produits grâce au chemin de fer, non plus dans les trains de voyageurs, depuis les accords signés entre Camrail et le MINFOF, mais principalement sur les trains de marchandises (surtout les transports de grumes) qui s'arrêtent ou ralentissent suffisamment pour charger de la viande de brousse qui sera revendue à Yaoundé ou même Douala.

5.3.3.4 Pêche

5.3.3.4.1 Les pêcheurs

Le nombre de pêcheurs professionnels a été estimé à environ 380 qui appartiennent en majorité aux groupes ethniques Baya, Képéré et Bobilis. Près de 240 ont été rencontrés au cours des différentes missions dans les différents campements du Lom, du Pangar, du Djerem, et de la Sanaga, en aval de Bélabo.

L'activité est essentiellement masculine; quelques femmes s'adonnent à l'activité en saison sèche, en barrant des petits marigots et en capturant des poissons de petite taille (silures, Barbus, Tilapia) avec des paniers. Il s'agit alors surtout d'une pêche de subsistance.

Dans leur quasi-totalité ils sont aussi agriculteurs et partagent leur travail entre la pêche, surtout abondante de novembre à mai - juin, et les travaux des champs de juillet à octobre.

La période des pluies et des hautes eaux du Lom, du Pangar et du Djerem, correspond aussi à une saison plus difficile et moins productive pour la pêche (forts courants et poissons dispersés). Néanmoins, certains pêcheurs estiment pêcher près de 300 jours par an (Lom et Pangar près du confluent, et dans le Djerem), d'autres seulement une centaine de jours (parties supérieures du Lom et du Pangar).

5.3.3.4.2 Equipement

Les embarcations sont des pirogues non motorisées, soit monoxyles, soit construites en planches: d'une longueur de 5 à 7 m, elles ont une durée de vie qui dépasse rarement 3 ans.

Les pêcheurs utilisent surtout des filets maillants de plusieurs dizaines de mètres de long et d'environ 2 m de chute; les mailles varient de 3 cm à 10 cm de côté. Les nappes sont achetées en ville (Douala, Bertoua) et montées par les pêcheurs: elles ont une durée de vie de 4 à 6 mois et sont facilement déchirées par les débris flottants (troncs, branches), parfois par les loutres, hippopotames ou crocodiles. Il faut noter que très peu de pêcheurs réparent leurs filets, et beaucoup manifestent leur souhait de recevoir une formation dans ce domaine.

Les lignes dormantes sont de deux types: certaines sont équipées d'hameçons de grande taille (n°0) et appâtées pour la capture, en particulier de capitaines, Clarias, Heterobranchus. Il peut s'agir d'un fil avec un seul hameçon, ou d'une ligne pourvue de plusieurs avançons (jusqu'à 20 ou 30): ces lignes sont posées en eau profonde; le deuxième type est une ligne pourvue de 200 à 300 avançons et d'hameçons plus petits (n° 10 -12), elles sont posées non appâtées en zones peu profondes et capturent des Chrysichthys, Clarias, Synodontis, Labeo.

Les éperviers sont communs et en général fabriqués par le pêcheur lui-même: ils sont surtout utilisés dans les eaux calmes, en saison sèche, et permettent de capturer un grand nombre d'espèces différentes et de tailles variables.

Il faut noter que les pêcheurs ont en grande majorité une pêche respectueuse de l'environnement, et que les engins permettent surtout de capturer des poissons adultes.

5.3.3.4.3 Commercialisation

La plus grande partie des captures est commercialisée en frais; le fumage n'est opéré que dans les campements éloignés des villes ou villages, et dans lesquels les pêcheurs s'installent pour plusieurs semaines, voire plusieurs mois.

Les captures en frais sont livrées au niveau des débarcadères, des pêcheurs à leurs acheteuses, qui transportent les poissons jusqu'au marché. Chaque pêcheur cède ses captures toujours à la même acheteuse, qui est souvent sa femme ou une proche, ou une

commerçante sans lien de parenté. Celle-ci rejoint alors le marché, à pied ou en transport motorisé (souvent en moto). En général les pêcheurs apportent leurs prises le matin, vers 7 - 8 heures, et l'après-midi vers 16 - 17 heures.

Le fumage traditionnel est opéré chaque jour dans les campements isolés, et le poisson fumé est livré une fois par semaine ou par quinzaine au marché hebdomadaire le plus proche, ou au marché du village ou de la ville où vit la famille du pêcheur.

Le four amélioré (type Chorkor) n'est que peu mentionné: quelques anciens pêcheurs évoquent les démonstrations faites dans les années 60, mais l'abondance de bois n'incite pas à l'économiser.

Une faible part des captures n'est pas commercialisée, elle sert à l'autoconsommation du pêcheur et de sa famille; on peut évaluer à 10 % cette part autoconsommée lorsque le pêcheur vit au village avec sa famille.

La concurrence existe au niveau des marchés, avec les poissons de mer (ethmaloses - « bonga » - et le thon), originaires de la côte Atlantique camerounaise, ou importés. Les pêcheurs indiquent en acheter de temps en temps pour varier leurs repas.

Les prix sont difficiles à connaître au niveau des débarcadères, car le plus souvent les captures sont livrées à la commerçante sans échange d'argent: quand il s'agit du pêcheur à sa femme, cela se comprend facilement (néanmoins certains pêcheurs vendent le poisson à leur femme); dans les autres cas, les échanges d'argent sont peu visibles au niveau du débarcadère.

Au niveau des marchés les prix varient en fonction de la taille, et de la fraîcheur; le matin - vers 8 ou 9 h - les poissons frais, parfois vivants sont vendus à l'unité pour les grosses pièces, ou « au tas » pour les espèces plus petites: les revendeuses possédant une balance font exception.

Comme la glace n'est pas disponible sur les marchés de Bélabo, ni de Bétaré Oya, la qualité du poisson à l'étalage diminue au cours de la journée; les prix baissent légèrement, et le poisson non vendu est soit mis au congélateur, soit fumé, soit encore en partie consommé par la revendeuse et sa famille.

Le poisson fumé au niveau des campements ne crée pas de valeur ajoutée, les poissons fumés sont vendus en tas, environ 2.5 à 3 fois plus chers que le poisson frais, ce qui correspond à peu près au prix du frais, compte tenu de la perte de poids pendant le fumage. Comme ailleurs au Cameroun, les poissons de petite taille (jusqu'à 300 grammes) sont fumés généralement entiers ; les poissons de taille supérieure sont le plus souvent éviscérés (à l'exception des Clarias). Les gros poissons, tels, Lates, Heterobranchus, Brycinus, Bagrus, sont coupés en plusieurs morceaux avant le fumage, et le poids fumé correspond alors à environ 25 % du poids frais.

5.3.3.5 Extraction minière

L'activité d'orpaillage concerne essentiellement les villages de la zone de Bétaré Oya, notamment ceux situés entre Bouli, Bétaré Oya et Bangbel. Elle se pratique également dans les villages le long de la RN 1, mais de manière plus occasionnelle. Compte tenu de son caractère informel il est très difficile de quantifier l'importance de l'orpaillage, mais on estime qu'au total, plus de 2 000 orpailleurs exerceraient de manière artisanale sur la zone d'étude.

Si dans certains cas, l'activité permet à une part significative de la population d'obtenir des revenus importants, les bénéfices restent limités et le niveau de vie des artisans modeste. L'extraction minière présente des carences majeures en termes d'encadrement, d'équipement et n'est pas en conformité avec la loi. Par conséquent, les conditions de travail des artisans miniers sont souvent difficiles : forte dépendance vis-à-vis des

trafiquants qui imposent des taux usuriers pour les crédits de financement de l'activité, prix d'achat bas, mauvaises conditions sanitaires et matérielles, techniques rudimentaires, risque d'accident élevé, etc. La totalité de la famille est souvent impliquée dans l'activité, au détriment de la scolarisation des enfants et subit également les effets négatifs liés à l'absence d'organisation de la filière.

Cette activité minière génère des transformations radicales de l'environnement, susceptibles de dégrader durablement le milieu lorsqu'aucune réhabilitation n'est entreprise à la fin de l'exploitation. Les principaux impacts environnementaux associés à l'activité sont les suivants :

- destruction des milieux et des habitats suite à la déforestation et au creusage de puits,
- pollution des ressources en eau superficielles par le dépôt anarchique des déblais et lors de l'exhaure,
- pollution de l'air par des poussières riches en silice, susceptible d'entraîner des silicoses.

Sur la zone d'étude, la surface concernée est d'environ 250 000 m² répartie sur une bande de 250 m de large et 1 km de long.

Actuellement, 10 compagnies minières (française, coréenne et sud-africaine) sont opérationnelles dans la zone de Bétaré-Oya. Le CAPAM (cadre d'appui à la promotion de l'artisanat minier) a organisé les orpailleurs en GIC qui sont actuellement plus d'une vingtaine. Les GICAMINES qui ont le permis d'exploitation sur des surfaces d'un hectare s'entendent avec les entreprises étrangères qui jouent un rôle de partenaire financier et technique et fournissent des appuis en matériels, ce qui favorise une exploitation du minerai au travers des circuits formels.

Aucune preuve tangible ne permet de conclure sur l'utilisation du mercure, en revanche, on observe une diminution de la quantité de poissons dans le Lom à quelques kilomètres des zones d'exploitation en raison de la turbidité.

5.3.3.5.1 Commercialisation

La vente des produits issus de l'extraction minière se fait essentiellement auprès des trafiquants (les collecteurs agréés ne prospectent pas la zone) et souvent au détriment des artisans qui sont dans l'incapacité de négocier les prix.

5.3.3.6 *Exploitation des produits forestiers*

L'exploitation forestière est réalisée par les populations locales de manière artisanale dans les environs des villages. Produits forestiers ligneux et non ligneux sont prélevés pour le chauffage, la construction, la pharmacopée traditionnelle et l'alimentation. Il s'agit d'une activité annexe qui ne constitue pas une source de revenus, excepté dans le cas de l'exploitation illégale du bois, régulièrement pratiquée dans les forêts du sud de la zone et, notamment, dans le Parc National de Deng Deng. Par ailleurs, le MINFOF a délimité une partie des forêts en deux unités forestières d'aménagement (UFA) entre Deng Deng et Bertoua, qui font l'objet d'une exploitation régulière.

L'exploitation illégale pratiquée au sud de la zone a longtemps été favorisée par une diminution des activités de surveillance. Les bois sont chargés à la gare de Goyoum et de Bélabo et exportés, entre autres, vers les régions du nord par la voie ferrée. L'exploitation touche certaines zones forestières éloignées des secteurs habités, y compris le Parc National de Deng Deng ; elle est donc susceptible de nuire aux ressources forestières, au milieu naturel et à la faune, en particulier aux populations de gorilles en favorisant l'accès à des zones reculées qui servent de refuges. Depuis 2008, cette activité s'est cependant

significativement estompée, notamment suite aux mesures mises en œuvre par le MINFOF visant à maîtriser les activités illégales de sciage dans le secteur de Bélabo.

Les deux UFA sont dans une situation très différente : l'UFA 10-061 attribuée à la société PLACAM couvre une surface de 28 000 ha, est dotée d'un plan d'aménagement et la société s'acquitte de ses redevances. L'UFA 10-065 attribuée à la société forestière Wandja couvre une surface de 90 000 ha. Elle est toujours en concession provisoire, bien que l'attribution date de plus de 3 ans, ce qui signifie que rien n'a été fait pour assurer la gestion durable de l'UFA et qu'aucune redevance n'est payée. La commune de Belabo, en particulier, ne perçoit pas la part des taxes qui devrait normalement lui revenir. Par contre, la réouverture des anciennes pistes d'exploitation de la SOFIBEL opérée par la société forestière Wandja lorsqu'il a commencé à travailler dans l'UFA a favorisé la pénétration des braconniers.

5.3.3.6.1 Commercialisation

Il existe un commerce important de bois blancs issus des coupes illégales en forêt de Deng Deng, exportés par la voie ferrée à destination des marchés du nord Cameroun. Ce commerce a cependant diminué au cours des derniers mois, notamment depuis la diminution des activités de sciage à Bélabo.

5.3.3.7 *Exploitation des produits forestiers non ligneux*

De nombreuses plantes sont récoltées par les populations locales pour des usages divers, parmi lesquelles deux espèces sont particulièrement prisées :

- Les palmiers *Raphia* qui offrent des utilisations très variées : le pétiole des palmes sert pour la construction des cases et la fabrication de meubles ; les folioles sont utilisées pour tresser les nattes couvrant les toits ; la sève fournit une boisson alcoolisée très appréciée. Ces palmiers sont exploités dans les zones marécageuses qui constituent, à ce titre, des milieux particulièrement importants pour les populations locales,
- *Beilschmiedia obscura* : ses graines donnent un condiment apprécié localement, vendu sur les marchés d'Ouami et Mararaba.

De nombreux autres produits sont utilisés pour l'alimentation ou les soins ; ils sont pour la plupart récoltés de façon occasionnelle et ne font pas l'objet de valorisation économique. La plupart des plantes concernées ne sont pas rares. Citons à titre d'exemple *Aframomum sp.* (fruits et graines), *Borassus aethiopum* (le palmier rônier à utilisations diverses), *Cola acuminata* (graine stimulante), *Ricinodendron heudelotii* (graines, condiment très apprécié), *Tabernaemontana crassa* (emploi médicinal, sève cicatrisante), etc.

Ces produits ne constituent pas une part importante de l'alimentation. Tous les PFNL importants en Afrique centrale⁷² sont présents dans l'aire d'étude. Le seul absent remarquable est *Gnetum africanum* dont les feuilles font l'objet d'un commerce important, y compris à l'exportation. Quoi qu'il en soit, l'enclavement et la faible densité de population expliquent la faible exploitation des PFNL dans la zone.

5.3.4 *Limitations au développement des activités socio-économiques*

Aux difficultés techniques rencontrées par la population locale dans la pratique des différentes activités productrices, s'ajoutent des difficultés liées à la commercialisation de leur production :

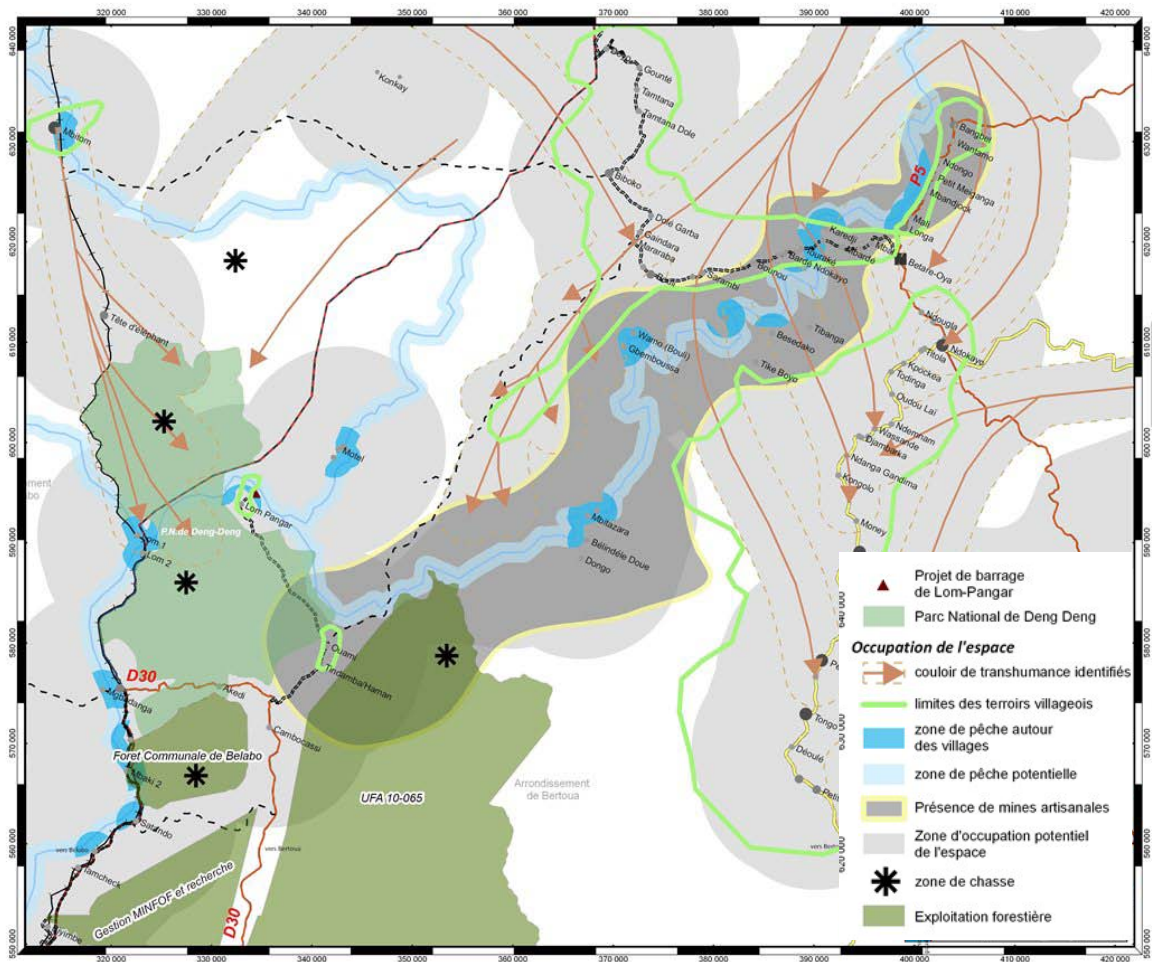
⁷² Dans l'ordre d'importance : *Irvingia gabonensis*, *Ricinodendron heudelotii*, *Cola acuminata*, *Baillonella toxisperma*

- les producteurs étant relativement peu organisés, ils disposent par conséquent d'un pouvoir de négociation limité face aux acheteurs ; c'est en particulier le cas pour les productions agricoles et minières,
- les conditions de conservation de certains produits posent des problèmes et peuvent entraîner des pertes,
- les techniques utilisées pour la mesure des quantités sont souvent peu précises et il n'existe pas de normes, ce qui favorise les fraudes et les tromperies. Le problème apparaît particulièrement critique pour les artisans miniers.

5.3.5 Répartition des activités dans l'espace

La carte ci-dessous présente la répartition au sein de la zone d'étude des différentes activités exercées par les populations locales.

Figure 55 : Répartition des activités dans l'espace



La carte ci-avant permet notamment de localiser les espaces suivants :

- Les terroirs agricoles (trait vert sur la carte) qui restent éloignés du Lom et du Pangar, sauf dans la zone de Touraké où elle coupe le Lom,
- Les couloirs de transhumance qui descendent du nord,

- Les zones de pêche sur le Lom et le Pangar, situées autour des villages (secteurs bleus foncés). La population pêche également dans les petits affluents de ces deux rivières, à des distances vraisemblablement inférieures à 15 km des villages, sauf pour les campements de pêche,
- La zone d'orpaillage (traits jaunes), concentrée dans la vallée du Lom où il y a déjà des activités d'élevage et de pêche,
- Les zones de chasse qui couvrent la majeure partie du terroir occupé mais se concentrent plus spécifiquement dans la partie ouest de la zone d'influence.

La partie grise qui correspond aux zones situées à moins de 15 km des habitations et aux zones d'activités spécifiques (orpaillage, etc.) montre que les activités économiques couvrent l'essentielle de la zone d'étude et se concentrent plus particulièrement le long de la vallée du Lom et dans la zone de savane du nord.

D'une manière générale, la répartition des ressources entre les différentes catégories professionnelles ne pose pas de problèmes majeurs. Il existe cependant quelques conflits ponctuels entre agriculteurs et éleveurs.

5.3.6 Autres activités économiques et activités associatives

Les populations locales ne pratiquent quasiment pas d'activités de transformation et très peu de valeur ajoutée est apportée aux produits vendus.

L'artisanat est peu développé. Les activités se concentrent essentiellement dans la fabrication de meubles, la vannerie et la maçonnerie. Les revenus retirés sont relativement faibles.

Les activités associatives sont généralement liées à la gestion de l'argent ou à une activité professionnelle. Il s'agit surtout des tontines et dans une moindre mesure, des caisses d'épargne et des Groupes d'Initiative Commune (GIC). Trente groupements sont recensés par la délégation de l'agriculture de l'arrondissement de Bétaré Oya et 10 associations sont déclarées auprès de la sous-préfecture, dont un réseau des associations de femmes de Bétaré Oya (RAFABO). Sur l'ensemble de la zone, un quart des ménages participeraient à l'épargne locale à travers des tontines.

5.3.7 Évaluation des revenus

L'évaluation des revenus constitue un exercice difficile qui se heurte aux réticences des populations, aux oublis volontaires ou involontaires de déclaration de certaines ressources et à la difficulté d'interprétation des résultats. Il convient donc d'avoir à l'esprit que la fiabilité des données présentées ci-après est fortement corrélée aux limites de l'enquête économique.

L'investigation sur les diverses sources de revenus dans des enquêtes est toujours une chose difficile qui se heurte aux réticences, aux oublis de certaines sources de revenus, surtout les petites, et à la difficulté d'en déduire une somme totale représentant le revenu pour l'année écoulée. Le climat de confiance que l'enquêteur arrive à créer ainsi que sa connaissance de la situation économique locale influencent évidemment positivement la qualité de l'enquête. Les grandes ventes telles que celles du café et du tabac, la récolte annuelle du maïs et les grosses ventes d'or resteront plus facilement à l'esprit que les petites ventes régulières de manioc, de poisson et de boissons locales. Parmi les huit personnes qui touchaient un salaire régulier ou une retraite, quatre n'ont pas voulu énoncer le montant, et ces données sur le salaire ne sont pas incluses dans le dépouillement actuel.

Tableau 58 : Montants de revenu déclarés par 265 ménages de la zone Lom Pangar, (moyenne non pondérée)

Catégorie de revenu	Montant en FCFA	% du total	pour ceux qui vendent	
			Revenu moyen	Revenu médian
Vivres	114 564 FCFA	34%	134.000	97.000
Or	95 547 – « –	28%	408.000	250.000
Pêche	65 057 – « –	19%	240.000	120.000
Elevage	20 106 – « –	6%	113.000	28.000
Artisanat et petits boulots	19 423 – « –	6%	206.000	50.000
Commerce et boissons	12 347 – « –	4%	56.000	42.500
Chasse + cueillette	7 713 – « –	2%	50.000	25.000
Cultures de rente (tabac et café)	6 298 – « –	2%		
Total	341 055 FCFA	100%	346.000	175.000
Revenu <i>per capita</i> (2.64 unités)	129 187 FCFA			

Dans l'interprétation, il faut donc tenir compte de ces limites de l'enquête économique.

Pour l'ensemble de la zone, le revenu par ménage est évalué à 341 KFCFA, dont les éléments les plus importants – qui fournissent 80 % du total – sont les produits agricoles (vivres 115 KFCFA, 34 %), la production aurifère (96 KFCFA, 28 %) et la pêche (65 KFCFA, 19 %). Les autres sources fournissent 20 % du revenu total : 20 KFCFA par l'élevage (6 %), 19 KFCFA (6 %) par l'artisanat et les petits boulots, 12 KFCFA par le commerce et 8 KFCFA par la chasse (dont 340 FCFA par la cueillette).

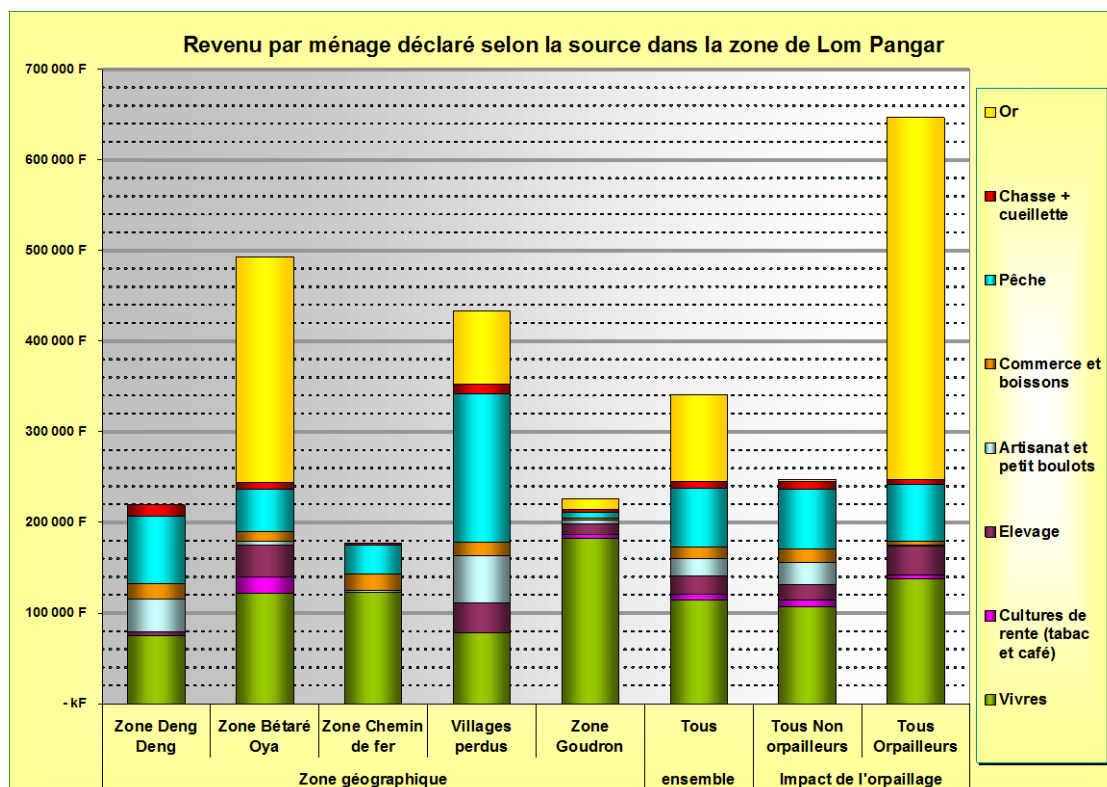
Le revenu monétaire⁷³ *per capita* pour un ménage composé en moyenne de 2.5 adultes et 2.8 enfants (2.64 unités⁷⁴) est de 130.000 FCFA. Ce revenu est nettement au-dessous du revenu définissant le seuil de pauvreté fixé par le Document Stratégique pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) qui indique qu'un ménage est pauvre en 2007 si en moyenne un équivalent-adulte de ce ménage vit avec moins de 269 443 FCFA par an. Toutefois, le revenu monétaire moyen calculé sur la zone d'influence n'inclût pas l'autoconsommation qui joue un rôle important comme en atteste la place de l'agriculture vivrière.

Il existe toutefois des variations importantes au sein de la zone d'influence.

⁷³ Pour le Cameroun, la consommation finale réelle des ménages par tête en FCFA était de 224.802 FCFA en 1996 et de 243.377 FCFA en 2001 et avec un progrès de 1.65 % elle serait de 259.842 FCFA en 2005 (enquête 2001, rapport ECAM2). L'indicateur de niveau de vie retenu est la consommation finale des ménages avec tous les concepts retenus pour définir ses quatre composantes que sont la consommation monétaire, l'autoconsommation, les transferts en nature et les loyers imputés. Le seuil de pauvreté devra tout simplement être revalorisé par un indice de prix approprié et la technique de collecte des dépenses des ménages devra être exactement celle de l'ECAM II.

⁷⁴ Pour ce calcul on compte un adulte pour 1,0 et un enfant de moins de 15 ans pour 0,5.

Figure 56 : Eléments et montants du revenu déclarés en fonction de la zone géographique et de la pratique d'orpaillage



Pour la plupart des zones (Figure 56), le revenu par ménage, oscille entre 150 et 250 KFCFA, avec une exception pour les ménages qui pratiquent l'orpaillage. En moyenne, ces ménages obtiennent de l'orpaillage un revenu supplémentaire, qui s'ajoute au revenu d'autres sources dont le montant est globalement identique à ce que l'on trouve dans les autres villages. La vente d'or s'ajoute ainsi au revenu des autres sources normales.

L'orpaillage concerne surtout la zone de Bétaré Oya – à l'exclusion des villages de Doyo à Mararaba – et une partie des habitants des hameaux de brousse. Pour les ménages qui le pratiquent (62 sur les 265 dont des données fiables sur le revenu sont disponibles), le revenu est important : 400.000 FCFA en moyenne. Dans l'échantillon enquêté, les orpailleurs gagnent autant par des sources non liées à l'or (248 KFCFA) que l'ensemble des ménages qui ne cherchent pas d'or, avec comme conséquence que leur revenu total est plus que doublé par rapport aux autres ménages, avec 647 KFCFA en moyenne.

Les habitants des hameaux en brousse ont choisi d'y résider pour profiter des opportunités d'agriculture, de chasse, de pêche et d'orpaillage. Les chiffres montrent qu'ils réussissent surtout à tirer profit de la pêche (164 KFCFA/ménage) et de l'or (81 KFCFA/ménage).

Malgré les bonnes opportunités commerciales que la route offre, les villages sur le goudron ont un revenu nettement inférieur à la moyenne (226 KFCFA). Pour ces ménages, 80 % de ce revenu est lié à la vente de produits agricoles.

5.3.8 Encadrement des activités socio-économiques

L'encadrement des activités sur la zone est assuré par les services de l'État ainsi que par certaines ONG. Il a entre autres objectifs de soutenir le développement socio-économique et de garantir une gestion plus durable des ressources naturelles. En pratique, les moyens

disponibles sont souvent limités et l'appui aux activités de la zone d'étude présente de sérieuses lacunes.

5.3.8.1 Encadrement par les services de l'Etat

5.3.8.1.1 Encadrement agricole, élevage

Un certain nombre de programmes existent afin d'assurer l'encadrement de l'activité agricole et de l'élevage.

- Le Programme National de Vulgarisation et de Recherche Agricole (PNVRA), officiellement jusqu'en 2004, est intervenu dans la zone à travers les services traditionnels du MINAGRI et a consisté essentiellement à vulgariser les innovations techniques et les méthodes de gestion des exploitations. La zone était divisée en aires de travail que sillonnaient régulièrement les Agents de Vulgarisation de Zone (AVZ), eux-mêmes encadrés par des superviseurs de secteur, des superviseurs régionaux et des superviseurs provinciaux. Parmi les thèmes vulgarisés, on peut citer : le choix du terrain, le choix des semences, les méthodes de semis, les principes de rotation des cultures, les méthodes de stockage et l'organisation rurale (fonctionnement associatif). Durant ses deux dernières années d'exercice, le PNVRA s'est orienté dans le financement de microprojets des groupements : équipements et infrastructures. Selon les responsables régionaux, l'impact du PNVRA est réel sur l'encadrement des agriculteurs de la zone. En effet, celui-ci a réussi à atteindre plus de 50% des agriculteurs. Ce projet n'est plus fonctionnel, mais son personnel devait être redéployé.
- Le Financement d'Investissements de Micro réalisations Agricoles et Communautaires (FIMAC) Mis en place depuis 1991, le FIMAC est une ligne de crédit destinée au financement des microprojets à caractère communautaire présentés par des groupes de 5 à 20 membres vivant dans les zones rurales défavorisées, avec une contribution en espèces du groupe allant de 30 à 40 % du coût total du projet. Le FIMAC est conçu sur un système de fonds tournant local « Revolving fund ». Le remboursement du crédit des premiers bénéficiaires doit permettre la reconstitution du fonds pour les suivants. A l'heure actuelle le FIMAC est en train de reconstituer les fonds de deuxième génération. Quelques groupes de la zone d'étude ont pu bénéficier des crédits FIMAC pour l'achat de matériel agricole et de petit équipement.
- D'autres projets, d'emprise géographique plus ou moins vaste interviennent ou sont susceptibles de le faire dans la région et pourraient servir de point d'appui pour les futures actions de développement qui seront menées en parallèle avec la construction et l'entrée en fonction du barrage :
 - Le projet « Professionnalisation Agricole et Renforcement Institutionnel » (PARI). Ce projet en cours de démarrage est centré sur le développement des Organisations professionnelles (OP). Il comporte deux composantes majeures : Le renforcement des capacités d'action et de négociation des OP, Le renforcement institutionnel des OP. Il couvre l'ensemble du territoire national.
 - Le Programme d'Appui aux Organisations Professionnelles, en cours de préparation, qui s'étendra sur 15 ans à partir de 2005, pourrait également servir d'appui aux projets de développement prévus dans le domaine du renforcement des capacités des OP.
 - Les Programmes de développement régionaux (Centre, Sud, Est littoral, Ouest, Extrême Nord, Nord) en cours d'instruction au sein du MINAGRI, et les projets de l'axe filière en cours d'exécution sur financement PPTE (Palmier à huile, bananier plantain, cacao café, racines et tubercules) pourraient être considérés comme complémentaires avec les projets de développement prévus dans le domaine de l'agriculture et de l'élevage. Il s'agit là d'opportunités importantes qui devraient être

prises en compte dans le cadre de l'élaboration de propositions de projet pour la zone de Lom Pangar afin d'éviter les duplications.

- Les autres programmes de l'axe stratégique «restructuration institutionnelle», relatifs d'une part, au développement communautaire (Programme National de Développement Participatif et Projet d'Appui au Développement Communautaire notamment), et d'autre part, à l'appui institutionnel aux administrations du secteur rural (Projet d'appui à la décentralisation et au développement local de la coopération allemande en préparation). Ces programmes ont pour la plupart pour composantes : (i) le financement de microprojets et des activités initiées par les communautés villageoises et (ii) le renforcement des capacités au niveau local des acteurs de développement participatifs.
- Certains programmes de l'axe stratégique « Modernisation de l'appareil de production », notamment ceux qui concernent l'accès aux facteurs de production, au développement des innovations techniques et au développement des entreprises pourraient aussi avoir des actions complémentaires avec les mesures de compensation prévues.
- Les programmes relatifs au financement du secteur rural (Projet d'appui au Programme national de Micro Finance PPMF et le Projet Crédit Rural Décentralisé PCRD par exemple) pourraient jouer un rôle d'appui financier, dans le cadre d'une approche participative d'appui au développement.
- Le Projet de Valorisation des Bas-fonds (PVBF), initiative du MINAGRI sur financement PPTF, a pour objectif de promouvoir le développement des cultures de contre-saison par la mise en valeur des bas-fonds. Il s'agit dans ce projet d'appuyer les groupes exploitants de bas-fonds à la gestion de l'eau par la fourniture de motopompes et le renforcement de leurs capacités.

Même si l'encadrement agricole existe, dans les villages, on admet ne pas beaucoup en bénéficier. Il a pu en effet être moins actif ces dernières années, mais les évolutions de la zone d'influence entraînées par le projet représente une opportunité pour les remobiliser.

L'appui aux éleveurs est normalement assuré par le MINEPIA, il semble quasi inexistant sur la zone pour le moment.

5.3.8.1.2 Encadrement pêche

La Direction des Pêches (DIRPEC) est chargée, entre autres de l'élaboration et du suivi de l'exécution de la politique gouvernementale en matière de pêches ; de l'élaboration et du suivi des projets de pêche ; - de l'encadrement technique en matière de pêche et d'aquaculture ; du suivi des activités des groupes et des coopératives de pêcheurs et des aquaculteurs ; de l'amélioration des techniques de pêche ; du suivi et du contrôle des engins de capture et des unités de pêche ; du suivi et du contrôle des mouvements et de la continentalité ; de la centralisation des statistiques sur les productions halieutiques et les industries connexes. Elle comprend deux Sous-directions : (i) la Sous-direction de la Pêche Industrielle et Artisanale et (ii) la Sous-direction de l'Aquaculture et de la Recherche Appliquée.

Au niveau des régions, les activités de pêche relèvent de la Délégation provinciale, au sein du Service Provincial des Pêches. Au niveau des départements, il existe un secteur vétérinaire, le Centre zootechnique et vétérinaire (CZV) représenté à Belabo, Mbitom, Bétaré Oya, Ndokayo et Garga Sarali, qui comporte en son sein une section pêche, chargée en particulier de l'assurance de qualité des produits de la pêche au débarquement et sur les points de vente.

Au sein des arrondissements, chaque section comporte une sous-section vétérinaire. Le chef du sous-secteur des pêches assure l'encadrement des activités de pêche dans son arrondissement.

Enfin, au niveau des villages où l'activité de pêche est importante on trouve des centres de pêche et des postes de contrôle de pêche. Les avantages de cette organisation administrative résident dans la décentralisation maximale permettant théoriquement un encadrement resserré des opérateurs économiques et une meilleure collecte des données statistiques.

La mise en œuvre des actions du soutien technique et logistique aux projets des opérateurs privés artisanaux devrait se faire par le biais de la MIDEPECAM⁷⁵, chargée:

- De la construction et de l'équipement des infrastructures,
- De la fourniture et de l'entretien du matériel,
- Du ravitaillement des pêcheurs.

Dans la réalité, le manque de moyens logistiques ; le manque de coordination entre les différentes structures ; l'insuffisance du personnel de terrain et du personnel qualifié notamment dans le domaine de la valorisation des produits de la pêche ; et le flou dans la place et le rôle des services administratifs dans les actions à mener, notamment le double rôle de contrôle (perception de taxe) et d'éducation des opérateurs privés (encadrement), font que la plupart du temps, les opérations de contrôle prennent le pas sur l'encadrement. Les services du MINEPIA opèrent notamment des contrôles vétérinaires réguliers sur les marchés urbains comme celui de Bélabo, pour observer l'état de fraîcheur, et la qualité du fumage et la présence éventuelle de poissons détériorés (notamment présence de dermestes, nécrobies dans le poisson fumé).

5.3.8.1.3 Encadrement orpaillage

L'activité d'orpaillage est en principe encadrée depuis 2005 par le Cadre d'appui et de promotion de l'artisanat minier (CAPAM) ainsi que par l'organisme de développement néerlandais SNV qui s'intéresse particulièrement à l'orpaillage dans les zones de Bétaré Oya et de Garoua Boulai. Les conditions difficiles dans lesquelles l'activité se déroule témoignent cependant des efforts substantiels qui restent encore à produire afin d'améliorer l'encadrement des artisans miniers.

5.3.8.1.4 Encadrement de la chasse et de l'exploitation forestière

La chasse et l'exploitation forestière sont encadrées par les services du MINFOF. Ils sont particulièrement présents dans le sud de la zone où le braconnage et l'exploitation illégale du bois sont importants. Relativement actifs, ces services manquent cependant de moyens pour parvenir à une gestion satisfaisante de la zone.

5.3.8.2 Encadrement par la société civile

5.3.8.2.1 ONG

L'ONG CODASC a des activités d'encadrement général dans la zone de Bétaré Oya, surtout le long de la route goudronnée. Elle met en place deux types de programmes : l'appui aux entrepreneurs ruraux et l'appui au développement social. Elle encadre les organisations paysannes et conduit également un ensemble de projets destinés au développement de l'économie rurale (microcrédits, épargne, budgets familiaux, etc.) et à l'amélioration des conditions de vie au village (mise en place d'infrastructures). L'approche

⁷⁵ Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries animales.

adoptée repose sur un appui aux activités déjà menées par les groupes de paysans, et non sur l'introduction de techniques nouvelles.

L'ONG CODASC, intervient notamment sur Bétaré Oya (peu à Deng Deng). Selon les responsables rencontrés, Le CODASC intervient dans la zone du projet, mais dans d'autres domaines que l'agriculture et l'élevage. Elle a, par le passé, travaillé sur la partie sud de la zone d'influence en participant notamment à la mise en place d'un marché à Mbethen et à l'organisation de GIC. Les expériences de commercialisation des produits agricoles qui avaient été entamées ont été stoppées, l'ONG étant perçue comme un acheteur (approche substitution), alors que son ambition concernait un développement de l'auto organisation des producteurs). Le CODASC indique par ailleurs être en réflexion pour mettre au point des thèmes techniques d'amélioration agricole réellement pertinents (spéculations, matériel végétal, techniques agricoles ou d'élevage, ...).

L'organisme néerlandais SNV, actif dans les domaines du développement du petit secteur privé, de l'environnement et de la bonne gouvernance, a initié un projet d'encadrement de l'urbanisation et de l'orpaillage dans la zone de Bétaré Oya ; il serait intéressé à jouer un rôle d'intermédiaire dans le projet de Lom Pangar, comme encadreur de toute ONG qui voudrait intervenir dans la zone.

L'ONG PLAN intervient dans les domaines de la santé, l'éducation, l'habitat, l'économie de subsistance et la valorisation des PFNL, et soutient en priorité des projets dont les bénéfices sont destinés aux enfants. Son action se base sur les ONG locales et les communautés situées dans les villages. Sur la partie sud de la zone d'influence, son action concerne le tronçon Koundi - Mambaya et s'étend progressivement au regard des résultats obtenus.

L'ONG CARE cible son action sur la lutte contre le VIH. Elle s'appuie sur les ONG locales, les CSI et les ministères afin de sensibiliser et prendre en charge les populations. Elle intervient entre autres auprès des chauffeurs de camion. Sur la zone d'influence, son action a été relativement limitée ces dernières années.

L'ONG WCS a depuis quelques années mis en place des interventions afin de contribuer à la gestion du Parc National de Deng Deng.

D'autres ONG, présentes par le passé, sont susceptibles de recommencer leurs actions en fonction de l'avancé des projets du barrage et de la ligne haute tension.

5.3.8.2.2 Groupes d'Initiative Commune et associations

On note l'existence de 30 Groupements d'Initiative Commune au niveau de la délégation de l'agriculture de l'arrondissement de Bétaré Oya et de dix associations à la sous-préfecture, dont un réseau des associations de femmes de Bétaré Oya (RAFABO).

L'adoption de la loi sur les Groupements d'Initiative Commune (GIC) a notamment bénéficié à l'activité agricole. Elle n'a pas permis de pérenniser les grandes coopératives anciennes, mais elle a conduit à légaliser d'autres formes de groupements pour les producteurs qui cherchaient de nouvelles voies pour écouler leur production. L'organisation du monde rural est désormais confiée aux ruraux dont certains ont bénéficié de l'action de projets spécifiques visant leur autopromotion et leur structuration. Les producteurs, entraînés par la dynamique d'organisation encouragée par les projets, ont commencé à adhérer à certaines actions : ils se sont organisés et gèrent maintenant leurs approvisionnements en intrants ou vendent leur production, voire la transforment, de manière collective. Un mouvement professionnel de structuration s'est enclenché dans certaines filières (café et cacao à l'Est et au Sud, coton et oignon au Nord, aviculture semi intensive à l'Ouest). Des GIC ont également été mis en place récemment, dans le domaine de l'exploitation aurifère.

Dans un autre registre, des organisations fédératives « Nationales » à vocation générale, encouragées par des ONG, tentent de se mettre en place selon une logique du sommet vers la base. Mais ces organisations sont loin de rassembler la majorité des producteurs, et

leur développement est inégal selon les régions et selon les secteurs d'activité : La Région de l'Est par exemple n'a pas connu un développement important de l'organisation professionnelle agricole ces dernières années. De même, le secteur de l'élevage accuse des retards importants en termes de structuration des producteurs notamment dans la Région de l'Est. Un peu partout, nombre de producteurs sont repliés dans des attitudes attentistes et hésitent à s'engager dans des initiatives collectives.

Ces GIC et associations pourront jouer un rôle important au niveau local pour le relais des messages et comme intermédiaires dans les formations techniques.

Actuellement, toutefois, se pose dans de nombreux domaines le problème de la prise en charge des fonctions autrefois assurées par l'Etat : approvisionnements et commercialisation, encadrement technique, commercialisation, etc.

5.4 Autres caractéristiques pertinentes de la zone d'influence

5.4.1 Le patrimoine culturel et archéologique

En raison de la taille et de la difficulté d'accès de la zone d'étude, les sites présentant un intérêt culturel ou archéologique n'ont pas pu être recensés dans leur totalité. Toutefois, les plus importants ont pu être inventoriés et le potentiel de la zone évalué.

Beaucoup de villages semblent avoir abandonné les croyances anciennes en adoptant le christianisme et moins de la moitié reconnaissent l'existence de lieux sacrés. Le nombre d'endroits empreints d'une signification à caractère religieux ou hébergeant des sépultures est par conséquent limité. Toutefois, l'expérience du projet de construction de l'oléoduc a montré qu'au moment de la construction – quelquefois pour des raisons liées à la compensation – apparaissent des sites qu'il faut protéger et compenser. Afin de maîtriser le problème, un effort supplémentaire a été fourni lors des consultations en vue d'obtenir une information la plus complète possible.

5.4.1.1 Sites archéologiques

Quatre missions de prospections archéologiques ont été réalisées sur la zone d'influence, les secteurs qui ont été parcourus sont les suivants :

- le long du tracé de l'oléoduc, dans le cadre du projet de Cotco,
- la vallée du Lom, à partir de Ouami en 2005,
- la vallée du Lom entre Lom Pangar et Ouami en 2010,
- le secteur nord, en queue de retenue en 2010,
- le tronçon Deng Deng – Lom Pangar en 2010,
- la route entre Bélabo et Ouami en 2010.

5.4.1.1.1 Prospections réalisées dans le cadre du projet d'oléoduc

L'emprise de l'oléoduc coupe la zone inondable au nord-est du barrage en plusieurs points. Elle a été contrôlée à plusieurs reprises par les archéologues : une prospection préalable avant la construction du pipeline (comprenant un programme de carottage systématique) et une surveillance des travaux (lors du terrassement et du creusement de la tranchée.).

Dix-neuf sites archéologiques ont été identifiés sur les 52 kilomètres de l'emprise de l'oléoduc, et ce entre les villages de Lom I (KP 537) et Mararaba (KP 485). Cela représente une densité de 1 site/2,7 kilomètres (0,37 site/km).

Quatorze d'entre eux sont des sites de surface et 5 sont des sites stratifiés. Parmi les sites de surface, 11 consistent en concentrations de tessons de poterie et 2 en concentrations d'artefacts divers (poterie, tuyères, meules). Les sites stratifiés comprennent 2 horizons de céramique et 3 horizons d'artefacts divers (poterie, scories, tuyères, éclats de débitage).

Cinq (ou six) de ces sites ont été classés importants : ECA 163, ECA 171 - Pangar, ECA 173 - Pangar, ECA 177 - Lom I, ECA 185 - Lom I et ECA 199 - Pangar :

- ECA 163 - Lom I est une concentration de tessons, de scories et de fragments de tuyères situés au sommet d'une colline (400 m²). La poterie est de facture Gbaya et le matériel a livré une date radiocarbone assez récente (240+/-70 BP) située entre 1500 et 1950 cal D. Le site est manifestement un ancien village Gbaya, habité dans les derniers siècles de notre ère.
- ECA 171 et 173 sont peut-être un seul et même vaste site de surface livrant de la poterie décorée à la roulette (CWR) et des fragments de meule. Les artefacts sont répartis sur une superficie de 350 000 m² sur un vaste sommet de colline (approx. 754 m d'altitude).
- ECA 177 - Lom I est une trouvaille isolée : une hache polie en dolérite. L'outil n'était associé à aucun autre artefact ni structure, mais la rareté de ce type d'objet et l'éventualité qu'il suggère la présence d'un site à proximité de l'emprise de l'oléoduc a justifié son classement.
- ECA 185 - Lom I consiste en une concentration de tessons de poterie décorée à la roulette (KPR) répartis sur une centaine de mètres le long de l'emprise de l'oléoduc (2 500 m²), au sommet d'une colline (altitude 704m).
- ECA 199 - Pangar est un site majeur de la région : il s'agit d'un horizon de tessons de poterie et de débris de débitage lithique, enfouis à 50-60 cm sous la surface et répartis sur une distance de 200 mètres, le long de l'emprise de l'oléoduc. La surface totale du site est évaluée à quelque 40 000 m², peut-être plus. La céramique est décorée principalement à la roulette (CWR, TGR, KPR). Le site a été sondé dans l'emprise de l'oléoduc et un échantillon de charbon de bois a été daté de 920+/-120 BP (885-1295 cal AD). Il semble qu'ECA 199 soit situé dans la zone inondable.

5.4.1.1.2 Prospections réalisées dans la vallée du Lom, à partir de Ouami

Le Lom et sa vallée ont été prospectés sur une distance, en ligne, d'environ 52 kilomètres entre les villages de Ouami (UTM 33 N - E 341508, N 579702) et de Doué (UTM 33 N - E 367378, N 590185). Une douzaine de kilomètres ont été parcourus sur terre et une quarantaine sur la rivière. Les berges du Lom ont été accostées 44 fois. Cette distance représente environ 70 % du kilométrage perpétuellement inondé (basses eaux) le long du Lom et 35 % du kilométrage perpétuellement inondé du Lom et du Pangar réunis. L'échantillon de la zone d'impact prospectée peut donc être considéré comme représentatif de la totalité de la zone qui sera toujours sous eau mais pas de la surface inondée lors des hautes eaux.

La prospection préliminaire le long des berges sud du Lom a permis d'identifier une zone particulièrement sensible, située entre les points GPS UTM 33 N - E 351999, N 585826 et E 353996, N 586240. Ce coude très accentué de la rivière est singulièrement riche en sites archéologiques de peu d'importance mais ils sont certainement l'indice de la présence de sites beaucoup plus grands et plus riches dans l'intérieur des terres, non loin de là. Toute cette partie du cours du Lom doit, de ce fait, être considérée comme zone sensible.

Au total, vingt-trois sites archéologiques ont été identifiés dans la zone entre Ouami et Doué le long du Lom. Parmi ces 23 sites, 21 sont des sites de surface et 2 sont des sites en stratigraphie. Dix-neuf d'entre eux sont probablement datés de l'Age du Fer, 4 sont des sites subrécents ou récents (sites historiques ou anciens villages.) Dix-neuf de ces sites ont

livré de la poterie, parfois associée à des débris de débitage lithique ou de métallurgie ; 4 d'entre eux consistaient en reste d'habitation et autres artefacts récents de fabrication occidentale (les anciens villages). Sept de ces sites présentent un intérêt scientifique certain ou probable mais seulement 5 d'entre eux sont susceptibles d'être noyés par la retenue et doivent être considérés comme prioritaires :

- Le site LP 02 est situé le long de la rivière Maroua, à quelques 200 mètres de la berge du Lom (UTM 33 N – E 351336, N 584466), sur une colline escarpée aujourd'hui située en pleine forêt (approx. 638 m d'altitude). Les artefacts apparaissent sur les flancs érodés de la colline : il s'agit d'un assemblage de tessons de poterie décorée à la roulette (TGR), de débris de taille (éclats, nucléus de quartz) et de meules et de molettes. Le site s'étend sur une surface de 100 x 100 mètres au moins (10.000 m²).
- Le site LP 07 se trouve sur un îlot de gravier et de sable séparant le Lom en deux bras (UTM 33 N – E 353181, N 586235 – alt. 641 m). Des tessons de poterie décorée à la roulette (CWR) et de traçage au peigne ont été observés en surface. Ils sont érodés et on manifestement subi des séjours répétés dans l'eau, toutefois le degré d'usure du matériau démontre qu'ils n'ont pas été transportés sur de grandes distances. On peut encore aisément décrire les motifs décoratifs : le plus caractéristique étant un rang de petits zigzags horizontaux superposés. Plus exceptionnel, un morceau de tuyère⁷⁶ a aussi été découvert.
- Le site LP 08 a été découvert sur les berges du Lom, dans un campement temporaire de pêcheurs (UTM 33 N – E 353181, N 586235 – alt. 646 m) établi au confluent de la rivière Barti. Des tessons de poterie décorée à la roulette en bois ont été identifiés en surface et dans le profil érodé de la berge. Le site n'a manifestement jamais été inondé et la céramique est fraîche. Les mêmes décors de zigzags horizontaux identifiés à LP 07 sont présents.
- Le site LP 12 est situé le long de la rivière Kogbedi, à quelque 500 mètres au sud de la berge du Lom (UTM 33 N – E 351481, N 587851 – alt. 659 m), sur un plateau aujourd'hui en savane. Les artefacts apparaissent dans les champs de la famille qui habite le hameau de Kogbedi : il s'agit d'un assemblage de tessons de poterie décorée à la roulette en bois (CWR). Les décors montrent les mêmes rangs de zigzags horizontaux présents à LP 07 et LP 08 mais ce motif semble ici omniprésent bien qu'il soit figuré sous de nombreuses variantes. Le site s'étend approximativement sur une surface de 100 x 100 mètres au moins (10.000 m²).
- Le site LP 17 est situé le long de la rivière Dongo, à quelque 300 mètres au sud de la berge (UTM 33 N – E 366831, N 588399 – alt. 674 m), au sommet d'une colline encerclée par un méandre du Lom. Les artefacts apparaissent dans les champs de la famille qui habite le hameau de Dongo : il s'agit d'un assemblage de tessons de poterie décorée à la roulette (CWR, KPR, TGR). Les motifs en zigzag très fréquents dans le sud semblent ici absents. Ils sont remplacés par une variété de motifs comme les « grains de riz », des damiers ou des rangs de cercles. Le site s'étend approximativement sur une surface de 200 x 100 mètres (20.000 m²).

5.4.1.1.3 Prospections réalisées en 2010

Dans le cadre de cette étude, les zones prospectées sont les suivantes :

- les zones plus en amont du Lom qui ne seront touchées que par les retenues en hautes eaux (prospection sur terre de Bétaré Oya à Mararaba, de Bétaré Oya à Bangbel, et de Mararaba à Mélou),

⁷⁶ Tuyau de céramique servant à ventiler un fourneau

- le long des routes et les zones connexes au barrage qui vont être aménagées pour son exploitation et sa construction (prospection sur terre de la piste Deng Deng – Ouami - Lom Pangar, et Belabo – Deng Deng),
- le cours du Lom entre la retenue (Lom Pangar) et le village d'Ouami.

Environ 128 kilomètres ont été parcourus sur terre et 15 kilomètres sur la rivière :

- La zone autour de Bétaré Oya, située plus en amont, qui ne sera touchée que par les retenues en hautes eaux : Bétaré Oya – Mararaba (environ 27 km), Mararaba – Mélou (sur la piste entre le Lom et le Pangar, environ 6 km), Bétaré Oya – Bangbel (environ 14 km),
- La zone de Deng Deng, notamment autour de la piste d'accès et du Lom (Deng Deng – Ouami – Lom Pangar, environ 27 km),
- Les zones Bélabo-Carrefour Satando (24km), Carrefour Satando-Carrefour Mansa (17km), Carrefour Mansa-Deng Deng (13km),
- Les berges du Lom entre Ouami et Lom Pangar (environ 15 km).

Quarante-neuf sites archéologiques⁷⁷ ont été identifiés lors de cette prospection :

- Quarante-cinq d'entre eux sont probablement datés entre l'Âge du Fer et la période historique et 4 sont des sites récents (villages abandonnés récemment). Vingt-deux de ces sites ont livré de la poterie, parfois associée aux meules. Sept d'entre eux consistaient en reste d'habitation et autres vestiges récents et 13 sites ont apporté des indices sur le travail du fer,
- 41 % d'entre eux seront impactés, soit par le chantier du barrage, soit par la montée des eaux, soit par la construction des routes d'accès. En effet tous les sites qui ont été considérés prioritaires lors de l'EIES (un total de 18) ont subi un impact par les travaux de la route d'accès Deng Deng – Lom Pangar, à l'exception d'un site (Mali II) situé entre Bétaré Oya et Bangbel.

La prospection le long de la route d'accès entre Deng Deng et Lom Pangar a permis d'identifier une zone particulièrement sensible. Cette piste a été singulièrement riche en sites archéologiques de grande importance ; elle a livré, en effet, des témoignages sur une occupation quasi permanente de cet espace depuis au moins l'Âge du fer. La production de céramique et la réduction du fer y étaient pratiquées à très grande échelle. L'étude d'impact du projet de barrage sur la piste d'accès entre Deng Deng et Lom Pangar, réalisée en 2009, n'a pas examiné le potentiel archéologique de la zone. En conséquence, tous les sites répertoriés lors du processus d'EIES ont dû être détruits par les travaux d'élargissement de la piste d'accès (quelques mètres de part et d'autre) qui ont commencé peu après les prospections. Toutefois, l'existence d'un nombre considérable de vestiges en surface dans cette zone ainsi que dans les zones annexes (pont chantier, cité des ouvriers, carrières, etc.) mériteraient, la présence permanente d'une équipe d'archéologues sur place pendant toute la phase de terrassement. Il est impératif de prendre en considération la probabilité de découvrir un plus grand nombre de sites sous la surface lors de la formulation du PGES.

La prospection autour de Bétaré Oya a également confirmé la grande richesse de la zone en sites archéologiques. Mais contrairement aux pourtours de Deng Deng, cette zone subira beaucoup moins les effets des travaux. Toutefois, elle mériterait également une surveillance archéologique associée à la construction du pont de Touraké, suite à la possibilité de découvrir des sites en dessous de la surface.

⁷⁷ Cf. *Étude Archéologie pour la description détaillée des sites.*

5.4.1.1.4 Synthèse

Selon les données fournies par la prospection préliminaire de 2005 et la mission complémentaire de 2010, dans le secteur nord (entre Deng Deng et Bétaré Oya), un total de 72 sites a été recensé sur une distance d'environ 140 kilomètres, soit une densité de 1 site tous les 2 kilomètres. Sur l'ensemble de ces sites, 35 % seront impactés. Le nombre de sites répertoriés sur le tronçon Bélabo – Deng Deng est nettement plus faible, toutefois, au regard des vingt-trois gisements archéologiques identifiés entre Bélabo et les environs de Mbaki, lors de la construction du pipeline, on peut supposer que la pauvreté archéologique constatée le long de l'axe prospecté n'est que relative, et qu'elle est certainement due à la densité de la végétation qui couvre les abords de la route, ainsi qu'aux énormes dépôts de poussières sur les talus. À une échelle plus grande, en se fondant sur les résultats des prospections de la route Bertoua–Garoua–Boulai, il est possible d'avancer que le potentiel archéologique le long de la route pourrait être important. Celle-ci devra dès lors faire l'objet d'une surveillance particulière. Les sites archéologiques découverts d'intérêt scientifique correspondent essentiellement à des villages de l'Âge du Fer et des sites de réduction du fer. La présence de sites remontant à l'Âge de pierre (de plus de 3 000 ans) n'est toutefois pas exclue.

Il semble que l'on soit en présence de deux ensembles culturels, distincts typologiquement et chronologiquement. Il n'est pas impossible, si l'on en croit les études ethno-historiques⁷⁸, qu'il s'agisse de l'illustration, dans la culture matérielle, de deux phases distinctes de peuplement. Il est donc possible que la diversité culturelle dans la zone, tant dans l'espace que dans le temps, ait été beaucoup plus grande dans le passé qu'actuellement.

Bien arrosée, la zone a manifestement été assez densément peuplée depuis des millénaires. Située en position de carrefour en matière de peuplement ancien de cette partie du continent, son intérêt ne doit pas être sous-estimé.

5.4.1.2 *Patrimoine culturel*

Au nord, les nombreux déplacements de villages et de hameaux et les longs séjours effectués en campement de brousse, ont généré des sépultures dans les anciens sites habités, qui seront davantage concernées par la retenue que d'autres sites sacrés. Les rochers sacrés, toujours situés en altitude, se trouvent, épargnés par la retenue. Les lacs et les embouchures de cours d'eau sont également sacrés et vénérés par certains villages ; de même les personnes noyées dans les rivières sont-elles enterrées près de l'endroit du drame. Dans la partie sud plus particulièrement, plusieurs arbres sacrés et des tombes, parce qu'ils se trouvent souvent près des villages, pourront être concernés par les travaux de création des accès au chantier. Ainsi, 90 tombes ont été recensées dans l'emprise ou à proximité de la route d'accès Bélabo – Deng Deng. Il est en général possible, en cas de nécessité et, cérémonies à l'appui, de déplacer ou remplacer les arbres sacrés et les tombes. L'ensemble des richesses du patrimoine culturel affecté par le projet a été recensé dans le cadre du Plan d'Indemnisation et de Recasement et fera l'objet de compensations pour les composantes barrage et ligne. Les autres composantes du projet ont fait l'objet de recensements qui serviront de base à la mise en place de mesures de suivi, de compensation et de sauvetage spécifiques.

5.4.2 *Autres activités d'investissement et de développement affectant la zone d'influence*

5.4.2.1 *Interactions avec l'oléoduc Tchad – Cameroun*

L'oléoduc Tchad – Cameroun transporte du pétrole des champs d'extraction tchadien vers Kribi, sur la côte de l'Océan Atlantique. La section de l'oléoduc comprise entre le kilomètre

⁷⁸ (a) Burnham 1981; (b) Burnham et al. 1986.

472 et le kilomètre 540 traverse la zone d'influence du projet de barrage, du nord de Goyoum au sud de Doyo. Entre le kilomètre 482 et le kilomètre 522, des adaptations seront nécessaires afin de prendre en compte l'inondation du conduit par la retenue. Les profondeurs maximums d'envolement sont d'environ 21,1 mètres au niveau du Pangar et de 19,9 mètres au niveau du Mbitel. Les adaptations prévues consistent en :

- La construction de deux sections d'oléoduc de 12,5 km chacune environ, parallèle à l'oléoduc existant, dans les limites de la servitude actuelle, au niveau des rivières Pangar et Mbitel,
- L'adaptation des procédures de fuite des conduits, impliquant la mise en place de structures, d'équipements, d'accès, etc. spécifiques.

5.4.2.2 Tendances évolutives générales

Les études effectuées pour améliorer la connaissance sur les populations et les ressources de la zone d'influence du projet de Lom Pangar ont été largement définies sur la base de leur utilité pour la présente EIES. La connaissance scientifique de départ était très faible et n'était pas centralisée. De nombreux aspects de la connaissance de la zone n'ont pas été étudiés en détail car sortant du cadre strict de l'EIES. On ne dispose, par exemple, que de peu d'informations sur les qualifications réelles des populations en âge de travailler dans la zone, non plus que sur la diaspora camerounaise en provenance de la zone et susceptible d'y investir dans l'avenir.

De plus, compte tenu de la longue durée de l'amortissement du barrage de Lom Pangar et de ses infrastructures associées, de nombreux développements sont probables, dans des secteurs et des activités qui n'ont pas été identifiés à ce jour. Le dynamisme du secteur privé camerounais est connu et reconnu et s'appliquera sans doute à cette région, compte tenu des facteurs de développement économique et social générés par les investissements prévus.

Il sera donc fondamental d'effectuer un suivi avisé des tendances démographiques, économiques, environnementales et sociales dans la zone d'influence de manière à optimiser les opportunités de développement local durable et à minimiser les risques d'impacts négatifs sur l'environnement et/ou sur les populations locales

6 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Au regard des caractéristiques du projet, d'une part, et des enjeux environnementaux et humains qui caractérisent la zone d'étude, d'autre part, ce chapitre identifie et caractérise les impacts potentiels du projet – sans omettre de mentionner les impacts positifs - sur l'environnement et les populations locales et, ce, en visant l'exhaustivité afin de rester dans l'esprit des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale en matière d'impacts négatifs. L'analyse s'appuie sur l'ensemble des études préalables menées depuis 2003, y compris les études techniques menées depuis cette date, de même que sur une approche transversale des domaines abordés.

Ce chapitre propose également des mesures afin de prévenir, d'atténuer ou de compenser les effets négatifs du projet. Enfin, les impacts résiduels du projet ainsi que les éventuels impacts liés aux mesures compensatoires sont analysés. Les mesures proposées dans le présent document ont permis d'élaborer le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) qui fait l'objet d'un volume séparé adjoint au rapport d'EIES.

6.1 Champ spatio-temporel des impacts couverts

6.1.1 Activités responsables des impacts

L'ensemble des activités liées à la construction, à la maintenance et au démantèlement du barrage et des infrastructures associées sont susceptibles de générer des impacts négatifs sur l'environnement et/ou sur les populations locales. Afin de mieux cerner leurs responsabilités, une nomenclature standard a été retenue, rappelée dans le Tableau 59 ci-dessous ; elle constitue le fil conducteur de l'anticipation de ces impacts négatifs.

Tableau 59 : Rappel de la nomenclature des activités

Composante/Phase	N°	Activités
Barrage et retenue		
Construction du barrage	BR1	APD
	BR2	Cahiers des charges entrepreneur et ingénieur, PGES Construction
	BR3	Construction des cités
	BR4	Construction du barrage
Défrichement	BR5	Travaux de défrichement/exploitation forestière
Aménagements annexes	BR6	Construction pont Touraké
Exploitation/démantèlement	BR7	Exploitation barrage
	BR8	Démantèlement
Usine de pied		
Usine de pied	UP1	Construction usine
	UP2	Exploitation usine
Ligne de transmission		
Ligne de transmission	LT1	Construction
	LT2	Exploitation

Composante/Phase	N°	Activités
Voies d'accès		
Voies d'accès	VA1	Construction
	VA2	Exploitation
Traversée oléoduc-retendue		
Traversée oléoduc-retendue	TO1	Construction
	TO2	Exploitation
Mise en œuvre du PGES et des PIRs		
Impacts des mesures compensatoires	MC1	Tous impacts des mesures compensatoires (en particulier création et gestion PNDD)

6.1.2 Impacts physiques et biologiques

Au titre des principales politiques de sauvegarde concernées (et en particulier, de manière explicite, les PO/PB 4.01 « Evaluations environnementales » et PO/PB 4.04 « Habitats naturels »), l'ensemble des ressources naturelles susceptibles d'être négativement affectées par le projet soumis à EIES doit être identifié sur la base d'un balayage initial. Compte tenu de l'abondance et de la diversité des études menées depuis 2003 sur la zone et de leur validation au moins partielle, on peut estimer que cette étape de balayage est terminée et que cette identification a été faite.

Dans ce qui suit, c'est donc l'ensemble des ressources naturelles susceptibles d'être affectées dans la zone d'influence de Lom Pangar qui a été étudié, avec un accent tout particulier mis sur les ressources suivantes :

- Sol
- Sous-sol
- Flore sauvage et domestiquée
- Faune sauvage et domestiquée
- Paysages
- Air
- Eau de surface en qualité et en débit
- Nappes phréatiques

On trouve donc ci-après, dans l'esprit des politiques de sauvegarde, un exposé des impacts potentiels des travaux, élément par élément, suivi d'une synthèse de ces impacts par milieu récepteur, sur la base du découpage ci-dessus. La même démarche a été suivie pour les autres impacts de Lom Pangar (voir ci-dessous).

6.1.3 Impacts sociaux, culturels/archéologiques et sanitaires

La conformité des principales politiques sociales de sauvegarde déclenchées par Lom Pangar (PO/PB 4.11 « Ressources culturelles physiques » et PO/PB 4.12 « Déplacement involontaire ») se limite à un nombre restreint d'impacts sociaux du projet. Quelques impacts sociaux peuvent également être couverts par la PO/PB 4.01 « Evaluations

environnementales » au nom du lien direct entre dégradation de l'environnement et impact social, par exemple sur la santé publique. Ces principaux impacts sont :

- Déplacement physique et/ou économique des populations affectées, des biens individuels et collectifs et revenus desdites personnes,
- Risques de destruction du patrimoine physique archéologique et culturel récent,
- Risques de maladies et autres dégradations de la santé humaine (pollutions de l'air et de l'eau, bruit, risques d'accidents, maladies transmissibles dont la cause est directement liée au projet).

6.1.4 Autres impacts

Compte tenu des avancées récentes en matière de recherche environnementale et des soucis planétaires qu'elles ont générés ainsi que des progrès dans la connaissance du fonctionnement des barrages, deux autres types d'impacts ont été pris en compte :

- Impacts du projet sur le climat,
- Impacts de l'environnement sur le projet (et en particulier risques d'envasement accéléré dans la retenue).

6.1.5 Modes de mesure et de caractérisation des impacts, validité

Dans la mesure du possible, les données quantitatives sur les activités potentiellement génératrices de nuisances ou autres impacts environnementaux ou sociaux ont été mesurés et fournis. De même, les prévisions d'impacts ont, dans les limites des connaissances actuelles, été quantifiées. Il faut toutefois reconnaître que les limites évoquées ci-dessus sont très rapidement atteintes et que la science écologique et sociale dans ce domaine est encore balbutiante, faute d'approches pluridisciplinaires systématiques.

Il faut donc, dans la plupart des cas, exercer un raisonnement sur les chaînes d'impacts et les déterminer de manière plus qualitative que quantitative, tout en, parallèlement, élaborant un système rigoureux de suivi-évaluation qui, seul, aura les moyens et la spécificité suffisants pour assurer cette quantification en cours de l'exécution du projet, et avec assez de moyens pour permettre aux décideurs de « corriger le tir » dès que souhaitable.

Les impacts peuvent être directs ou indirects, positifs ou négatifs, se manifester à court, moyen ou long termes, avoir un effet permanent ou temporaire, être réversibles ou irréversibles, et cumulatifs. Pour déterminer le degré de gravité de ces impacts, on s'est attaché à évaluer leur caractère plus ou moins significatif.

A cette fin, chaque impact a été caractérisé selon la classification suivante : majeur, modéré, mineur et négligeable/nul, que les impacts soient négatifs ou positifs. En cohérence avec l'EIES de l'adaptation de l'oléoduc, la terminologie suivante a été utilisée.

Tableau 60 : Classification des impacts

Catégorie	Signification
Majeur	L'impact potentiel est inacceptable. Des mesures d'atténuation ou de compensation doivent obligatoirement être mises en œuvre
Modéré	L'impact est perceptible et indésirable. Il est fortement recommandé de mettre en œuvre des mesures d'atténuation ou de compensation

Catégorie	Signification
Mineur	L'impact n'est pas très important, mais devrait tout de même être amoindri par des mesures d'atténuation ou de compensation adéquates
Négligeable/nul	L'impact est nul ou à peine perceptible/mesurable et/ou est tolérable
Positif	L'impact est lié à des bénéfices environnementaux/sociaux ou le projet améliore l'environnement/le sort des populations locales par rapport à la situation de départ et l'impact négatif est négligeable ou nul

La classification est établie par avis d'experts sur la base des critères suivants :

- Probabilité d'occurrence de l'impact,
- Valeur perçue par les parties prenantes,
- Échelle spatiale de l'impact,
- Échelle temporelle de l'impact,
- Ampleur des changements subis par l'environnement ou les populations locales,
- Conformité aux lois et standards applicables.

Cette méthode d'analyse est commune avec la méthode utilisée pour l'EIE spécifique de l'adaptation de l'oléoduc, étude menée pour le compte de COTCO.

6.2 Impacts potentiels

Ils sont déclinés activité par activité, puis synthétisés par milieu récepteur et enfin mis en perspective avec les grands enjeux identifiés en fin de chapitre 3. On a estimé ici que les phases BR1 et BR2, purement conceptuelles, ne produisaient pas, en elles-mêmes, d'impacts environnementaux et sociaux.

Par ailleurs, compte tenu de l'ampleur des travaux de construction du barrage de Lom Pangar, un exercice particulier (dit « Plan de gestion environnementale et sociale de la construction » PGES Construction) a été réalisé. Le rapport correspondant se trouve en annexe 6 du présent document. Il a fait l'objet d'une approbation par le maître d'ouvrage et les bailleurs de fonds, et est à la disposition du public sur Internet depuis août 2010. Il appartient à EDC de s'assurer de la mise en œuvre du PGES construction. Ce document est complété par le CCES (Cahier des clauses environnementales et sociales) qui lui s'applique aux entreprises.

6.2.1 BR3 – Impacts potentiels de la construction des cités

6.2.1.1 Calendrier de la construction et principales techniques utilisées pour réaliser la construction

Les travaux de construction des cités démarrent en année 0 et seront achevés en année 1. Par la suite, les bâtiments construits feront l'objet d'une utilisation, d'une maintenance et, après la fin de la construction du barrage, d'un démantèlement dont les impacts potentiels sont également identifiés et analysés dans le présent rapport.

Les terrassements généraux et l'installation du chantier comporteront l'acheminement et le repli du matériel, la construction d'une clôture et la délimitation d'une zone de travail. Ils seront complétés par des déblais (fouilles en puits pour semelles isolées, fouilles en rigoles pour longrines) et des remblais compactés autour des ouvrages. La charpente aura une ossature en bois en raison de la disponibilité de ce matériau sur place. Toutefois, un

traitement fongicide sera nécessaire en vue d'allonger sa durée de vie. Les poteaux et poutres seront soit en béton armé, soit en acier. La solution bois étant déjà éliminée car la liaison poteaux et agglos n'est pas facile et se révèle peu résistante. Les fondations seront en béton armé pour les mêmes raisons que pour les poutres et poteaux. Compte tenu de la faiblesse des efforts transmis par les poteaux et de la bonne qualité du sol, on choisira des fondations superficielles isolées.

L'alimentation en eau se fera par captage à ciel ouvert dans les rivières ou par forage. La solution captage s'avèrera plus onéreuse car elle nécessite :

- une crépine avec pompe,
- une station de traitement,
- un réseau de conduite du point de captage au château d'eau pour le stockage avant distribution.

Le recours au forage qui exige simplement un puits profond et un château d'eau semble la solution la plus indiquée. Le système d'assainissement des eaux usées et eaux vannes se fera de façon individuelle par fosse septique et puisard en raison de la disponibilité de l'espace et des contraintes d'entretien des stations d'épuration. Les eaux de ruissellement seront évacuées par un système de caniveau à ciel ouvert. Les dallettes sont prévues au droit des traversées des voiries.

La sécurité incendie sera assurée par un système simple d'extincteurs individuels par bloc et un vide entre les blocs permettant d'éviter toute propagation d'incendie.

Le mode de fonctionnement des cités sera potentiellement générateur d'impacts négatifs sur l'environnement et les populations riveraines. Ces impacts sont également identifiés et analysés dans la présente section.

6.2.1.2 Principaux impacts potentiels de la construction des cités

Les impacts de la construction des cités sont identifiés et traités par l'intermédiaire du CCES et du PGES construction. Les principaux points qui ont guidé l'analyse des impacts et la formulation des mesures sont rappelés ci-après.

Aucun impact négatif irréversible ou à grande échelle n'a été identifié. La plupart des impacts sont temporaires (nuisances locales et mise en danger d'ouvriers) pendant la phase de construction (traitement des eaux usées, gestion des déchets, etc.) et pendant l'exploitation.

6.2.1.2.1 Impacts sur l'air

Les impacts identifiés touchent à :

- La pollution de l'air par les poussières,
- L'augmentation de la pollution de l'air par l'extraction et le transport des matériaux de construction (sables, graviers),
- L'augmentation de la pollution de l'air par les gaz d'échappement des véhicules.

Pollution de l'air par les poussières

La pollution de l'air par les poussières est spécifique à la phase des travaux et sera essentiellement associée à la manutention du ciment et aux activités sur le chantier, particulièrement en saison sèche. Les travailleurs vont respirer un air chargé de poussière de ciment et autres matériaux minéraux avec les conséquences reconnues sur la santé et notamment les maladies respiratoires et oculaires.

La pollution de l'air par les poussières et les particules fines est un impact négatif d'interaction directe. Par expérience, il s'agit d'un impact **modéré** ou **mineur** suivant la qualité de conditionnement et la vitesse de déplacement. La portée est locale car limitée à quelques mètres des points de manipulation ; il est de courte durée. Il en résulte un impact d'importance absolue moyenne.

Augmentation de la pollution de l'air par l'extraction et le transport des matériaux de construction (sables, graviers)

L'origine des ressources en matériaux de construction (sables et graviers) n'étant pas encore connue avec précision, deux hypothèses sont envisageables : cet approvisionnement pourra se faire 1) à partir de la rive droite avec l'utilisation d'un pont de chantier à proximité du barrage pour le franchissement du Lom ; ou 2) à partir des sables tirés du lit du Lom et de zones d'emprunts identifiées en rive gauche du Lom.

Les impacts seront essentiellement liés à la pollution de l'air par les poussières décrite précédemment. En tout état de cause, il s'agira de rechercher les emplacements les moins contraignants pour le milieu naturel afin de minimiser cet impact. La carrière fournissant les matériaux de base devra avoir été autorisée au regard du Code minier camerounais.

L'augmentation de la pollution de l'air par les poussières est un impact **modéré** ou **mineur** selon les conditions de travail.

Augmentation de la pollution de l'air par les gaz d'échappement des véhicules

Du fait de l'accroissement ex nihilo du nombre de véhicules circulant dans la zone d'influence, la pollution par les gaz d'échappement aura un impact négatif sur l'environnement. Ces pollutions sont dues aux MES, CO_x, NO_x, SO_x, etc.

Il s'agit d'un impact de nature négative, d'ampleur faible et à court terme. Sa portée est locale et ses nuisances sont temporaires. Son importance absolue a été évaluée comme **modérée**.

6.2.1.2.2 Impacts sur les sols

Les impacts identifiés touchent :

- A la pollution du sol,
- Aux risques d'érosion et de sédimentation liés aux travaux.

Pollution du sol

La pollution des sols dans le cadre du projet provient principalement de deux sources : la pollution par les déchets solides et les pollutions associées au déversement involontaire d'hydrocarbures, de produits chimiques ou de béton. Ces impacts se manifesteront à divers niveaux. Pour ce qui est du site d'implantation, le déversement incontrôlé de béton, les rejets anarchiques des pots vides et résidus de peinture ou autre produit chimique seront susceptibles de contaminer le sol. La pollution des sols est à l'origine de l'enlaidissement du paysage, de la stérilisation temporaire des sols et de la pollution de la nappe phréatique.

Au regard de la dimension du projet, c'est un impact **modéré**, de faible ampleur ; sa portée est locale étant donné que ces nuisances sont de nature à affecter les riverains. Les effets d'une telle pollution pouvant s'étaler dans le temps, cet impact est de moyen terme.

Risques d'érosion et de sédimentation liés aux travaux

Le site du projet se trouvant en amont sur la cote la plus élevée (695) et à proximité des cours d'eau, les risques d'érosion des terres et de rejet de sédiments dans les eaux du Pangar et du Lom durant les opérations de défrichement et de terrassement seront significatifs. C'est notamment le cas si une importante pluie survient après les fouilles et lorsque le déblayage est important. Dans ce contexte, la terre décapée pourrait être

entraînée vers les cours d'eau avec création de zones ravinées dans les secteurs décapés et accélération des phénomènes de sédimentation.

C'est un impact de nature négative, d'ampleur faible et de portée ponctuelle. Les effets d'une telle pollution étant limités dans le temps, il en résulte un impact à court terme et **mineur**.

6.2.1.2.3 Impacts sur l'eau

Les impacts identifiés touchent aux risques de pollution des eaux par le chantier.

Les sources potentielles de pollution des eaux du Pangar et du Lom pendant les activités de construction et d'exploitation sont diverses. Il s'agit des déversements de béton, des rejets d'eaux usées des camps des travailleurs, des déchets solides, des fuites d'hydrocarbures, des rejets issus de l'entretien des engins et autres déchets dangereux, de l'utilisation de pesticides pour le traitement des bois de charpente. De tels déversements sont susceptibles de contaminer la nappe ainsi que la faune aquatique des cours d'eau et de porter atteinte à la santé des populations.

Le retour d'expérience de chantiers similaires montre que la pollution de la nappe associée au ciment est faible ; en revanche le risque de pollution de la nappe par les produits chimiques et par le fonctionnement ultérieur des aménagements est **modéré**.

6.2.1.2.4 Impacts sur la flore

Les impacts identifiés touchent à la destruction du couvert végétal et des cultures.

En prélude à la construction de la cité, les activités de déboisement et terrassement préalables à l'implantation des installations occasionneront la destruction du couvert végétal.

Cet impact est de nature négative ; son ampleur est faible, sa portée ponctuelle car limitée uniquement au site d'implantation et sa durée de court terme. Il en résulte un impact **mineur**.

6.2.1.2.5 Impacts sur la faune

Les impacts identifiés touchent essentiellement à la destruction de l'habitat et au refoulement de la faune sauvage.

Le principal impact sur les animaux sera la perte d'habitat, dans un secteur où la forêt sera significativement affectée par l'ensemble du projet et où l'impact de l'homme a déjà fait fuir une partie de la faune. Cependant, les surfaces concernées par les cités demeurent faibles en proportion de celles affectées par le projet.

Les nuisances sonores, la pollution de l'air et du sol auront des impacts secondaires sur la perturbation de l'habitat de la faune terrestre et sur le comportement de cette dernière.

L'impact le plus significatif reste, cependant, l'augmentation de la pression du braconnage en raison de l'accroissement de la demande au niveau local et de l'amélioration des conditions d'accès.

Cet impact négatif est certain de se manifester. La présence du camp de travailleurs sur le site ne fera que renforcer les risques de braconnage dans la forêt de Deng Deng. L'importance absolue et relative a été évaluée **majeure**.

6.2.1.2.6 Impacts socio-économiques

Les impacts identifiés portent sur :

- L'accroissement des activités de restauration sur le chantier et pendant l'exploitation,

- L'opportunité de création d'emplois,
- Les risques de propagation des MST/Sida,
- Les risques d'accidents.

Accroissement des activités de restauration sur le chantier et pendant l'exploitation

La présence du projet favorisera le développement des activités de restauration autour du chantier, en particulier pour les populations de Deng Deng. L'effet induit sera l'amélioration des revenus des populations riveraines. Cet impact sera perçu pendant la phase de construction et aussi dans la phase d'exploitation.

Cet impact est de nature positive ; son ampleur est faible, la portée locale et la durée sont de court terme. Il en résulte un impact **mineur**.

Opportunité de création d'emplois:

L'exécution du projet offre une opportunité d'emplois pour les jeunes de la localité (Lom Pangar, Ouami et Deng Deng). Dans la phase de construction et dans une moindre mesure durant la phase d'exploitation, le projet mobilisera une main-d'œuvre temporaire relativement importante. Grâce aux salaires que les ouvriers percevront, ils verront leurs revenus et leur pouvoir d'achat s'améliorer.

Cet impact est de nature positive ; son ampleur est faible eu égard à la population de la zone. La portée est locale et la durée de court terme. Il en résulte un impact d'importance absolue mineure. Mais au regard des préoccupations que représente la question de l'emploi, l'importance relative de cet impact est **modérée**.

Risques de propagation des MST/Sida

La cohabitation entre les populations riveraines et les ouvriers est de nature à favoriser des relations sexuelles hors mariage, avec, à la clé, des risques de propagation des MST dont le Sida. En application des prescriptions du CCES la cohabitation entre les populations riveraines et les ouvriers sera maîtrisée dans et à proximité des cités une fois la cité des ouvriers construite. En revanche, cette cohabitation restera réelle en dehors du site à Deng Deng, Ouami, Bélabo, Bertoua.

Le taux actuel de MST et de VIH/Sida est relativement faible comparé au reste du Cameroun. Cet heureux état de fait est lié directement à l'enclavement de la zone. Toutefois, il est à craindre un impact de nature négative ; son ampleur est basse au regard du nombre d'ouvriers que le projet mobilisera, sa portée est locale et sa durée de long terme. Il en résulte un impact d'importance absolue mineure. Mais en raison des préoccupations que représente le SIDA, l'importance relative est **majeure**.

Les risques d'accidents

Les ouvriers s'exposent à des risques divers ; les plus fréquents pourront résulter de la chute à partir d'un échafaudage ou de la manutention de la ferraille utilisée pour le projet.

Cet impact est de nature négative ; le retour d'expérience des projets similaires permet d'affirmer que le risque d'accidents sérieux durant les travaux est faible, mais les conséquences en sont graves. La portée est locale et la durée est de court terme. Il en résulte un impact **modéré** si les procédures appropriées sont effectivement mises en œuvre.

6.2.1.3 Mesures d'atténuation de la construction des cités

Les impacts de la construction des cités⁷⁹ seront atténués par l'application du CCES et du PGES Construction. On trouve ci-après une description des principales mesures techniques recommandées pour la prévention/atténuation et/ou compensation des impacts environnementaux et sociaux négatifs de la construction des cités.

6.2.1.3.1 Impacts sur l'air

- Utiliser des conditionnements étanches,
- Prévoir une remise systématique d'EPI (Equipe de protection individuelle) aux manutentionnaires et ouvriers exposés,
- Limiter la vitesse de la traversée des villages et des chantiers à 30 km/h et arroser les pistes aux endroits sensibles,
- Utiliser des carburants et lubrifiants de bonne qualité conformes aux normes en vigueur,

6.2.1.3.2 Impacts sur les sols

- Éviter le déversement de béton, d'hydrocarbures et autres produits chimiques sur le sol,
- Gérer de manière appropriée les produits chimiques, les déchets solides et liquides,
- Éviter le mélange de la couche superficielle du sol aux autres couches lors des travaux de terrassement afin de permettre le régalage ultérieur de la terre végétale lors de la remise en état du site,
- Mettre en place un système approprié d'évacuation des eaux de ruissellement.

6.2.1.3.3 Impacts sur l'eau

- Prévoir le drainage des eaux vers des bassins de sédimentation,
- Prévoir des fosses septiques et des latrines appropriées,
- Entretenir les véhicules sur des aires d'entretien étanches, équipées de dispositifs de décantation des eaux,
- Collecter les huiles et autres produits chimiques et les diriger vers les filières de recyclage existantes au Cameroun,
- Utiliser des pesticides agréés, aux doses prescrites et traiter de manière appropriée leurs emballages après usage.

6.2.1.3.4 Impacts sur la flore

En prélude au début des travaux, il conviendra de :

- Mettre en place des dispositifs de contrôle de la collecte et de l'utilisation du bois de feu sur le site,
- Eviter dans la mesure du possible, l'abattage des espèces rares et sensibles.

6.2.1.3.5 Impacts sur la faune

- Sensibiliser les populations riveraines et le personnel du chantier de construction aux habitats naturels (forêt de Deng Deng, forêt galerie, etc.),
- Renforcer le contrôle du braconnage,

⁷⁹ Il est rappelé qu'au moment de la rédaction de la présente EIES les travaux de la phase 1 de construction de la cité de maître d'ouvrage sont achevés.

- Assurer l'approvisionnement du chantier en viande d'élevage au travers de cantines,
- Interdire formellement la consommation, le transport et le commerce de viande de brousse sur et à proximité du chantier.

6.2.1.3.6 Impacts socio-économiques

- Se conformer à la réglementation en matière de sécurité sur les chantiers de construction,
- Mettre en œuvre les mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité au travail, présentées dans un Plan hygiène/sécurité,
- Privilégier le recours à une haute intensité de main-d'œuvre (HIMO),
- Inventorier et qualifier la main d'œuvre disponible dans les villages et assurer une large diffusion des postes et qualifications recherchés, si nécessaire former la main d'œuvre recrutée,
- Sensibiliser les populations riveraines et les ouvriers aux MST,
- Encadrer les activités de restauration sur le chantier, notamment en termes de qualité des produits et de respect de l'interdiction de consommation de viande de brousse,
- Sensibiliser les travailleurs, les restaurateurs, etc., au respect de la chaîne du froid, aux règles d'hygiène et à la gestion des déchets,

6.2.2 *BR4 – Construction du barrage*

6.2.2.1 *Calendrier de la construction et principales techniques utilisées*

6.2.2.1.1 Route d'accès

Les travaux relatifs à la route d'accès au site font l'objet de marchés spécifiques anticipés. L'achèvement de ces travaux préparatoires, effectués en priorité, est prévu au cours de l'année 0 (année précédant la construction barrage), de manière à ce que les accès au site soient opérationnels lors de la mise en vigueur du contrat avec l'entrepreneur en charge des travaux du barrage.

Les travaux de construction du pont de chantier de franchissement du Lom sont intégrés aux travaux de construction du barrage.

6.2.2.1.2 Installations de l'entrepreneur

La mise en vigueur du contrat est prévue au mois de novembre de l'année 0. Les installations de chantier sont programmées entre les mois de janvier et juin de l'année 1.

6.2.2.1.3 Phase 1 des travaux (janvier année 1 à décembre année 1)

Durant cette phase, les débits du Lom s'écoulent dans son lit naturel. La phase 1 débute en janvier de l'année 1, en parallèle de la réalisation des installations de chantier de l'entrepreneur. Cette phase des travaux correspond à la réalisation sur la terrasse en rive gauche des pertuis provisoires et des murs de soutènement associés qui devront être opérationnels à la fin du mois de décembre de l'année 1. Dans le même temps, un chenal sera excavé en fond de vallée, en rive droite, en vue d'assurer une section de passage suffisante pour les écoulements hydrauliques et garantir, ainsi, le passage correct des débits de la rivière, notamment durant la saison humide.

En fin de phase 1, le basculement du fleuve à travers les pertuis provisoires sera réalisé pour permettre la mise hors d'eau du fond de la vallée.

Les travaux réalisés lors de la phase 1 sont détaillés au § 4.3.1

Durant cette première phase de travaux, le chantier est protégé contre une crue de 50 ans de période de retour.

Au terme de la phase 1, la rivière est basculée à travers les pertuis de dérivation au moyen d'un batardeau amont coupant le lit naturel du Lom. La coupure de la rivière constitue une phase particulièrement délicate du chantier. Elle devra être programmée dès la fin de la saison humide de l'année 1 et au plus tard durant le mois de décembre de l'année 1.

A la fin de la saison sèche de l'année 2, les crêtes des batardeaux amont et aval devront atteindre respectivement les cotes minimales 645 NGC (amont) et 643 NGC (aval) correspondant au niveau des crues de période de retour cinquantennale.

6.2.2.1.4 Phase 2 des travaux (janvier année 2 à juillet année 3)

Cette phase débute en saison sèche lorsque la rivière est basculée en rive gauche à travers les 5 pertuis constituant la dérivation provisoire.

Durant cette seconde étape, la zone des travaux est protégée par les deux batardeaux amont et aval ainsi que par les deux murs provisoires en BCV. Cette disposition permet de mettre à sec l'emprise des fouilles du barrage en BCR ainsi que les parties basses des digues de transition et de remblai. La protection du chantier est assurée contre une crue de 50 ans de période de retour.

A l'abri des batardeaux provisoires, l'entrepreneur doit réaliser les excavations et les travaux préparatoires de la fondation du massif en BCR au cours des deux mois suivant le basculement de la rivière.

Les travaux réalisés lors de la phase 2 sont détaillés au § 4.3.1

La mise en eau de l'aménagement pourra débuter en juillet de l'année 3.

Les travaux de réalisation de l'usine de pied aval ont été conçus pour pouvoir être déconnectés du chantier du barrage. Ils pourront débuter dès la fermeture définitive des pertuis de dérivation prévue au début de la saison humide de l'année 4. La zone d'emprise de l'usine sera protégée et mise hors d'eau au moyen d'un batardeau aval s'appuyant sur les anciens murs de restitution des pertuis provisoires.

6.2.2.2 Impacts potentiels de la construction du barrage

Les impacts de la construction du barrage ainsi que les mesures compensatoires associées à la minimisation des impacts négatifs potentiels ont été décrits en détail dans le CCES et dans PGES Construction⁸⁰. En revanche, certains impacts indirects ne sont que partiellement traités dans ces documents et sont traités dans le PGES.

6.2.2.2.1 Impacts sur le milieu biophysique et le milieu naturel

Les principaux impacts environnementaux (relatifs au milieu naturel et au milieu biophysique) sont ceux de toute construction et sont, en essence, les mêmes que ceux de la construction des cités, mais à une échelle plus élevée, proportionnelle aux quantités de matériaux et aux systèmes de construction utilisés. On se reportera donc à la section 6.2.1.2 pour une description de ces impacts potentiels.

D'une manière générale, sous réserve d'une mise en œuvre appropriée du PGES, l'impact direct de la construction du barrage sur le milieu naturel sera limité à la perte d'habitats naturels sur la superficie du site de construction, soit un peu plus de 25 km², dont une

⁸⁰ Le PGES Construction a déjà fait l'objet d'une approbation par le maître d'ouvrage et les bailleurs de fonds. Il a été joint au DAO de l'entrepreneur.

grande partie sera envoyée dans la future retenue. De plus, EDC prévoit de restituer au PNDD après la construction les portions de ses DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage

Ainsi, la perte d'habitats naturels après construction est minimisée, conformément à la PO 4.04.

6.2.2.2 Impacts sociaux-économiques

La construction du barrage générera un afflux de population notamment dans les localités voisines du chantier comme Ouami, Deng Deng, Bélabo, Bertoua et dans une moindre mesure dans les villages longeant l'axe Bertoua – Deng Deng. En revanche, sous réserve d'une mise en œuvre rigoureuse du CCES, l'afflux des populations à proximité du site de construction du barrage sera entièrement maîtrisé.

De manière générale, ces afflux de populations seront à l'origine des phénomènes suivants :

- augmentation de la pression sur les ressources alimentaires,
- augmentation de la pression sur les services de base à la population,
- amenuisement du pouvoir traditionnel,
- augmentation du braconnage avec ses conséquences sur la faune sauvage,
- accroissement des défrichages au détriment de la forêt et des milieux naturels,
- augmentation de la production de déchets,
- augmentation de l'insécurité, de la prostitution et des conflits sociaux
- augmentation des maladies sexuellement transmissibles et conséquences sur la santé.

Parmi ces impacts sociaux, les plus importants, classés **majeurs**, sont liés à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux ainsi qu'à l'accroissement du braconnage. La potentialité de conflits provoque de vives inquiétudes au sein de la population, qui sont exacerbées par la proximité de réfugiés issus de République centrafricaine qui vivent dans des conditions extrêmement précaires le long de la RN1. L'afflux de travailleurs, indispensable et source de croissance économique, peut parallèlement devenir problématique si des mesures de gestion sociale adéquate ne sont pas mises en œuvre.

L'augmentation de la pression sur les ressources alimentaires et l'amenuisement du pouvoir traditionnel sont des impacts **modérés**.

Le chantier de construction nécessitera le déplacement du village de Lom Pangar ce qui, pour les populations de ce village constitue une source de :

- pertes matérielles,
- pertes de ressources,
- perte d'un mode de vie, d'un statut, d'un rôle au sein d'un village ou d'un campement,
- perturbation du mode de vie des populations des zones d'accueil,
- augmentation des tensions dans les zones d'accueil.

Ces impacts ainsi que leurs mesures compensatoires sont traités dans le « Plan d'Indemnisation et de Réinstallation ».

La santé des populations sera susceptible d'être affectée par la prolifération vectorielle, le développement de comportements à risques (MST), et les pathologies traumatiques. La prolifération vectorielle sur le site de construction du barrage est déjà traitée dans le CCES.

En revanche, les risques restent réels en dehors du site de construction. Il s'agit d'un impact **majeur**, dont les tenants et les aboutissants sont traités au § 6.4.3.

L'augmentation des risques d'accident du travail sera réelle comme dans tout chantier de cette importance. Les impacts, en cas d'accident, sont graves car ils peuvent, dans des cas extrêmes, inclure le décès accidentel de travailleurs. Toutefois, les risques de ces cas sont faibles compte tenu de l'ensemble des précautions prises sur un chantier très visible et très surveillé. Ces impacts sont considérés comme **modérés**.

Les opportunités d'emploi générées par les travaux de construction du barrage sont susceptibles de détourner les populations locales de leur activité agricole traditionnelle qu'elles jugent souvent éprouvante et assez peu rémunératrice. Le nombre d'emplois directs destinés à la population locale détermine la valeur de cet impact qui devrait être **mineur à modéré**.

Thème récurrent de la présente EIES, le risque d'une forte expansion du braconnage est lié non seulement à l'ouverture d'une zone présentement vierge, mais aussi à la très forte attractivité financière de cette activité dans un pays où la viande de brousse est l'une des denrées les plus recherchées et les plus valorisées.

Au-delà des impacts négatifs cités ci-dessus, il est important de rappeler les principaux impacts sociaux-économiques positifs attendus du projet de barrage de Lom Pangar :

- création d'emplois (**Impact majeur**),
- développement de l'activité de pêche,
- création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage,
- amélioration des conditions de vie,
- désenclavement de la zone par création ou réhabilitation des routes liées au projet, mais aussi par création d'une voie fluviale importante sur la retenue.

6.2.2.2.3 Sécurité de l'ouvrage

Le plan de sécurité du barrage de Lom Pangar commence avec l'utilisation de bonnes pratiques en termes de choix des matériaux, des systèmes de construction et d'implantation d'instruments de mesure de la solidité structurelle de l'ouvrage. Conformément aux pratiques prescrites dans la PO/PB 4.37, le plan de sécurité de Lom Pangar est un document confidentiel et n'est donc pas publié avec le présent rapport d'EIES. En revanche, le maître d'ouvrage du barrage contrôle et met en œuvre le plan de sécurité qui inclut une section sur les précautions à prendre et les équipements à mettre en place dès la construction du barrage.

6.2.2.3 *Mesures d'atténuation de la construction du barrage*

Les principales recommandations sont détaillées dans PGES Construction et complétées dans le PGES. Les principales mesures se déclinent de la manière suivante :

6.2.2.3.1 Impacts sur les habitats naturels

- Mesures relatives au contrôle de la chasse et de la consommation de viande de brousse :
 - contrôle de la main-d'œuvre du chantier par EDC par l'intermédiaire du maître d'œuvre,
 - signature d'un protocole d'accord entre EDC et le MinFOF pour la mise en place de mesures de surveillance (brigade de surveillance, poste de garde, etc.),
 - surveillance des accès à Ouami, en rive droite du Lom, le long du chemin de fer,

- limitation de l'accès au chantier aux seuls cadres, employés et ouvriers travaillant à la construction du barrage ou en relation avec le chantier (fournisseurs, médecins, etc.),
- restauration des ouvriers à la charge de l'entrepreneur avec notamment dispositif d'approvisionnement en viande domestique,
- information et sensibilisation des populations locales, des autorités locales et de la société civile à la gestion durable de la biodiversité,
- utilisation du pont de chantier à proximité immédiate du barrage, pour le franchissement du Lom réservé aux seuls véhicules autorisés et au personnel du chantier,
- Mise en place d'un dispositif de transport des ouvriers avec dépose Bélabo et à Bertoua,
- Adaptation du projet d'UTO de Deng Deng,
- Remise en état des lieux systématique des zones de chantier et de leur périphérie,

Par ailleurs, après la construction du barrage, EDC s'engage à restituer au PNDD les portions de ses DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage. Ce point fera l'objet d'un protocole d'accord entre EDC et le MinFOF.

6.2.2.3.2 Impacts sur les eaux de surface et souterraines

Les mesures s'articulent autour de l'application des mesures préventives usuelles en phase chantier : gestion des déchets, travaux d'excavation, érosion/sédimentation, prévention et maîtrise des pollutions par les hydrocarbures et autres produits toxiques, contrôles, information et sensibilisation, etc.

6.2.2.3.3 Impacts sur les paysages

Les zones d'emprunt sont implantées, dans la mesure du possible, dans l'emprise de la retenue sous la cote de retenue normale. Leur implantation dans le PNDD est exclue. Après exploitation, tous les sites émergés feront l'objet de remise en état et de réaménagement.

6.2.2.3.4 Impact sur le cadre et des conditions de vie

Les mesures s'articulent autour de la maîtrise des impacts liés aux afflux de populations.

- Pendant toute la phase de travaux, campagne d'éducation et de sensibilisation sanitaire, sociale et environnementale auprès de la population,
- lors du recrutement, adoption d'une stratégie définie de manière à limiter les risques d'afflux en donnant clairement la priorité à la main-d'œuvre locale,
- pendant la phase travaux : i) gestion de la main d'œuvre et conditions de travail conformes à la réglementation nationale (loi n°92/007 du 14 août 1992) et aux standards internationaux du travail et de la protection sociale ; ii) main d'œuvre canalisée sur des zones d'habitation aménagées qui seront équipées des infrastructures nécessaires ; iii) interdiction des recrutements sur site, iv) précautions prises afin de maîtriser les perturbations liées au chantier (pollution, circulation sur les routes, braconnage, etc.),
- Mise en place de processus de gestion des conflits.

6.2.2.3.5 Impacts sur la santé

- Création ou renforcement d'un comité intersectoriel de suivi sanitaire de la zone de projet,

- Prise en charge du risque traumatique (urgences chirurgicales) lié aux chantiers du projet,
- Couverture spatiale des centres de santé, adaptée à l'afflux de population,
- Traitement chimique antimoustique sur les camps des chantiers (barrage, routes),
- Campagne de sensibilisation des populations concernées et du personnel des entreprises de travaux sur la contamination des vecteurs par de nouveaux parasites, sur l'arrivée de nouvelles pathologies,
- Contrôle sanitaire préventif à l'embauche et le suivi des travailleurs et de leur famille.

6.2.2.3.6 Impacts socioéconomiques

- Déplacement des populations de Lom Pangar selon prescriptions du PIR.

6.2.3 *BR5 – Travaux de défrichement / exploitation forestière avant ennoïement*

Les données de cette section sont directement tirées du plan de récupération du bois d'œuvre dans la retenue qui accompagne le projet de barrage de Lom Pangar⁸¹.

On a fait ici l'hypothèse que la surface de la future retenue sera exploitée, autant que faire se peut, avec le triple objectif de valoriser une ressource naturelle qui sera irréversiblement perdue une fois la zone inondée, faciliter la navigation aux fins halieutiques sur la retenue et minimiser la formation de méthane et autres gaz toxiques lors de la décomposition anaérobie de la végétation submergée.

6.2.3.1 *Calendrier des travaux et principales techniques utilisées*

L'exploitation se déroulera entre l'année 1 et l'année 3 de la construction du barrage.

Il est prévu de recourir aux techniques d'exploitation forestière les plus modernes pour l'abattage et l'évacuation des essences commerciales.

Les principales conditions d'exploitation sont :

- Rédiger les cahiers des charges pour l'exploitation des bois d'œuvre incluant les prescriptions environnementales et sociales,
- Consulter et sélectionner des exploitants en prenant en compte leurs capacités techniques et financières,
- Mettre en place un dispositif solide et fiable de contrôle,
- Exploiter les secteurs désignés en cohérence avec les prescriptions environnementales et sociales,
- Veiller, après exploitation, à la fermeture des pistes d'accès si possible grâce à leur implantation dans la retenue, à défaut par des merlons de terres et des tranchées.

6.2.3.2 *Impacts potentiels des travaux de défrichement et de l'exploitation forestière*

Les impacts liés à cette composante du projet peuvent être classés en deux grandes catégories, les impacts liés aux travaux de défrichement proprement dits, il s'agit d'une part des impacts bien connus des grands chantiers de travaux publics, déjà évoqués dans la section BR4 sur la construction du barrage et d'autre part des impacts qui résultent de l'exportation de la matière organique en dehors de la retenue.

⁸¹Pöyry et ONF International (12 février 2011) Volet 1 : Plan de récupération du bois d'oeuvre, Projet de rapport final

6.2.3.2.1 Impacts sur le milieu biophysique

Les principaux impacts environnementaux à craindre de l'exploitation forestière de la future retenue sont :

- L'érosion des sols est le risque le plus important lors de cette opération puisqu'elle entraîne une sédimentation importante dans les cours d'eau avoisinants. Des passages répétés vont avoir lieu pour débarder les billes de pied, afin de récupérer un maximum de matériau. Vu son caractère gérable et temporaire, l'impact est considéré comme **modéré**.
- Le risque accru de pollution des eaux lors des travaux de coupe en bord de cours d'eau. Cet impact est susceptible d'être provoqué par des pollutions accidentelles des eaux par les engins et par une mauvaise gestion ou un mauvais démantèlement du chantier. Vu son caractère localisé et temporaire, l'impact est considéré comme **modéré**.
- La dégradation de la qualité de l'air et risque accru d'accident liés à la circulation des camions pour le transport des grumes.

6.2.3.2.2 Impacts sur le milieu naturel

Dans la mesure où la zone d'exploitation forestière est circonscrite à l'intérieur de la future zone inondée, plusieurs impacts environnementaux d'une exploitation forestière dans les conditions habituelles sont ici sans conséquence. Force sera, évidemment, de s'assurer que l'exploitation forestière légale et illégale ne déborde pas de la future zone ennoyée. En cas de débordement, l'intervention du maître d'ouvrage et de la puissance publique camerounaise devrait être immédiate et stopper net toute velléité dans ce domaine.

En outre, mis à part l'UFA 10.065 et le PNDD, les franges forestières de la future retenue ne font l'objet d'aucune structuration sous la forme d'UFA, de forêt communale ou de forêt communautaire.

Les impacts portent sur les points suivants :

- Ouverture de l'espace forestier à la colonisation agricole le long des nouvelles voies d'accès forestières à la retenue, ou le long des voies d'évacuation depuis la retenue. Ceci est le plus grand risque à moyen terme de la récupération. L'impact est jugé **majeur**.
- Surexploitation de bois dans la périphérie de la retenue pendant la récupération. L'utilisation de plusieurs voies d'évacuation rendra plus difficile le contrôle des bois récupérés dans la retenue. Si l'exploitation du bois n'est pas bien cadrée, elle risque de se réaliser d'une façon chaotique sans respect des zones démarquées pour l'exploitation, et pourrait même compromettre les processus de traçabilité des bois mis en place dans le cadre du PSFE. L'impact est considéré **majeur**.
- Surexploitation de bois dans la périphérie de la retenue (après mise en eau), du fait de la création des voies d'accès. L'impact est considéré **modéré**.
- Risque de non-conformité vis-à-vis le PGES de l'oléoduc Tchad-Cameroun en raison de la récupération du bois à proximité de l'oléoduc, et son évacuation en passant au-dessus de l'oléoduc. L'impact est considéré **majeur**.
- Impacts sur le Parc National de Deng Deng. La portion de la retenue la plus intéressante pour la récupération des bois est située en bordure du PNDD. Or toute exploitation à travers le Parc serait directement préjudiciable aux habitats du PNDD. L'impact est considéré **majeur**.

- Impacts sur la faune sauvage pendant la durée des travaux. Dans le cas présent, la faune sera de toute façon délogée des lieux lors de la mise en eau. Il faut s'attendre à un renforcement des filières de commercialisation de la viande de brousse et à la fidélisation d'une nouvelle clientèle. Une fois la retenue mise en eau, le braconnage risque de cibler la périphérie de la retenue. L'impact est considéré comme **majeur**.

6.2.3.2.3 Impacts sociaux

Impacts liés aux travaux d'exploitation

Les principaux impacts liés aux travaux d'exploitation sont les suivants :

- Création de campements temporaires mal encadrés, qui cumulés pourraient comprendre plusieurs milliers de personnes,
- Risques d'accidents pour les travailleurs,
- Risques d'accidents pour les populations locales lors du passage des engins d'exploitation et des camions de transport des grumes,
- Risques de transmission accrue des MST/Sida et risque d'épidémies dans les campements,
- Risques d'installations illégales d'habitations spontanées.

Ces risques restent temporaires et localisés ; ils sont néanmoins considérés comme **majeurs**.

Impacts sur les populations locales

Les principaux risques sociaux de l'exploitation des bois sur la population locale ont été identifiés au cours des consultations publiques tenues entre 2004 et 2010. Ils concernent principalement :

- Mécontentement des populations locales par rapport à la formule de partage des revenus pour les activités de récupération,
- La montée des revendications territoriales villageoises (forêt Dofio – Bodomo, Issa, Cambocassi, forêt de Mararaba) qui est considérée comme un impact modéré,
- La pression sur les ressources disponibles (accroissement du sciage sauvage, accroissement du braconnage, déplacement des populations, insuffisance des zones de culture et de pâturage),
- L'insécurité liée à la proximité d'animaux sauvages,
- L'augmentation du coût de la vie (impact modéré),
- Les risques de perte du patrimoine culturel,
- Le partage non équitable des bénéfices.

L'ensemble de ces risques est considéré comme **majeur**.

6.2.3.3 *Mesures compensatoires des travaux de défrichement et de l'exploitation forestière*

6.2.3.3.1 Impacts sur le milieu biophysique et le milieu naturel

Les principales mesures requises pour atténuer les impacts sont les suivantes:

- Structurer l'espace forestier à la frange de la retenue, notamment par la délimitation d'une Forêt Communautaire pour le village de Deng Deng à l'est et au sud de Ouami (à transférer à partie de l'UFA 10065), et Forêt de Mararaba/Bétaré Oya,

- Interdire la récupération sur la rive droite du Pangar, sauf à partir de la rive gauche du Pangar, de telle façon à éviter d'évacuer les bois par Mbitom,
- Limiter l'évacuation par la route dans le PNDD entre le Site de construction du barrage et Ouami aux bois provenant du Site (soit moins de 2000 hectares),
- Effectuer la récupération entre Ouami et le Site du barrage à partir des berges du Lom et évacuer à partir de Ouami,
- Evacuer le bois provenant de la Forêt Communautaire de Deng Deng par les voies forestières de l'UFA 10 065,
- Evacuer les bois provenant de la rive droite du Lom par Dongo ; un ponton et une route d'accès devront être construits (la route servira par après pour accéder au débarcadère de pêche),
- Assurer que le MinFOF ait les moyens requis pour rigoureusement surveiller et contrôler la récupération du bois et son évacuation (grumes et bois débité),
- Exiger des exploitants qu'ils matérialisent et respectent les limites de leurs parcelles d'exploitation,
- Assurer que le MinFOF incorpore le CCES dans les marchés pour la récupération du bois,
- Assurer que le MinFOF interdise l'évacuation de viande de brousse à partir de la retenue,
- Mise en œuvre de pratiques pour éviter les incendies liés à la carbonisation des déchets d'exploitation, notamment en saison sèche, au cas où cette hypothèse de transformation serait mise en œuvre.

6.2.3.3.2 Impacts sociaux

Afin de diminuer les impacts liés aux travaux d'exploitation, on veillera à mettre en place les mesures suivantes :

- Assurer que le MinFOF incorpore le CCES dans les marchés pour la récupération du bois,
- Assurer que le MinFOF puisse régulièrement contrôler les camps et chantiers de récupération et de transformation des bois, afin d'assurer leur conformité avec le CCE,
- Sensibiliser les exploitants locaux sur les pratiques à suivre lors de la récupération des bois,
- Implication des populations locales dans les différentes étapes de réalisation de l'exploitation (salarier direct, communication, information, etc.).

Afin de prendre en compte les impacts relatifs aux revendications des populations locales, on mettra en place les mesures suivantes :

- Par rapport à la montée des revendications territoriales villageoises : Plan d'aménagement, rétrocession d'une partie de l'UFA 10 065,
- La pression sur les ressources disponibles : Formations (agro-pastoralisme, gestion durable des ressources, pisciculture, etc.) ; Création d'emplois ; Renforcement des Ecoles Familiales d'Agriculture ; Aide à la régénération de certaines plantes (notamment médicinales),
- Insécurité liée à la proximité d'animaux sauvages : Orientation des recasements ; Création de corridors fauniques,

- Augmentation du coût de la vie : Gestion équitable des ressources humaines (salaires minima, régularité, etc.) pour toutes les activités générées par le projet Lom Pangar ; Embauche préférentielle ; Programmes de formation ; Accès aux technologies appropriées),
- Minimisation des risques de perte du patrimoine culturel : Sensibilisation des travailleurs étrangers au respect des traditions et coutumes locales ; Financement des cérémonies rituelles ; Valorisation des connaissances et pratiques traditionnelles,
- Partage non équitable des bénéfices Utilisation préférentielle, à qualifications égales, de la main-d'œuvre locale ; Utilisation raisonnée de ressources locales-rochers, gravier, sable- ; Dynamisation territoriale et accompagnement du développement social et économique,
- Mesures de sécurité routière: Dos d'âne ; Formation et contrôle des conducteurs ; Sensibilisation des populations riveraines.

6.2.3.3.3 Précisions sur les modalités de mise en œuvre des mesures

Obligations des exploitants

Les titulaires des permis d'exploitation artisanale devront :

- Justifier d'une capacité de paiement des charges financières,
- Respecter une durée maximale d'intervention d'une année (PEPF) et trois mois (APC),
- Démontrer une expérience en matière d'exploitation forestière artisanale,
- Respecter le cahier des charges suivant indiquant : conditions d'exploitation des produits (zone d'exploitation, nombre d'arbres par essence dont l'exploitation est autorisée) ; conditions de leur transport.

Les entreprises devront respecter les lois nationales (forestières, environnementales, du travail) et les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale. Les cahiers des charges pour l'exploitation devront contenir, en sus des clauses « classiques » pour ce type de chantier, les clauses environnementales et sociales du CCES.

Mise en place de contrôle de l'exploitation

Afin de permettre un contrôle nécessaire sur l'ensemble de la zone d'influence, il sera nécessaire de créer un poste forestier à Mararaba dont les missions seront de suivre l'exploitation forestière dans les zones d'exploitabilité 4 et 5. Les postes forestiers existants de Bétaré Oya et de Deng-Deng suivront respectivement les zones 1, 2, 3 et 6. L'ensemble des postes forestiers assure aussi la surveillance des forêts de la retenue. Par ailleurs, il sera nécessaire d'installer des check points à Deng-Deng, et Garga Sarali et à l'approche des points d'évacuation tels que Bertoua et Bélabo. Les contrôles s'y font 24h/24 et 7j/7 avec un système de relève d'agents assermentés de la brigade régionale, surtout à Garga Sarali, qui sera la seule sortie du bois récupéré sur la rive droite du Lom.

Le nombre de personnes pour assurer le contrôle dans la zone de Lom-Pangar jusqu'à Bertoua s'élève à **175 agents forestiers de terrain**. Ces agents ne seront pas simultanément sur le terrain, ce chiffre intégrant les relèves.

EDC, dans le cadre du PGES, prendra en charge quatre superviseurs environnementaux pendant la période d'exploitation. Les superviseurs doivent toujours travailler en équipes de deux (et ne jamais aller sur le terrain seuls) et être équipés avec une moto et un GPS par équipe.

Leurs objectifs seront de :

- S'assurer que les exploitants respectent les mesures pour protéger l'environnement (et mentionnées dans leur contrat),

- Envoyer un rapport chaque semaine au SDSED/EDC.

6.2.4 BR6 – Construction du pont de Touraké

Le choix du mode optimal de franchissement du Lom à Touraké a fait l'objet d'une étude spécifique⁸². Finalement, le choix s'est arrêté sur la construction d'un pont en lieu et place du bac actuel. La description des travaux et des impacts potentiels provient de l'étude citée en référence.

6.2.4.1 Calendrier des travaux et principales techniques utilisées

La construction du pont de Touraké doit commencer dès l'approbation du projet et se terminer en six mois.

6.2.4.2 Impacts potentiels de la construction du pont de Touraké

Les impacts de la construction du pont de Touraké sont identifiés et traités par l'intermédiaire du CCES et du PGES construction. Les principaux points qui ont guidé l'analyse des impacts et la formulation des mesures sont rappelés ci-après.

6.2.4.2.1 Impacts sur le milieu biophysique et le milieu naturel

Sur le plan environnemental, les risques classiques liés à l'augmentation du trafic prévisible provoqué par un tel aménagement (nuisances, risques de pollution par les hydrocarbures, risques d'accident, etc.), sont en partie compensés par la moindre pollution à attendre par rapport au fonctionnement actuel du bac à moteur. L'impact a été considéré comme **faible**.

Le principal impact du pont est l'ouverture sur la rive droite du Lom face à Bétaré Oya. En particulier, le pont conduira à une augmentation significative de la pression anthropique sur les milieux naturels entre le Lom et le Pangar en raison du développement économique qui accompagne traditionnellement l'arrivée d'un ouvrage routier structurant et permettant le désenclavement d'une zone difficilement accessible. En l'absence d'une structuration de l'espace forestier, il y a un risque de conversion significative d'habitats naturels en espaces agricoles, un phénomène qui est déjà amorcé, ainsi qu'un risque de développement d'une exploitation illégale des bois. En outre, la présence du pont induira des conditions beaucoup plus favorables pour la construction d'une route entre Mararaba et Mbitom qui pourrait induire des impacts au niveau du Parc de Mbam et Djerem. L'impact est considéré comme **majeur** s'il n'est pas atténué.

6.2.4.2.2 Impacts socio-économiques

L'impact socio-économique attendu de ce pont est très **positif**. Il permettra de maintenir les flux de transhumance et même, en comparaison de la situation actuelle, d'améliorer le franchissement du Lom par les troupeaux et par la population grâce à la disparition du péage et à la libre circulation des personnes et des biens au niveau de cette traversée du Lom. Il s'agit d'un impact **modéré**.

Au-delà des aspects économiques, la construction de ce pont représente un apport important en termes d'amélioration de la sécurité (intervention rapide possible de secours ou de la gendarmerie).

Les potentialités qu'offre le pont au territoire en termes de développement économique et plus généralement de meilleures conditions d'échange et de circulation font apparaître cette

⁸²Étude comparative des options de franchissement du Lom à Touraké, projet de rapport final, ISL/Oréade-Brèche, septembre 2009

solution comme la principale mesure permettant de compenser les impacts négatifs importants du projet de barrage affectant le secteur nord du croissant Mbaya.

En face de cet impact **positif majeur**, il faut toutefois noter certains impacts négatifs qui seront occasionnés par la concentration de la transhumance au niveau d'un seul passage avec en particulier :

- L'évolution du commerce au niveau des passages à gué qui touchera la petite économie locale au droit des traversées actuelles. Cet impact reste cependant **mineur**,
- l'augmentation sensible des effectifs de bétail au niveau d'un seul point de franchissement qui entraînera une pression plus importante sur les herbages à proximité du franchissement avec possibilité de conflit avec les agriculteurs. L'impact est considéré comme **modéré**,
- l'augmentation des risques sanitaires : les grosses concentrations de bétail au niveau du passage unique vont favoriser la diffusion des maladies en période de transhumance. Afin de palier ce risque, il y a nécessité de prévoir des parcs de chaque côté du pont et sans doute des calendriers de passage. L'impact est considéré comme **modéré**,
- la réduction possible des espaces pastoraux au nord de la retenue due à l'augmentation des surfaces agricoles induite par le désenclavement. L'impact est considéré comme **modéré**.

D'autre part, le risque d'une mauvaise maîtrise d'un développement économique, certes important, figure aussi au rang des risques d'impacts négatifs et devra être pris en compte dans les mesures d'accompagnement du développement de la zone.

Le Tableau 61 ci-après présente une synthèse des impacts socio-économiques de la construction du pont sur le Lom à Touraké.

Tableau 61 : Synthèse des impacts socio-économiques identifiés pour la solution « pont »

	Échelle	Intensité
Impacts négatifs		
Disparition du petit commerce au niveau des points de franchissement actuels	Locale	-
Risque liés à l'afflux important de bétail pour le franchissement du Lom sur un seul point de passage (nécessité d'organisation du passage)	Locale	-
Risque de développement économique mal maîtrisé	Régionale	-
Impacts positifs		
Sauvegarde de l'économie locale basée sur les échanges entre Gbayas et M'bororos du fait du Maintien des flux de transhumance	Régionale	++
Création d'opportunités de développement économiques liées à la création d'un ouvrage structurant	Régionale	+
Amélioration des conditions actuelles de traversée du Lom, autant pour les populations que pour les troupeaux	Locale	+
Amélioration de la sécurité (intervention rapide possible de secours ou de la gendarmerie)	Locale	+
Gratuité du passage	Locale	+
Satisfaction de la population par rapport à l'attente de compensation significative aux impacts négatifs du barrage sur l'arrondissement de Bétaré Oya (déséquilibre nord/sud)	Régionale	+

Intensité : (-) négatif (--) très négatif (0) neutre (+) positif (++) très positif

6.2.4.3 Mesures compensatoires de la construction du pont de Touraké

6.2.4.3.1 Impacts sur le milieu biophysique et le milieu naturel

- Prévention des pollutions et des nuisances au travers de la mise en œuvre du PGES construction et du CCES,

- Aménagement du projet d'UTO de Deng Deng (voir § 6.3.6.2.1),
- Restitution par EDC au PNDD des portions des DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage.

6.2.4.3.2 Impacts socio-économiques

- Appui aux actions de développement agricoles (voir § 6.4.5),
- Gestion des risques de conflits entre agriculteurs et éleveurs,
- Gestion des risques sanitaires dus à la concentration du bétail, appui aux éleveurs Mbororo. Cette mesure est traitée dans le PIR barrage.

6.2.5 *BR7 – Exploitation du barrage et de sa retenue*

Cette activité est celle qui cristallise la majorité des impacts environnementaux potentiels du projet. C'est, en effet, celle qui occupe le plus d'espace et qui élimine de manière irréversible une vaste étendue de ressources naturelles. C'est également celle qui justifie le projet et en assure la rentabilité financière et économique.

6.2.5.1 *Données quantitatives sur les travaux*

L'exploitation du barrage se fera, en pratique, en deux phases de durées très inégales : le remplissage qui durera 3 ans et l'exploitation proprement dite qui s'étendra au minimum sur une cinquantaine d'années, probablement plus. Au stade actuel de la préparation du projet (Mars 2011) il reste à préciser plusieurs inconnues majeures sur le fonctionnement de cette exploitation. Ont été intégrées ici les connaissances les plus récentes sur la future exploitation de la retenue.

Selon l'APD, la mise en eau de l'aménagement pourra débuter en juillet de l'année 3. Les travaux de finition (aménagement crête, matériels hydromécaniques et électriques, etc.) ainsi que la remise en état des lieux se prolongeront jusqu'en décembre de cette même année.

L'EIE de 2005 a recommandé un remplissage progressif de la retenue pour permettre à la faune sauvage de quitter les zones immergées et de s'installer en dehors de la zone de la retenue. L'APD envisage un remplissage de la retenue sur près de 3 ans, du mois de juin de l'année 4 à mai de l'année 7. La montée du plan d'eau mensuelle serait de l'ordre de 90 cm.

L'exploitation du barrage de Lom Pangar se fera selon un plan de gestion dont les objectifs sont décrits au § 6.3.4.2.1. Des éléments connus à ce jour, on peut tirer les éléments présentés ci-après.

6.2.5.2 *Impacts potentiels de l'exploitation du barrage*

6.2.5.2.1 Impacts sur le climat

La retenue sera responsable de la grande majorité des émissions de GES. Ce phénomène a été particulièrement étudié par une étude spécifique⁸³. Cet impact est traité en détail au § 6.3.1.

En définitive, cet impact a été considéré comme **modéré**.

⁸³ Expertise de la problématique Gaz à effet de serre-Lom Pangar, EDF, avril 2010.

6.2.5.2.2 Impacts sur la sismicité induite

La création de grandes retenues peut augmenter l'activité ou le risque sismique. Cet impact est traité en détail au § 6.3.2.1.3.

En l'absence d'agglomération importante à proximité de la retenue, cet impact a par conséquent été jugé **faible**.

Le risque de sismicité induite est évalué de façon plus détaillée et documentée dans le cadre des études d'avant-projet détaillé du barrage.

6.2.5.2.3 Risque d'érosion des berges

L'érosion de surface ou de masse est principalement fonction de la contrainte de cisaillement (ou d'arrachement) induite par le fluide et des propriétés du sol contrôlant sa susceptibilité à l'érosion, qui sont exprimés par sa contrainte de cisaillement critique. L'érosion survient lorsque la contrainte de cisaillement exercée par le fluide devient égale ou supérieure à la contrainte de cisaillement critique du matériau

La séquence de la couverture éluviale qui recouvre la plus grande partie du site comporte cinq faciès de sols qui ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses en laboratoire. Les prélèvements ont été effectués dans les 64 puits creusés dans les deux rives, à différentes profondeurs, ainsi que dans les treize sondages. Certains échantillons ont été prélevés intacts pour les essais géotechniques mécaniques, tandis que la grande majorité sont des échantillons de sols remaniés dont cependant le conditionnement rapide en sachet a permis de conserver leur teneur en eau naturelle qui a ainsi pu être mesurée systématiquement.

Les essais géotechniques classiques d'identification ont été réalisés sur les prélèvements aussi bien intacts que remaniés : granulométrie, sédimentométrie, teneur en eau, poids volumiques, limites d'Atterberg. Les caractéristiques mécaniques de ces matériaux ont été évaluées par les essais géotechniques spécifiques suivants réalisés sur des éprouvettes intactes de sols :

- Triaxiaux pour mesurer la résistance au cisaillement,
- Oedomètre pour mesurer la compressibilité.

Le réservoir à l'amont du site du barrage va noyer la plus grande partie des vallées du Lom et du Pangar dont la morphologie est identique en raison de l'uniformité géologique régionale. Les versants en pente douce, de moins de 20 %, sont symétriques de part et d'autre de la basse plaine alluviale qui encadre le lit du fleuve, sur une centaine de mètres de largeur. La retenue qui s'étendra sur plusieurs dizaines de kilomètres aura une largeur régulière de 800 m en moyenne pour une hauteur d'une quarantaine de mètres.

Les versants sont entièrement recouverts d'une forte épaisseur de matériaux meubles qui proviennent de la décomposition du socle rocheux sous-jacent qui a été pénéplané jusqu'à une cote basse correspondant, régionalement, à celle du lit du fleuve. Ainsi les affleurements rocheux seront rares dans la zone d'emprise de la future retenue, hormis ceux qui jalonnent le cours d'eau, tandis que la végétation forestière dense s'est considérablement développée sur les horizons de sols résiduels.

L'absence d'escarpements ou de haut talus de terrains meubles sans végétation ainsi que de zones d'arrachement ou de glissements, aussi bien au bord du cours d'eau que dans les thalwegs adjacents, prouvent la bonne stabilité générale des versants de la future "cuvette".

Le remplissage du réservoir n'engendrera pas d'intensification du phénomène d'érosion des rives ni même d'instabilité localisée. Seuls les phénomènes de crues pourront provoquer des arrachements dans le couvert végétal et forestier présent dans la zone d'emprise du réservoir. L'impact est considéré comme **modéré**.

6.2.5.2.4 Impacts sur la biodiversité des milieux terrestres

Les principaux impacts portent sur :

- Les surfaces d'habitats naturels submergés par la retenue sont estimées à 54 000 ha répartis en 27 100 ha de forêts, 22 500 ha de savanes et 4 400 ha de surfaces nues. La submersion de ces habitats provoquera disparition plusieurs millions de spécimens d'espèces animales,
- L'inondation de la retenue, combinée à l'anthropisation de surfaces naturelles conduira à une destruction de certaines plantes utilisées par les populations locales. Cependant, la plupart des plantes concernées ne sont pas rares dans la zone d'étude et la mise en œuvre du projet ne risque pas de se traduire par la disparition totale d'une plante importante dans la pharmacopée locale. Il est cependant prévisible que les distances de prospection s'allongeront ponctuellement, notamment dans le secteur de Deng-Deng,
- L'augmentation certaine de la pression cynégétique en raison des afflux de population de pêcheurs et de la demande croissante en protéines animales. L'analyse de cet impact est détaillée au § 6.3.6.1.

D'une manière générale, vue l'ampleur de la retenue, ses impacts sur les habitats terrestres sont considérés comme **majeurs**.

6.2.5.2.5 Impacts sur la biodiversité des milieux aquatiques

Cet impact est détaillé au § 6.3.7.1

Le projet générera une profonde modification de la composition de la faune aquatique dans la retenue avec eutrophisation du milieu situé en amont du barrage et possibilité de disparition d'espèces⁸⁴ adaptées aux eaux vives. C'est un impact **majeur** du projet.

6.2.5.2.6 Impacts sur les eaux de surface et souterraines

Cet impact est détaillé au § 6.3.4.1.

Le projet générera une profonde et durable modification du régime hydrologique de la Sanaga avec des impacts potentiels à long terme qui pourront s'exprimer jusqu'à la zone estuarienne. Dans une moindre mesure, il affectera également le morphodynamisme fluviale de la Sanaga et les nappes phréatiques à proximité de la retenue. C'est un impact **majeur** du projet.

6.2.5.2.7 Impacts sur le cadre et les conditions de vie

Les principaux impacts portent sur :

- La santé des populations qui sont susceptibles d'être affectées par des risques de prolifération vectorielle, de développement de comportements à risques (MST), de pathologies traumatiques,
- Les risques de noyade en aval de l'ouvrage mais également dans la retenue,
- L'abandon des activités traditionnelles.

Vu son ampleur et son caractère durable, l'impact est considéré comme **majeur**.

⁸⁴ Beaucoup d'autres espèces typiques des biotopes de rivières comme certains Cyprinidae, Mormyridae, characidés et Alestidae qui constituent une part importante de la faune aquatique actuelle du Lom devraient fortement décliner, voire disparaître dans la retenue.

6.2.5.2.8 Impacts sur l'activité économique

Les principaux impacts portent sur :

- L'agriculture et l'élevage. Cet impact est détaillé au § 6.4.5. La retenue se traduira notamment par les impacts suivants :
 - submersion de parcelles agricoles et de pâturages,
 - augmentation des tensions foncières et des conflits agriculteurs-éleveurs,
 - diminution des échanges agriculteurs-éleveurs,
 - accroissement des défrichages au détriment du milieu naturel, appauvrissement des sols,
 - interruption de routes traditionnelles de transhumance,
 - développement de maladies liées aux eaux stagnantes et infection des troupeaux,
 - risque de noyade du bétail.

L'impact est considéré comme **modéré**.

- L'exploitation des mines. Cet impact est détaillé au § 6.4.6. La retenue se traduira notamment par les impacts suivants :
 - inondation des sites d'extraction minière,
 - dégradation ou changement des conditions d'exploitation,
 - dégradation des conditions de vie des orpailleurs.

L'impact est considéré comme **majeur**.

- Les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière. Cet impact est détaillé au § 6.4.7. La retenue se traduira notamment par les impacts suivants :
 - diminution des surfaces destinées à la cueillette,
 - diminution des surfaces destinées à la chasse,
 - perte d'une importante ressource forestière commercialement valorisable,
 - diminution des revenus des populations locales,
 - appauvrissement du régime alimentaire.

L'impact est considéré comme **majeur**.

Les infrastructures de transport. Cet impact est détaillé au § 6.4.4. La retenue se traduira notamment par les impacts en termes de coupures des chemins, routes et autres voies d'accès pendant les travaux ou par le remplissage de la retenue.

L'impact est considéré comme **majeur**.

6.2.5.2.9 Risques de rupture du barrage

Cet impact est détaillé au § 6.4.9.

Une rupture du barrage de Lom Pangar aurait un impact **majeur** sur le Cameroun.

6.2.5.2.10 Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique

Cet impact est détaillé au § 6.4.10

L'impact est considéré comme **modéré**.

6.2.5.2.11 Impacts sur les paysages

Le paysage de la zone sera profondément modifié avec la création d'une retenue de 540 km²⁽⁸⁵⁾ et la disparition des formations végétales qui s'y trouvent actuellement.

⁸⁵ Surface correspondant à la cote de retenue normale 672,70 m NGC.

D'une manière générale, les impacts de la retenue sont considérés comme **majeurs**.

6.2.5.2.12 Retombées positives

Au-delà des impacts négatifs cités ci-dessus, il est important de rappeler les principaux impacts sociaux-économiques positifs attendus du projet de barrage de Lom Pangar :

- création d'emplois (impact **modéré**),
- développement de l'activité de pêche, impact **modéré** (pour plus de détails, voir § 6.4.8) : après une phase dépressive sur la production halieutique fluviale, dès la création de la retenue, la pêche sera, sous réserve de la mise en place des bonnes institutions, une activité majeure de développement économique local.
- création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage (impact **modéré**),
- désenclavement de la zone par création ou réhabilitation des routes liées au projet, mais aussi par création d'une voie fluviale importante sur la retenue (impact **modéré**).

6.2.5.3 *Impacts potentiels de l'environnement de la retenue sur l'exploitation du barrage*

Toute retenue est sensible aux impacts de la dégradation de la qualité de son environnement, tout particulièrement en amont. Les risques d'envasement rapide d'une retenue pour cause de transports solides trop importants sont avérés pour beaucoup de projets de barrage à travers le monde et Lom Pangar pourrait voir sa durée de vie raccourcie (ce qui constitue une perte financière potentielle très conséquente) si cet impact n'est pas identifié et si les mesures préventives ne sont pas mises en œuvre dans le cadre du PGES.

Cependant, contrairement aux ouvrages implantés au Maghreb (voir encadré), les risques d'envasement de la retenue sont relativement limités dans le cas de Lom Pangar.

Extrait d'une étude sur l'érosion et l'envasement dans les barrages des pays du Maghreb.

L'alluvionnement moyen annuel des retenues de tous les barrages au Maroc, en Tunisie et en Algérie ... est comme suit :

- l'envasement moyen annuel de tous les réservoirs au Maroc, s'élève à 60 millions de mètres cubes (Mm^3) par an (LAHLOU A., 1996) ;
- celui de la Tunisie est de $33 Mm^3/an$ (LAHLOU A., 1996) ;
- et l'atterrissement moyen annuel des retenues des barrages est de $40 Mm^3/an$ pour l'Algérie (SAIDI A., 1991).

Ainsi, par an, la capacité utile en eau des retenues des 3 pays est réduite de $133 Mm^3/an$. L'équivalent de la capacité d'un grand barrage est perdu annuellement par sédimentation dans le Maghreb. Depuis leur mise en service, l'envasement total de tous les barrages algériens est estimé à $460 Mm^3$ (11 % de la capacité totale initiale), l'alluvionnement de tous les barrages marocains depuis leur exploitation s'élève à $800 Mm^3$ (soit 8 % de la capacité totale initiale). L'atterrissement total de sédiments dans tous les réservoirs tunisiens, depuis leur création, est de $270 Mm^3$ (soit 13 % de la capacité totale initiale).

L'interprétation scientifique de ces travaux est, qu'en comparaison avec ce qui est observé à l'échelle internationale, l'envasement dans les pays du Maghreb est trop élevé. Certes, les érosions spécifiques dans ces pays sont parmi les plus élevées dans le monde. <http://www.isesco.org.ma/francais/publications/QUELQUES%20ASPECTS%20ENVIRONNEMENTAUX/P1.php>

Bien que la probabilité d'occurrence soit faible dans le cas de Lom Pangar, cet impact est considéré comme **majeur**.

6.2.5.4 Mesures compensatoires de l'exploitation du barrage

6.2.5.4.1 Impact sur le climat

Les impacts sur le climat dus à la libération de gaz à effet de serre suite à l'inondation de la végétation peuvent être atténués et compensés par trois types de mesures :

- Gestion appropriée de la retenue de manière à limiter la décomposition anaérobie de la matière organique source d'émission de méthane dont le pouvoir d'effet de serre est 21 fois supérieur à celui du gaz carbonique. Il est proposé de procéder, durant les premières années d'exploitation (après remplissage), à des marnages forcés afin de favoriser la décomposition en milieu aérobie. Le remplissage progressif de la retenue avec trois périodes de crue pendant la durée de construction correspond au fonctionnement en marnage forcé.
- Exploitation des bois commerciaux qui peuvent être transformés en bois d'œuvre ce qui devrait permettre de réduire les émissions de 40 000 à 60 000 tonnes de gaz carbonique. Il est à noter que cette mesure ne fera en fait que retarder lesdites émissions.

6.2.5.4.2 Impacts sur la biodiversité des milieux terrestres

L'ensemble des mesures relatives à la protection de la faune est détaillé aux § 6.3.6.2. Les mesures relatives à l'exploitation de la retenue portent plus particulièrement sur les points ci-après.

- Au moment de la mise en eau, afin de favoriser la migration de la faune :
 - remplissage progressif (par palier) de la retenue selon un plan de phasage,
 - interdiction faite aux éleveurs de fréquenter la tranchée de l'oléoduc entre Doyo et le Lom, située sur l'axe de migration entre la future retenue et le Parc national du Mbam et Djérem,
 - interdiction de la chasse pendant la montée des eaux, sur toute l'étendue concernée.
- Adaptation du projet d'UTO de Deng Deng,
- Appui à la surveillance exercée dans le cadre du Parc national de Deng Deng,
- Remise en état des lieux systématique des zones de chantier et de leur périphérie,
- Restitution par EDC au PNDD des portions des DUP qui ne sera pas indispensable pour la maintenance de l'ouvrage.

6.2.5.4.3 Impacts sur les eaux de surface et souterraines

Les mesures s'articulent autour des points suivants :

- Gestion appropriée de la retenue : remplissage partiel pendant les saisons des pluies pendant la construction, marnage forcé durant les premières années, utilisation conjointe des puits de fond et des évacuateurs de surface en phase de restitution,
- Suivi de la qualité des eaux de la retenue, du Lom en aval de la retenue et de la Sanaga après la confluence avec le Djérem,
- Application des mesures préventives usuelles en phase d'exploitation : gestion des déchets, prévention et maîtrise des pollutions par les hydrocarbures et autres produits toxiques, contrôles, information et sensibilisation, etc.,

- Oxygénation de l'eau relâchée lors de la construction comme lors de la gestion du barrage afin d'assurer un minimum de 5 mg/l d'oxygène dissous (Boyed, 1990) dans l'eau relâchée pour maintenir la vie aquatique là où c'est possible. La construction d'un seuil de ré-oxygénation ou l'aménagement des seuils naturels existants sur le cours aval du Lom pour assurer cette ré-oxygénation est à étudier,
- Suivi de la biodiversité aquatique
- Plan de gestion de la retenue,
- Maintien d'une couverture végétale autour de la retenue.

6.2.5.4.4 Impacts sur les populations déplacées

- Accompagnement du projet de développement et de soutien aux initiatives locales et suivi des revenus et contraintes des populations déplacées et des populations hôtes.

6.2.5.4.5 Impacts sur la santé

- Conception de la digue avec un déversoir profilé à parois verticales ou un déversoir d'étiage en plan incliné à 45° défavorables à l'implantation des larves de simules, vecteurs de l'onchocercose,
- Entretien régulier de la digue et des organes annexes du barrage afin d'éviter le développement de la végétation aquatique susceptible de favoriser la prolifération des larves d'insectes et des mollusques),
- Eclaircie de la forêt-galerie,
- Appui au fonctionnement du comité intersectoriel de suivi sanitaire de la zone de projet,
- Couverture spatiale en centres de santé, adaptée aux populations présentes et au développement de nouvelles maladies hydriques,
- Actions d'éducation sanitaire, notamment eu égard à l'hygiène fécale, aux risques liés à la consommation de tabac et d'alcool, aux risques de MST/Sida, à la prévention contre les piqûres d'insectes (surtout contre les moustiques, vecteurs du paludisme),
- Mesures d'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

6.2.5.4.6 Impacts sur l'activité économique

Agriculture et élevage

Les mesures sont présentées au § 6.4.5.2. Elles portent sur :

- compensations directes pour la perte des surfaces de production agricole,
- l'appui au secteur de l'élevage,
- appui à la relocalisation des parcelles agricoles et des pâturages,
- construction d'un pont pour le franchissement du Lom à Touraké,
- appui à la résolution des conflits,
- accompagnement de l'évolution des pratiques..

Activité pêche

Les mesures sont présentées au § 6.4.8.2. Elles portent sur la mise en place d'un programme de développement d'une pêche durable dans la retenue.

Exploitation des mines

Les mesures sont présentées au § 6.4.6.2. Elles portent sur :

- mise en œuvre d'un programme d'urgence afin de récupérer une fraction du potentiel aurifère qui sera inondé de manière définitive,
- mise en œuvre d'un programme d'amélioration des conditions d'exploitation minière et d'accompagnement à la requalification professionnelle.

Transport et circulation

Les mesures sont présentées au § 6.4.4.2 Elles portent sur le rétablissement systématique des axes de communication coupés.

Activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière

Les mesures sont présentées au § 6.4.7.2. Elles portent sur les points suivants :

- Indemnisation pour perte des bénéfices tirés de la cueillette et de la chasse,
- Élaboration d'un plan d'exploitation de sauvegarde de la ressource forestière,
- Réaménagement du projet d'UTO de Deng Deng,
- Développement de la pêche,
- Organisation d'une gestion communautaire de la chasse dans des ZIC.

6.2.5.4.7 Prévention des risques de rupture du barrage et de noyade en aval

Les mesures sont présentées au § 6.4.9.2. Elles portent sur les points suivants :

- Mise en place d'un Panel d'experts chargé de vérifier la conformité de l'ouvrage aux règles de l'art,
- Préparation et mise en œuvre d'un Plan de supervision de la construction et d'assurance-qualité,
- Préparation et mise en œuvre d'un Plan de mise en place instrumentale,
- Mise en place d'un plan d'alerte.

6.2.5.4.8 Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique

Les mesures sont présentées au § 6.4.10.2. Elles portent sur les points suivants :

- Indemnisation du déplacement des sépultures ou des lieux de sacrifices rituels,
- Indemnisation pour la perte des ressources valorisées par les activités traditionnelles,
- Préservation des espaces boisés environnants,
- Réalisation d'une étude documentaire sur l'histoire des populations du Lom,
- La mise en place d'un plan de sauvegarde du patrimoine archéologique.

6.2.6 BR8 – Démantèlement du barrage

6.2.6.1 Données quantitatives sur les travaux

Le démantèlement du barrage de Lom Pangar ne se produira pas avant plusieurs dizaines d'années. Il faut toutefois en prévoir les conséquences environnementales et sociales car leur gestion fait partie des responsabilités du maître d'ouvrage.

Le démantèlement implique les activités suivantes :

- Un état initial portant sur la qualité de l'eau et l'état des berges,
- Une pêche de sauvetage,

- La destruction du barrage ou sa mise en sécurité avec retrait des éléments démontés ou détruits et transfert en décharge ou recyclage approprié,
- Nettoyage, transfert en décharge ou recyclage approprié des éléments susceptibles de former des embâcles en aval,
- Suivi du transport solide dans le cours d'eau aval et de l'érosion des berges.

6.2.6.2 Calendrier des travaux et principales techniques utilisées

Le démantèlement du barrage de Lom Pangar, une fois décidé, devra être soumis à évaluation environnementale et sociale et sera, ensuite, réalisé dans un délai d'environ 6 mois (suivi non compris).

6.2.6.3 Impacts potentiels du démantèlement du barrage

Les impacts négatifs potentiels du futur démantèlement du barrage de Lom Pangar incluent :

- Les risques liés à tous les travaux majeurs de génie civil,
- La présence d'embâcles temporaires en aval du barrage démantelé,
- Les risques d'inondation en aval du barrage,
- De fortes perturbations de l'équilibre hydro-biologique des eaux aval de la Sanaga,
- L'extinction de la pêche en retenue et des revenus/emplois qu'elle générerait,
- En cas de démantèlement complet de l'ouvrage, la production d'une quantité très significative de gravats obligeant à une mise en décharge/déblai structurée ou à un recyclage massif des matériaux,
- La nécessité de remettre en exploitation l'intégralité de la surface du réservoir,
- L'arrêt des possibilités de déplacement procurées par le plan d'eau.

A ce stade de l'analyse, ces impacts sont considérés comme **modérés**.

6.2.6.4 Mesures compensatoires du démantèlement du barrage

Les principales mesures compensatoires du futur démantèlement du barrage de Lom Pangar seront décrites dans le PGES de l'Évaluation environnementale et sociale du démantèlement le moment venu.

6.2.7 UP1 – Construction de l'usine de pied

6.2.7.1 Calendrier des travaux

La première année des travaux (année 1 du planning) est consacrée à la réalisation des routes d'accès, des cités et des installations de chantier. Les installations de chantier des entrepreneurs du lot 'Usine' devront être réalisées au cours de l'année 2.

Les travaux de réalisation de l'usine débuteront en novembre de l'année 2 du planning général, par l'excavation des fouilles de l'usine. Ces travaux seront réalisés dans le cadre du lot « Génie civil barrage » et non pas du lot « Usine », pour des raisons évidentes de construction, l'usine étant implantée dans le prolongement du bloc BCR du barrage.

Les travaux correspondant au lot usine débuteront en janvier de l'année 3. Une fois faites les excavations, ils s'étendront de janvier de l'année 3 à février de l'année 5, sur une durée totale de 25 mois.

6.2.7.2 Impacts potentiels des travaux de construction de l'usine

La construction de l'usine nécessite l'emploi d'engins de chantier potentiellement sources de pollution et entraîne des modifications des composantes du milieu physique, du sol notamment, lors des excavations et remblais.

Le milieu le plus sensible est le milieu aquatique qui risque d'être dégradé par le déversement accidentel de produits toxiques (huile, hydrocarbure, etc.) et de matières en suspension entraînées par le passage des engins et la mise à nu de surfaces végétalisées. Le sol est également sensible à la circulation des engins. Compte tenu des utilisations faites par les populations des ressources en eau et en sol, des impacts indirects sont prévisibles.

La construction de l'usine ne nécessite pas l'utilisation de produits toxiques et polluants en quantité particulièrement importante. La pression polluante liée aux chantiers devrait donc être limitée.

Les impacts de la construction de l'usine de pied sont ceux de tout chantier dans la zone. Ils sont considérés comme **modérés**

6.2.7.3 Mesures compensatoires des travaux de construction de l'usine

Les mesures mises en place correspondent aux mesures classiques mises en œuvre dans le cadre des travaux de construction, elles sont décrites dans PGES construction. Les impacts de la construction de l'usine seront traités par l'intermédiaire du CCES qui devra être mis en place par l'entreprise.

6.2.8 UP2 – Exploitation de l'usine de pied

6.2.8.1 Calendrier de l'exploitation de l'usine

L'usine entrera en fonctionnement dès la fin de sa construction, prévue en décembre de l'année 4, et, moyennant l'entretien et les réparations normales pour ce type d'équipement, sera fonctionnelle sur toute la durée de vie du barrage. Le groupe N°1 sera mis en service en décembre de l'année 4 et le groupe N°2 en février de l'année 5.

6.2.8.2 Impacts potentiels de l'exploitation de l'usine

La rétention des écoulements au niveau de la retenue de Lom Pangar et son lâchage par écluses ont des impacts sur la qualité de l'eau et la géomorphologie du tronçon aval du Lom.

Désoxygénation de l'eau

La désoxygénation de l'eau est liée à la mise en place du barrage. L'usine électrique pourrait jouer un rôle **positif majeur** en contribuant à la maîtrise des phénomènes de dégazage et de ré-oxygénation en sortie du barrage, ce qui permettrait de garantir une concentration suffisante en oxygène dans le Lom, jusqu'à la confluence avec le Djérem.

Pour le déversement des débits de régulation ou des crues, l'utilisation de vannes permettant de maximiser l'aération de la veine d'eau en sortie est indispensable. Les vannes à jet creux permettent d'obtenir d'excellents résultats dans ce domaine.

Pollution des cours d'eau

L'entretien des transformateurs du poste élévateur de tension, lesquels contiennent des huiles potentiellement néfastes pour l'environnement, induit un risque de pollution.

C'est un impact de nature négative, avec une interaction indirecte, d'ampleur faible et de portée ponctuelle. Les effets d'une telle pollution étant limités dans le temps, il en résulte un impact à court terme, pour ce qui est de la durée, et **mineur**.

6.2.8.3 Mesures compensatoires de l'exploitation de l'usine

Les mesures correctrices envisagées sont les suivantes :

- mise en place d'un seuil de ré-oxygénation dans le cadre de la construction du barrage,
- entretien des transformateurs effectué dans des conditions de parfaite étanchéité.

6.2.9 LT1 – Construction de la ligne de transmission

6.2.9.1 Calendrier de la construction de la ligne de transmission

La construction de la ligne de transmission commencera en année 3 et se terminera en année 4.

6.2.9.2 Impacts potentiels de la construction de la ligne de transmission

6.2.9.2.1 Impacts sur le milieu biophysique

Pollution de l'eau

La construction de la ligne et de l'usine ne nécessite pas l'utilisation de produits toxiques et polluants en quantité particulièrement importante. La pression polluante liée aux chantiers devrait donc être limitée. Concernant la ligne, les risques de pollution concerneront plus particulièrement les sites d'implantation des pylônes. Le nombre de rivières est relativement important le long du tracé et certaines sources sont utilisées pour l'approvisionnement en eau potable. L'impact est considéré comme **modéré**.

Dégradation des sols

L'emprise de la ligne au sol est limitée aux pieds des pylônes et à l'usine électrique. Hormis pendant la phase travaux, il n'y a pas d'impact direct significatif sur le sol. Le sol peut être en revanche fragilisé de manière indirecte, suite au défrichement du tracé.

Une coupe à blanc devra être réalisée dans les 25 m de part et d'autre de la ligne afin d'éviter le contact de la ligne avec la végétation. Certains secteurs présentent un relief vallonné et sont susceptibles d'être soumis à l'érosion après défrichage. Les pentes sont dans l'ensemble relativement peu accentuées ; de plus, compte tenu de la dynamique de la végétation, les surfaces défrichées devraient être rapidement couvertes par de la végétation basse. L'impact est considéré comme **faible**.

Dégradation de la qualité de l'air et du bruit

Localisés le long de la RD 30, les chantiers de la ligne pourraient constituer une nuisance en raison du bruit et de la poussière générés. Toutefois, les chantiers de mise en place des pylônes seront limités dans le temps et relativement éloignés des zones d'habitation ; c'est la raison pour laquelle l'impact est considéré comme **faible**.

6.2.9.2.2 Impacts de la consommation d'espace sur les milieux naturels

Les milieux situés sous l'axe de la ligne haute tension et ses chemins d'accès feront l'objet d'un défrichement régulier afin de permettre les travaux de maintenance et d'éviter le développement de sujets de grande taille qui pourraient croître trop près des fils conducteurs.

Les milieux concernés sont essentiellement des forêts semi-décidues qui présentent, généralement, un faciès dégradé résultant de l'activité agricole et de l'exploitation forestière.

Pertes de surfaces forestières

Les principales causes de défrichement liées aux travaux et les surfaces correspondantes sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 62 : Surfaces des zones défrichées par la ligne électrique

Zone défrichée	Surface touchée	Remarques
Emprise de l'usine : départ de ligne	210 ha	Départ de ligne, poste de transformation
Emprise de la ligne haute tension	528 ha - longueur totale du tracé : 110 km ; - largeur d'emprise 60 m	Accès non pris en compte. Fourchette haute basée sur un tracé situé sur 80 % de la longueur en milieu forestier.
TOTAL	738 ha	

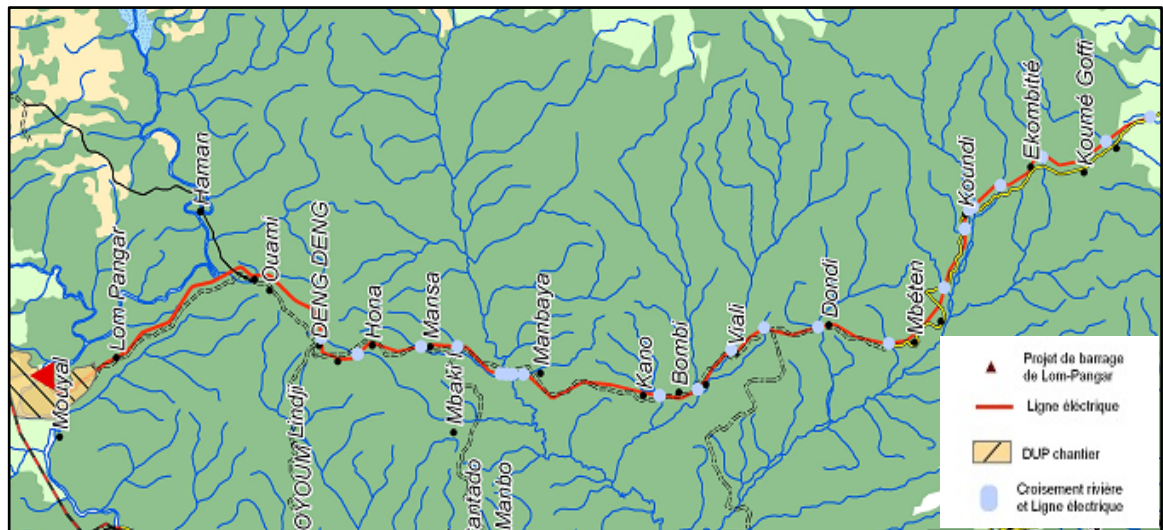
Les volumes de biomasse correspondants ont été estimés à quelque 260 000 m³ à partir des surfaces touchées. Le secteur traversé par la ligne a déjà été largement exploité et une partie des terrains est occupée par des champs, notamment sur les 2 premiers tiers du tracé en partant de Bertoua. La destruction des zones boisées devrait être plus perceptible au nord de Deng Deng, à proximité du Parc national de Deng Deng. Les volumes concernés demeurent, toutefois, très faibles au regard des ressources de la région. Dans ce secteur l'impact est considéré comme **mineur à modéré**.

La partie du tracé située entre Deng Deng et l'usine du barrage longe le Parc national de Deng Deng. A la surface défrichée s'ajoute la surface de forêt qui risque d'être perturbée par les populations dont l'accès aura été facilité par le défrichage. Cet impact n'est toutefois pas lié à la construction de la ligne seule, la réalisation de la route d'accès au barrage jouant également un rôle majeur. Cet impact est analysé au chapitre 5. Quelle que soit son origine, l'impact est considéré comme **majeur** car permanent et touchant directement le PNDD.

Destruction de zones humides

Le tracé de la ligne croise un certain nombre de cours d'eau et de zones humides où des pylônes devront probablement être mis en place. Une fois installée, la ligne aura peu d'incidence sur le milieu car l'emprise au sol des pylônes est faible et les travaux d'entretien devraient être limités compte tenu de la faible hauteur de la végétation. En revanche, des dégradations des zones humides sont possibles lors de la phase travaux, l'impact reste cependant **modéré**.

Figure 57 : Localisation des cours d'eau traversés par la ligne électrique



Destruction d'espèces menacées, endémiques et perte de biodiversité

Compte tenu des surfaces touchées, il est peu probable que l'ouverture du couloir en milieu forestier se traduise par la disparition d'espèces menacées recensées sur la zone. De plus, la zone d'étude joue un rôle limité dans la conservation de ces espèces. L'installation ou le développement d'espèces invasives suite à la perturbation de l'écosystème est en revanche possible. Toutefois, leur développement devrait être contrôlé par l'entretien régulier des espaces ouverts. L'impact est considéré comme **mineur**.

Destruction des ressources en Produits forestiers non ligneux

Compte tenu de l'emprise de la ligne, l'impact du projet sur les PFNL sera réduit. De plus, la plupart des plantes concernées ne sont pas rares dans la zone d'étude et la mise en œuvre du projet ne risque pas de se traduire par la disparition totale d'une plante importante dans la pharmacopée locale. L'impact est considéré comme **mineur**.

6.2.9.2.3 Impacts de la consommation d'espace sur la faune

L'ouverture d'une tranchée se traduit, pour la faune, par la destruction d'habitats et la création d'une coupure entre habitats. Le secteur le plus sensible est le PNDD qui abrite notamment des espèces de primates protégés. Sur le tronçon Bertoua-Deng Deng, la ligne longera l'UFA 10 065 qui constitue également un habitat critique pour les gorilles. L'impact est considéré comme **majeur**.

Destruction d'habitats

A proximité du Parc national de Deng Deng, la destruction d'habitats ne concerne qu'une bande d'une largeur comprise entre 0 et 50 mètres sur la bordure est de la zone. Le secteur longé par la ligne haute tension est une frange marginale de l'habitat des grands primates ; l'impact sur ces espèces sera par conséquent limité. L'impact est considéré comme **modéré**.

Coupe des corridors écologiques

Sur la portion Bertoua-Deng Deng - Ouami, la ligne haute tension longe la RD 30 qui traverse un nombre relativement important de villages. L'axe Bertoua-Deng Deng constitue un obstacle potentiel à la migration est-ouest des espèces animales. En comparaison, le

défrichement d'une bande d'environ 50 mètres de large constitue un obstacle nettement moins contraignant qu'une route régulièrement parcourue par les véhicules et des surfaces habitées et cultivées. L'impact est considéré comme **mineur**.

Le déplacement des espèces animales dans le secteur est très probable et concerne des espèces protégées. L'ouverture d'une bande de 50 m ne constitue pas nécessairement un obstacle infranchissable mais peut être dissuasif pour certaines espèces qui, privées du couvert forestier, sont plus vulnérables aux prédateurs. Toutefois, l'intensification de la fréquentation de la zone, consécutive à la construction du barrage et au développement de l'activité pêche, notamment dans les alentours de Ouami, aura un impact nettement plus important que l'ouverture du milieu sous le tracé de la ligne.

6.2.9.2.4 Impacts de la ligne sur le paysage

La ligne haute tension sera implantée dans une région relativement boisée, ce qui contribuera à diminuer son impact visuel. Par ailleurs, la zone d'étude ne présente pas d'intérêt paysager particulier et n'est pas valorisée par une activité touristique importante. Cet impact devrait donc être de peu d'importance. L'impact est considéré comme **mineur**.

6.2.9.2.5 Impacts des chantiers itinérants de la ligne sur la population locale

La mise en place des pylônes de la ligne haute tension amènera les ouvriers des chantiers itinérants à entrer en contact avec les populations locales installées le long de la RD 30, ce qui risque de créer les conditions favorables à la transmission des MST.

Les villages sont généralement de taille modeste et ne disposent pas nécessairement des infrastructures requises pour accueillir les ouvriers des chantiers itinérants dans de bonnes conditions. De mauvaises conditions d'hébergement pourraient avoir des conséquences sur la disponibilité des ouvriers sur les chantiers et indirectement sur la sécurité ; elles pourraient également entraîner des conflits avec les populations des villages.

Transmission des MST

Les chantiers devraient mobiliser une cinquantaine d'ouvriers. Les risques de transmission des MST sont réels. L'impact est considéré comme **modéré**.

Conditions d'accueil et conflits

L'importance de l'impact dépend de la taille des villages. Tous les villages n'accueilleront pas le chantier ; pour les plus importants, l'arrivée d'une cinquantaine d'ouvriers ne devrait pas poser de grosses difficultés. Par ailleurs, les ouvriers ne resteront, a priori, qu'un nombre très limité de jours dans chaque village. L'impact est considéré comme **mineur**.

Augmentation du risque d'accidents de la route

L'intensification de la circulation sur la RD30 correspond d'une part au déplacement des ouvriers de la ligne et, d'autre part, à l'acheminement des matériaux nécessaires à la construction de l'usine électrique. Certains véhicules pourront avoir un gabarit important ; or, il n'existe actuellement aucune zone permettant de sécuriser le déplacement des piétons ; la route est relativement étroite et les populations semblent peu sensibilisées au risque. En revanche, l'augmentation de la circulation devrait se concentrer sur une période assez courte. L'impact est considéré comme **modéré**.

Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales

Une partie significative de la population s'approvisionne en eau potable au niveau de sources d'eau superficielles. Bien que la pression polluante ne soit pas très élevée, les conséquences sur la santé pourraient être importantes en cas de pollution accidentelle occasionnée par les chantiers. Bien que sa probabilité d'occurrence soit faible, l'impact est considéré comme **modéré** en raison de ses conséquences sur la santé publique.

6.2.9.2.6 Impacts de la création d'emplois sur les conditions de travail

Le projet aura un impact **positif modéré** sur l'emploi. Cependant, les populations locales et les migrants ne disposent généralement que d'une expérience limitée du travail sur les chantiers de construction. Compte tenu de l'engouement que suscite le projet, le risque de voir des candidats à l'emploi accepter des conditions de travail médiocres est réel. De plus, comme tous les chantiers de cette ampleur, les travaux de construction de la ligne sont dangereux et peuvent, notamment dans de mauvaises conditions de travail, entraîner des décès ou des blessures graves. Cet impact est dépendant du niveau de formation et d'encadrement des ouvriers. L'impact est considéré comme **modéré**.

6.2.9.2.7 Impact de la consommation d'espace sur les conditions de vie et l'activité

La mise en place de la ligne consommera du terrain dont une partie est susceptible d'être occupée ou cultivée par les populations locales. Selon la distance à l'axe de la ligne, certaines zones ne pourront plus du tout être utilisées ; d'autres seront soumises à des restrictions d'usage. Les pertes engendrées auront différents impacts sur les conditions de vie ou l'activité des personnes concernées. La pression foncière, en augmentation, assez élevée autour de Bertoua demeure globalement faible sur l'ensemble de la zone.

Perte de logements

Le tracé de la ligne initial, jugé trop proche des habitations, a été modifié de manière à ce qu'une distance comprise entre 50 et 100 m soit maintenue entre la ligne et les habitations. Les constructions impactées sont détaillées dans le PIR composante « usine hydro-électrique et ligne électrique ». L'impact est de faible ampleur et très localisé ; il est considéré comme **faible**.

Perte de surfaces cultivées

Selon la position de la parcelle par rapport à la ligne, la perte de la jouissance des parcelles cultivées est partielle ou totale :

- à l'aplomb de la ligne, toute culture sera interdite et la surface sera donc définitivement perdue pour l'exploitant,
- de part et d'autre de la ligne, sur une largeur de 30 m, les cultures pérennes seront interdites. Les possibilités de valorisation des parcelles seront donc amoindries, mais la majorité des cultures resteront autorisées.

Le détail des recensements est précisé dans le PIR composante « Usine hydroélectrique, ligne électrique ». L'impact est considéré comme **modéré**.

6.2.9.2.8 Les bénéfices pour les populations locales

Le projet de ligne haute tension bénéficiera en priorité aux populations connectées au réseau électrique, soit essentiellement les résidents des principales villes, notamment Bertoua et les localités connectées à Bertoua par la ligne de 30 kV existante. Le développement du réseau interconnecté de l'est devrait augmenter le nombre d'habitants et éventuellement d'industries bénéficiant directement du projet. De leur côté, les populations vivant le long de la RD 30 bénéficieront d'un projet d'électrification rurale qui sera financé dans le cadre du projet Lom Pangar par la BAD.

Les opportunités socioéconomiques offertes par le projet et bénéficiant aux communautés locales portent sur les points suivants :

Création d'emplois

Les emplois créés par les travaux de construction de la ligne haute tension nécessiteront, pour la plupart, des compétences spécifiques, relativement peu répandues au sein de la population locale. Toutefois, certains travaux annexes, en particulier le défrichage des

accès et des servitudes pourraient être confiés à des personnes peu qualifiées. Le passage dans les villages des équipes du chantier de construction de la ligne créera vraisemblablement un besoin en logement et nourriture et favorisera le commerce local. Cependant, les chantiers sont itinérants et l'effet sur l'activité locale sera peu important et ponctuel.

Sur le long terme, l'entretien des servitudes pourra être organisé afin d'impliquer les populations des villages traversés par la ligne, mais le nombre d'emplois créés sera vraisemblablement limité.

Amélioration des conditions de vie

La construction de la ligne fait partie du Projet Lom Pangar qui s'accompagnera d'un projet de développement du secteur, détaillé dans le PGES.

6.2.9.2.9 Impact de la consommation d'espace sur le patrimoine culturel

Certains sites ont une signification particulière pour les populations locales. L'implantation de la ligne haute tension dans ces lieux est susceptible de diminuer leur valeur culturelle ou esthétique. Les sites les plus sensibles ont été recensés lors de la réalisation de l'état initial ; ils s'avèrent peu nombreux et sont généralement situés en dehors du tracé de la ligne.

Destruction des sites sacrés⁸⁶

Une dizaine de sites sacrés, environ, ont été repérés à moins de 5 kilomètres de la RD 30. Seuls deux d'entre eux se situent à moins d'un kilomètre du futur tracé de la ligne ; il s'agit d'un affluent de la rivière Koumé, localisé à environ 70 m du centre de la ligne, et d'une source nommée Zu Ken Ken, localisée à environ 170 m du centre de la ligne.

Au regard des données disponibles, il devrait être possible de conserver ces deux sites. Dans le cas contraire, il est envisageable de les déplacer moyennant la réalisation de rites sacrés impliquant des offrandes aux ancêtres et à la population. L'impact est considéré comme **modéré**.

6.2.9.3 Mesures compensatoires de la construction de la ligne haute tension

Les mesures correctrices relatives au risque d'impact environnemental en phase chantier consistent en l'application des mesures préventives usuelles pour ce type de travaux. Elles sont en partie détaillées dans le CCES qui devra être mis en œuvre par les entreprises.

6.2.9.3.1 Maîtrise des impacts sur le milieu biophysique

Les mesures portent notamment sur les points suivants :

- Maîtrise des risques de pollution des eaux et gestion des déchets. Les principales mesures à mettre en œuvre sont l'arrosage des aires de circulation pour limiter la poussière ; l'aménagement d'aires étanches pour le stockage des produits toxiques et hydrocarbures et l'entretien des véhicules ; l'utilisation d'engins révisés et en bon état de marche ; le traitement des eaux usées du chantier ; la remise en état des sites. Ces mesures s'accompagneront d'une surveillance de la qualité des eaux et d'une sensibilisation du personnel de chantier et de la population locale.
- Mesures destinées à limiter les nuisances des chantiers. Les horaires des chantiers devront être déterminés afin de limiter les nuisances sonores et la qualité de l'air sera préservée par l'arrosage des aires susceptibles de produire de la poussière.

⁸⁶ Sur le tronçon Mansa - Lom Pangar, le tracé de la ligne électrique a indirectement bénéficié des prospections archéologiques réalisées dans le cadre de la route Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng.

Par ailleurs, afin de limiter le phénomène d'érosion, le sol restera végétalisé dans l'emprise de la ligne. Les souches seront laissées en place afin qu'elles contribuent à maintenir le sol en place.

6.2.9.3.2 Maîtrise des impacts sur la ressource ligneuse, la flore et la faune

La construction de la ligne sera précédée par l'exploitation des bois situés sur le tracé. Les secteurs concernés sont relativement ciblés et devraient pouvoir être exploités par les compagnies déjà présentes sur le secteur ou feront l'objet de contrats d'exploitation spécifiques. Des impacts secondaires, classiquement associés à l'exploitation forestière, seront toutefois vraisemblablement observés et imposeront les mesures suivantes spécifiques, évoquées dans la partie relative aux travaux de défrichement et d'exploitation forestière.

6.2.9.3.3 Maîtrise des impacts sur la sécurité et la santé des travailleurs

L'organisation des chantiers fera l'objet d'un plan de sécurité et d'un suivi de la santé qui définiront les règles à respecter par les ouvriers des chantiers. Une action relative à la sécurité routière sur l'axe RD30 a également été prévue. Ces mesures sont complétées par des actions de sensibilisation de la population et des ouvriers du chantier ; elles sont détaillées dans le PGES construction.

6.2.9.3.4 Maîtrise des impacts sur les paysages

Il existe des possibilités d'améliorer l'intégration paysagère du projet autant par le choix des matériaux que par la conception architecturale de l'ouvrage. Il est envisageable notamment de :

- limiter les pylônes d'angle qui ont un impact plus fort sur le paysage ; cette approche qui permet de limiter le coût général de l'ouvrage a déjà été retenue lors de sa conception,
- créer une zone tampon végétalisée autour du poste électrique.

6.2.9.3.5 Gestion de la main d'œuvre du chantier

L'embauche, la gestion de la main d'œuvre et les conditions de travail devront être conformes à la réglementation nationale (loi n°92/007 du 14 août 1992) et aux standards internationaux du travail et de la protection sociale. Les points suivants devront notamment être respectés :

- lors du recrutement, les compétences et les aptitudes physiques des candidats devront être évaluées par un personnel compétent,
- les travaux requérant des compétences particulières seront exclusivement confiés à des ouvriers qualifiés,
- une formation de base sur les règles de sécurité et d'hygiène sur les chantiers sera donnée à chaque ouvrier,
- hébergement des ouvriers dans des camps contrôlés par l'entreprise,
- les salaires seront égaux ou supérieurs au salaire minimum fixé par la loi,
- des dispositions seront prises sur les chantiers afin de fournir les soins médicaux classiques et de traiter les urgences médicales.

Par ailleurs, des mesures d'accompagnement de l'activité agricole permettront de développer ce secteur afin qu'il puisse répondre aux besoins générés par le projet.

6.2.9.3.6 Maîtrise des autres impacts sur le milieu humain

Quelques mesures d'atténuation des impacts ont été identifiées afin de faciliter la mise en place du projet. Il s'agit notamment de :

- L'optimisation générale du tracé. Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact, le tracé initial a été modifié afin de garantir une distance minimale entre la ligne haute tension et les zones habitées d'environ 100 m,
- L'indemnisation, l'appui à la réinstallation et à la restauration des revenus des personnes déplacées par la ligne au travers du PIR composante «usine hydroélectrique, ligne électrique»,
- L'accompagnement des populations dans la gestion des conflits sur la base d'un processus impliquant les autorités traditionnelles et administratives.

6.2.10 *LT2 – Exploitation de la ligne de transmission*

6.2.10.1 *Calendrier de l'exploitation de la ligne et principales techniques utilisées*

L'exploitation de la ligne commencera dès la fin des travaux de construction et dès la mise en production de l'usine de pied. Les principaux travaux d'exploitation de la ligne concerneront l'entretien de l'emprise (débroussaillage en particulier) et les réparations des pylônes, postes de relais et autres équipements localisés le long des 105 km de lignes.

6.2.10.2 *Impacts potentiels de l'exploitation de la ligne*

6.2.10.2.1 Impacts de la haute tension sur l'air et le climat

Le passage de courant dans la ligne est à l'origine d'un champ électromagnétique susceptible d'interagir avec les composantes de l'air et le climat.

Création d'ozone

Le champ électrique présent à la surface des conducteurs des lignes aériennes provoque dans l'air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui ionisent localement l'air. Les réactions chimiques associées à cette ionisation génèrent de l'ozone.

Au niveau du sol, les mesures réalisées en France à l'aplomb des lignes 400 000 Volts ont montré des accroissements de l'ordre de 1 ppb (environ $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il s'agit d'un très faible niveau qui est à la limite de sensibilité des meilleurs appareils de mesure.

Au final, on peut conclure que s'il y a bien production d'ozone par les lignes très haute tension (tension supérieure ou égale à 225 000 Volts), il s'agit d'un phénomène de peu d'ampleur, avec un impact à la limite du mesurable au niveau du sol. C'est un apport très marginal, de l'ordre du $1/100^{\text{e}}$, par rapport à d'autres sources de production d'origine naturelle (ensoleillement) ou humaine (circulation automobile par exemple).

Cet impact est encore plus faible et **mineur** pour une ligne 90 000 Volts.

Vibrations sonores et gêne des populations locales

L'ionisation de l'air entraîne un grésillement continu au niveau des câbles qui peut entraîner des nuisances sonores. Toutefois, compte tenu du voltage et des distances de la ligne par rapport aux habitations, l'effet sur les populations devrait être très limité. L'impact est considéré comme **négligeable**.

6.2.10.2.2 Impact des ondes électromagnétiques sur la santé des populations locales

La présence de la ligne haute tension à proximité de zones habitées présente un risque pour la santé des populations locales en cas de contact direct avec les câbles, d'une part, et potentiellement, suite à une exposition prolongée aux champs électromagnétiques, d'autre part.

Le positionnement du tracé rend la ligne facilement accessible ; en revanche, elle ne devrait pas se situer directement au-dessus des habitations. La majorité des populations locales n'a pas accès à l'électricité et n'est pas forcément consciente des risques liés à la ligne haute tension.

Apparition de cancers et autres pathologies liées aux ondes

De nombreuses études ont été menées afin d'identifier un lien de cause à effet entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les effets sur la santé. Si certaines études mettent en évidence des risques accrus d'apparition de pathologies cardio-vasculaires ou de cancer, d'autres au contraire concluent à une absence de lien. La divergence d'appréciation des risques se traduit par des limites acceptables d'exposition aux champs électromagnétiques, variables selon les organismes. Les recommandations européennes, reprises dans la réglementation française⁸⁷, fixent un niveau maximum d'exposition de 100 μ T, tandis que certaines associations indépendantes de recherche et d'information estiment que l'exposition ne devrait pas dépasser 0,4 μ T voire 0,1 μ T.

Le Tableau 63 ci-après indique le niveau du champ magnétique dans les environs d'une ligne haute tension de 90 kV, en fonction de la distance⁸⁸.

Tableau 63 : Niveau du champ magnétique en fonction de la distance pour une ligne de 90kV

Distance	Sous la ligne	à 30 m	à 100 m
Champ magnétique (μ T)	10	1	0,1

D'après le tableau ci-dessus, le niveau d'exposition au champ reste, dans tous les cas de figure, inférieur au niveau recommandé par une majorité de pays européens. De plus, la plus grande partie du tracé se trouve à une distance des habitations égale ou supérieure à 100 m ; les populations locales seront donc exposées à des niveaux de champ magnétique très faible. Compte tenu de cette mesure, l'impact est considéré comme **négligeable**.

Électrocution

Compte tenu de la hauteur des pylônes, les câbles seront peu accessibles. Toutefois, il n'est pas exclu qu'un individu parvienne à grimper le long des pylônes. De plus, un contact peut s'établir par l'intermédiaire d'un objet (cerf-volant, longue tige) ou dans le cas de rupture des câbles entraînant la présence de câbles chargés directement en contact avec le sol.

Si la probabilité d'un contact avec la ligne est relativement faible, il entraîne généralement des blessures graves ou le décès de la personne. Sous condition de l'existence d'un bon programme de communication avec les - et sensibilisation des -populations locales, l'impact est considéré comme **modéré**.

⁸⁷ Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ; art 12 bis

⁸⁸ Données de L'Institut national de l'environnement industriel et des risques

6.2.10.2.3 Risques d'incendie

La formation d'un arc électrique ou le contact avec les arbres peut déclencher un incendie dans les zones boisées. Ce risque existe en particulier dans le cas d'un balancement des câbles sous l'effet du vent ou lorsque la végétation à l'aplomb des lignes est trop haute.

Le risque de déclenchement d'un incendie est variable selon la saison et logiquement plus important en saison sèche. Les populations ont fréquemment recours à la technique d'abattis-brûlis pour la valorisation agricole des terres, ce qui semble indiquer que le milieu, globalement assez humide, n'est pas particulièrement sensible aux incendies. L'impact est considéré comme **mineur**.

6.2.10.3 Principales mesures compensatoires de l'exploitation de la ligne

6.2.10.3.1 Protection de la santé des populations

Afin de minimiser les impacts du projet sur la santé de la population, les précautions suivantes sont prises :

- **Optimisation du tracé**

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact, le tracé initial a été modifié afin de garantir une distance minimale d'environ 100 m entre la ligne haute tension et les zones habitées. En particulier, toutes les constructions sensibles ont été évitées (écoles, terrains de jeu, centres de santé).

- **Sensibilisation de la population aux risques d'électrocution liés à la ligne**

Une formation devra être faite dans chaque village et dans les écoles. Des panneaux de signalisation présentant les comportements à risque pourront également être installés sur les pylônes. Les actions de formation devront être répétées sur une période suffisamment longue pour permettre une bonne appropriation des risques.

- **Formation des employés de l'usine et respect des normes de sécurité en vigueur**

L'usine sera conforme aux normes de sécurité en vigueur et disposera, notamment, de systèmes de maîtrise des incendies, d'alarmes, de matériel de communication, etc. Le personnel disposera d'un niveau de formation approprié et les accès seront réservés et contrôlés.

6.2.10.3.2 Risques d'incendie

Deux principales mesures de prévention peuvent être envisagées afin de diminuer les impacts liés au risque d'incendie :

- Entretien régulier du couloir situé sous la ligne afin de maintenir la végétation à au moins 6 m des câbles,
- Sensibiliser la population sur le risque et le comportement à adopter en cas d'incendie.

6.2.11 VA1 – Construction des voies d'accès

6.2.11.1 Données quantitatives sur l'exploitation des voies d'accès

La route d'accès retenue pour les phases de construction et d'exploitation est composée de cinq tronçons : (i) Belabo-Satando, (ii) Satando - Carrefour Mansa, (iii) Carrefour Mansa - Deng Deng, Deng Deng – Ouami, et (v) Ouami – Lom Pangar. La longueur totale est de 99 km.

Les tronçons Deng Deng - Ouami et Ouami – Lom Pangar, longs de 42 km, ont déjà été réalisés par le MINTP en 2009 selon une évaluation environnementale sommaire pour les routes rurales approuvée par le MinEP. Cette évaluation environnementale ne répond pas

aux normes de la Banque mondiale. Par conséquent cette section : (i) analyse les impacts de la route à construire entre Bélabo à Deng Deng ; et (ii) identifie les mesures d'atténuation requises pour réduire les impacts induits du tronçon Deng Deng-Lom Pangar déjà construit.

Un élément clef de l'analyse des impacts du tracé de route est le choix de l'alternative entre Bélabo et Deng Deng. Cette analyse est présentée au Chapitre 3 et conclut que la meilleure alternative est le tracé qui passe par Satando et Carrefour Mansa. Toutefois, cette alternative a d'importants impacts directs et induits sur les habitats naturels voisins qui devront être atténués, particulièrement sur la population de gorilles de la forêt de Deng Deng. En outre, les impacts de ce tracé sont cumulatifs à un cortège d'impacts sur les habitats naturels causés par les autres composantes du projet. Il est donc nécessaire de concevoir les mesures d'atténuation de la route dans le contexte plus général de la gestion du massif forestier de Deng Deng.

Les travaux à réaliser sont les suivants:

- Débroussaillage et dégagement de l'emprise sur 20 m de part et d'autre,
- Aménagement de la plateforme par le décapage de la terre végétale,
- Scarification et compactage sur une bande de 15 m de large,
- Assainissement par la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques,
- Profilage et compactage de la plateforme,
- Amenée et repli des installations de chantiers.

6.2.11.2 Calendrier de la construction des voies d'accès et principales techniques utilisées

Les travaux de l'axe Bélabo - Deng Deng sont prévus dans le courant de l'année 0 (avant le démarrage effectif du chantier de barrage).

6.2.11.3 Impacts potentiels de la construction des voies d'accès.

L'analyse des impacts est détaillée dans l'étude environnementale sommaire de la route d'accès au site de mars 2009 et est synthétisée ci-après. Les impacts de la construction des voies d'accès sont en grande partie identifiés et traités par l'intermédiaire du CCES qui est incorporé dans le contrat de l'entrepreneur octroyé en novembre 2010. Les principaux points qui ont guidé l'analyse des impacts et la formulation des mesures sont rappelés ci-après.

6.2.11.3.1 .Impacts sur le milieu biophysique et le milieu naturel

Pollution de l'air ambiant

L'état actuel du milieu est caractérisé par un trafic très faible, notamment sur le tronçon Deng Deng-site du projet. L'augmentation du matériel roulant, notamment les engins lourds pendant les travaux, contribuera à amplifier les pollutions de l'air (gaz, poussières, etc.) et les nuisances sonores déjà signalées dans le cadre des autres composantes du projet.

Cet impact est considéré comme **mineur**.

Pollution des ressources en eau

Les rejets d'eaux usées des camps des travailleurs, les déchets solides, les fuites d'hydrocarbures, les rejets issus de l'entretien des engins et autres déchets dangereux peuvent générer une stérilisation temporaire des sols, une pollution de la nappe phréatique et une contamination des eaux de surface voisines. Des impacts sur la qualité des eaux sont à craindre en cas d'accidents, de panne, ou par des déversements d'hydrocarbure ou

de produits de vidange. D'autre part, l'apport des matériaux concassés entraînera des risques de sédimentation dans le lit des cours d'eau et pourra perturber leur qualité et leur fonctionnement.

Par ailleurs, la route passe au-dessus de la canalisation du pipeline Tchad-Cameroun au niveau de Satando, augmentant le risque d'endommager cette canalisation avec des conséquences sur l'environnement. Cette éventualité causerait une non-conformité de l'oléoduc par rapport à son propre PGE.

Cet impact est considéré comme **modéré**.

Impacts sur les sols

Les travaux de décapage, de terrassement, de curage des fossés, les opérations de rechargement et reprofilage, mettront à nu le sol ce qui est susceptible de provoquer des phénomènes d'érosion lors des épisodes pluvieux et ce d'autant plus que le relief vallonné du tracé rend le terrain sensible au ruissellement des eaux. L'ouverture et l'exploitation des sites à usage temporaire (sites de dépôt et emprunt), la construction de la base vie ainsi que l'élargissement de la route associé aux mouvements des engins contribueront au compactage du sol avec pour conséquence leur imperméabilisation relative et la perte de leur fertilité.

Cet impact est considéré comme **modéré**.

Impacts sur les habitats naturels

Les habitats naturels traversés par la route de Bélabo à Deng Deng (sont des milieux forestiers secondarisés, mais encore relativement préservés de l'impact de l'homme. La construction de la route a déjà conduit à défricher environ 1,2 km² de forêt entre Deng Deng et Lom Pangar, et plusieurs km² additionnels devront être défrichés entre Bélabo et Deng Deng, principalement entre Satando et le Carrefour Mansa.

La zone défrichée est limitée, mais les travaux perturberont les populations animales qui reculeront plus profondément dans les massifs forestiers.

Par contre, si les clauses relatives à la faune et la viande de brousse dans le CCES ne sont pas rigoureusement appliquées, les employés du chantier vont inévitablement devenir un important marché pour la consommation et l'écoulement de la viande de brousse.

Cet impact est considéré comme **modéré**.

6.2.11.3.2 Impacts sur le milieu humain

Impacts sur le milieu socio-économique et la santé

Les impacts négatifs portent notamment sur les risques de conflits, de contamination par les MST/Sida et la perturbation des us et coutumes locales.

Les risques de conflits sociaux sont liés à l'exploitation des matériaux d'emprunt sur les anciens sites, voire les nouveaux (en cas de non-respect des directives environnementales). Dans tous les villages enquêtés, il a été relevé que les entreprises ayant exécuté les travaux antérieurs n'avaient pas consulté les riverains avant d'engager toute exploitation des emprunts, d'où les mécontentements au sein des communautés villageoises.

Les risques d'augmentation de la prostitution en présence des ouvriers du chantier de construction sont susceptibles de favoriser la propagation des MST et l'augmentation du taux de prévalence du Sida pendant la période des travaux. Les travaux de construction des voies d'accès mobilisant relativement peu de monde sur une période assez courte, l'impact a été considéré **modéré**.

L'amélioration des conditions de vie

La présence des employés dans la localité de Bélabo va contribuer au développement des activités telles que : l'artisanat, le petit commerce, la restauration et, dans une moindre mesure, d'hébergement dans les localités possédant des structures d'accueil (auberge, maisons en location), notamment à Bertoua, Bélabo et Deng Deng. De même, le recrutement de main-d'œuvre locale pour les travaux de construction des ouvrages et de leur entretien favorisera une augmentation temporaire des revenus au sein des ménages. Cet impact **positif majeur** sera toutefois très temporaire.

Impacts sur la sécurité humaine

Les riverains, usagers et travailleurs seront exposés aux accidents provoqués par : le transport des matériaux et la circulation des engins et véhicules sur le chantier ; l'élagage des arbres (branches coupées mal disposées sur la chaussée, chute de l'élagueur) ; les excès de vitesse ; le dépôt et le non-étalage des matériaux sur la chaussée pendant les opérations de rechargement.

Cet impact est considéré comme **modéré**.

Impacts sur le patrimoine culturel physique

Les enquêtes et prospections archéologiques effectuées le long de la route Bélabo-Deng Deng ont permis de recenser quatre-vingt-dix tombes, neuf essences sacrées, deux marécages sacrés et deux sites archéologiques. Tous les sites culturels inventoriés sont classés de priorité importante, de même les deux gisements archéologiques découverts (BDD2 de Mbaki Village et BDD3 de Mansa). Si aucune mesure de sauvegarde n'est prise, il faut s'attendre à ce que les terrassements liés au réaménagement de la route provoquent la destruction des sites archéologiques datés pour la plupart entre 1000 (voir 2000) ans et les périodes récentes. Cet impact est considéré comme **majeur**.

6.2.11.4 Mesures d'atténuation de la construction des voies d'accès

Les principales mesures d'atténuation des impacts directs de la construction de la route sont : (i) la réalisation par l'entrepreneur des mesures prévues dans le CCES, notamment la préparation et la mise en œuvre d'un PGES Entrepreneur avant le démarrage des travaux, y compris des plans techniques sectoriels (PTS) ; et (ii) le suivi de la conformité du marché avec le CCES par EDC, en collaboration avec le MinTP.

Les principales mesures s'appliquant à la construction de la route portent sur les points ci-après.

6.2.11.4.1 Impacts sur le milieu physique

- Aménager les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits dangereux,
- Récupérer les huiles usagées et les retourner au fournisseur pour recyclage,
- Laver, entretenir les engins/véhicules du chantier sur des aires aménagées,
- Éviter les dépôts de terres dans les zones de drainage des eaux,
- Rétablir les écoulements naturels en fin de travaux,
- Éviter la création d'évacuateurs d'eau à proximité des cours d'eau,
- Collecter, trier et évacuer les déchets pendant les travaux,
- Arroser régulièrement la route pendant les travaux, surtout au niveau des habitations,
- Éviter les travaux de nuit,

- Renforcer le passage du pipeline avant le démarrage des travaux. Cette mesure n'étant pas prévue dans le CCES, elle doit faire l'objet d'un accord préalable avec COTCO, afin de préserver la conformité avec le PGS du pipeline.

6.2.11.4.2 Impacts sur le milieu naturel

- Limiter l'emprise de défrichement à 20 m de part et d'autre de la route. Dans ce cadre, il conviendra de procéder à l'abattage des arbres dans le sens de l'axe de la route afin de limiter les défrichements,
- Interdire formellement la chasse, le transport et la commercialisation de la viande de brousse aux ouvriers,
- Prélever les matériaux dans les sites d'emprunt approuvés par le Maître d'œuvre,
- Prévoir le démantèlement et l'évacuation de toutes les installations après les travaux,
- Séparer les terres végétales décapées et les réutiliser sur les accotements,
- Planter la base vie du chantier à Bélabo,
- Assurer le contrôle du braconnage et de l'exploitation forestière illégale pendant les travaux. Cette mesure relève de la responsabilité du MINFOF et sera mise en place en collaboration avec EDC et les autorités villageoises. Ces contrôles requièrent la mise en place de postes de contrôle à Bélabo et sur la route de Bertoua dès le début des travaux. En phase d'exploitation, ces mesures seront renforcées à terme par l'adaptation du projet d'UTO (voir § 6.3.6.2.1).

6.2.11.4.3 Impacts socio-économiques

- Sensibiliser le personnel au respect des us et coutumes locales,
- Equiper les ouvriers en EPI,
- Renforcer le matériel et le personnel du centre de santé de Bélabo et du comité local de lutte contre le VIH/SIDA, cette mesure relève de la responsabilité du MINsanté,
- Mettre en place un plan de sauvegarde du patrimoine archéologique (deux gisements archéologiques BDD2 de Mbaki Village et BDD3 de Mansa ont déjà été découverts). Cette mesure est détaillée au § 6.4.10, (Voir PGES),
- Les sépultures devront être identifiées systématiquement par les propriétaires légitimes de chaque site. Identifier les sépultures et les sites sacrés à détruire ainsi que leurs propriétaires, définir la procédure et des modalités d'indemnisation et compenser les biens à détruire (Voir PIR composante « route »),
- Identifier les biens à détruire ainsi que leurs propriétaires, définir la procédure et des modalités d'indemnisation et compenser les biens à détruire (Voir PIR composante « route »).

6.2.12 *VA2 – Exploitation des voies d'accès*

6.2.12.1 *Calendrier de l'exploitation des voies d'accès et principales techniques utilisées*

Les travaux de construction des voies d'accès débuteront l'année 0, une fois la documentation environnementale et sociale validée par les bailleurs de fonds.

EDC sera responsable de l'entretien de la route d'accès pendant la phase de construction. En phase d'exploitation, cette responsabilité sera transférée au MinTP, sauf pour le tronçon Ouami – Lom Pangar qui demeurera sous la responsabilité d'EDC, en collaboration avec le MinFOF.

6.2.12.2 Impacts potentiels de l'exploitation des voies d'accès

6.2.12.2.1 Impacts sur le milieu biophysique

Ils portent sur :

- Les risques de déversement des produits de vidange par les usagers (cars de transport, camions, voitures de tourisme) en cas de panne ou d'accident,
- La sédimentation dans les lits des cours d'eau due aux matériaux de curage des fossés longeant la chaussée,

Ces impacts sont considérés comme **mineurs**.

6.2.12.2.2 Impacts sur les habitats naturels

L'exploitation de la route d'accès créera des impacts induits sur le massif forestier de Deng Deng. Ces impacts sont le résultat du désenclavement par l'amélioration de l'accès, notamment l'arrivée d'une nouvelle population, une augmentation des surfaces agricoles aux abords de la route, au détriment des zones forestières, un accroissement du braconnage, en particulier le braconnage commercial, l'utilisation du bois nécessaire à la vie des ménages, et les coupes de bois pour des fins commerciales. Ils constituent une menace à l'intégrité de l'habitat naturel que constitue la Forêt de Deng Deng et que la configuration actuelle de l'UTO proposée en 2006 ne permet pas d'atténuer. Par contre, une adaptation des limites et composantes du projet d'UTO permet d'atténuer les impacts induits de la route.

Les études menées par WCS sur les gorilles de la Forêt de Deng Deng montrent qu'ils constituent une seule et même population dont la viabilité n'est possible que si : (i) les gorilles se maintiennent sur l'ensemble de la zone qu'ils occupent actuellement, à savoir, la portion sud du PNDD, la zone entre le tronçon Satando – Carrefour Mansa, et la portion de l'UFA 10065 entre la rivière Sessé et le Lom ; et (ii) le brassage génétique entre ces trois zones est maintenu, notamment par un corridor écologique entre la zone immédiatement au nord du tronçon Satando – Carrefour Mansa et l'UFA 10 065.

Cet impact est considéré comme **majeur**.

6.2.12.2.3 Impacts sur le milieu socio-économique et la santé

Ils portent sur :

- L'ouverture de l'axe routier et l'afflux de nouvelle population risquent d'augmenter la probabilité de propagation des IST et du VIH-SIDA. De même, la présence de travaux et l'intensification du trafic augmenteront le risque d'accident de chantier et de circulation. Cet impact est considéré comme **modéré**.
- Le développement économique de la zone suite à l'amélioration des accès. L'afflux de nouvelles populations se traduira par une augmentation de la demande ce qui contribuera au développement d'activités telles que l'artisanat, les petits commerces ou la restauration et favorisera les brassages culturels, l'échange de technologies, et ouvrira de nouvelles perspectives de développement. Cette dynamique facilitera progressivement l'accès aux infrastructures socioculturelles, éducatives, sanitaires, administratives, religieuses, etc. Cet impact positif est **modéré**.
- Bélabo constitue le principal centre d'attraction pour les villages environnants jusqu'à Ekombitié, dernier village du Canton Pôl sur la route Deng Deng-Bertoua. C'est également l'une des portes d'entrée de l'Est à partir du chemin de fer (Transcamerounais). Les activités économiques et le dynamisme de la ville sont essentiellement basés autour de la gare de voyageurs. La route Bélabo-Deng Deng

aura un impact de désenclavement **majeur** qui stimulera le commerce entre Belabo et Deng Deng.

- o En phase de construction, comme le montre le tableau ci-après, le trafic de camions pour l'approvisionnement du chantier est estimé à environ : 3 rotations par jour pour les matériaux ce qui reste relativement faible dans l'ensemble.

Tableau 64 : Estimation du trafic de poids lourds sur l'axe Bélabo – Goyoum – Deng Deng – le site

Nature des transports	Quantité estimée	Nombre de camions	Durée du transport	Nombre de rotations estimées
Transport des matériaux	50 000 T de ciment + acier -	2500	3 ans	4 rotations (8 passages) par jour
Transport des engins et équipement de chantier	Engins de terrassements Centrale à béton Centrale de traitement des granulats Centrale d'injection	100	6 mois	1 rotation par jour mais probablement sur l'axe Bertoua - Deng
Transports des équipements du barrage	Vannes, conduites, pont roulant, etc...	50	3 mois	1 rotation par jour mais probablement sur l'axe Bertoua - Deng

- o Pour l'exploitation des bois : sur la base d'un volume estimé d'environ 150 000 m³ de bois d'œuvre (export et local) qui, selon le plan d'exploitation de la retenue seront vidangés en passant par Deng Deng, la circulation des camions sera de l'ordre de 5 000 rotations étalées sur une durée d'environ 13 mois soit, 30 à 40 passages de camions par jour,
- o Pour l'adaptation de l'oléoduc, sur une base de 2 084 tuyaux à installer, avec une charge moyenne de 9 tuyaux par camion, la circulation sera de 232 aller/retour, soit 6 à 10 passages de camions par jour pendant environ trois mois,

Chiffres auxquels il convient d'ajouter le trafic lié au commerce local qu'il est très difficile d'évaluer.

Les villages situés entre Belabo et Ouami subiront l'essentiel de cette circulation qui est considérée comme un impact **majeur**.

6.2.12.3 Mesures compensatoires de l'exploitation des voies d'accès

Les principales mesures envisagées sont :

- La mise en place d'une signalisation appropriée notamment pendant la traversée de villages et limiter la vitesse des engins et autres véhicules de chantier. Cette mesure doit être prescrite dans le règlement intérieur de l'entreprise,

- La mise en place des dos d'âne aux entrées et sorties des villages, des écoles, des points d'eau et centre de santé,
- Bitumage de la route,
- Mettre en place un programme de sensibilisation pour porter à connaissance l'intérêt qu'ont les populations locales à conserver la biodiversité, les espèces menacées d'extinction et les milieux d'importance écologique ainsi que le rôle qu'ils jouent dans leurs quotidiens. Ce programme sera mis en place sous la responsabilité du MINFOF dans le cadre du PNDD et de son cadre fonctionnel.
- La mise en place de moyens de surveillance appropriés dans le cadre de la gestion du PNDD et l'adaptation de l'UTO. Cette mesure dépend du PGES et est détaillée au § 6.3.6.2.1.

6.2.13 TO1 – Construction de l'adaptation de l'oléoduc à la traversée de la retenue

Le pipeline Tchad-Cameroun, mis en service en 2003 croise la future retenue et sera ennoyé sous la côte de retenue normale du plan d'eau à une profondeur maximale voisine de 20 mètres pour les traversées du Pangar et du Mbitel, plaçant de ce fait COTCO dans l'obligation de le modifier pour l'adapter aux contraintes et sujétions d'exploitation de l'aménagement hydroélectrique de Lom Pangar. En l'absence de cette modification, il y aurait un risque inacceptable, au sens du PGE du pipeline Tchad-Cameroun, d'endommager le pipeline, ou même de causer sa rupture.

6.2.13.1 Calendrier de l'adaptation de l'oléoduc et principales techniques utilisées

COTCO aura besoin de 3 ans et demi entre la définition du concept et l'achèvement des travaux. Ces derniers nécessiteront 6 mois de préparation plus 7 mois (en partie en saison sèche pour la traversée des cours d'eau) de travaux effectifs.

La technique de construction proposée consiste en l'utilisation d'un engin de terrassement pour creuser et placer le déblai sur la partie sud de l'oléoduc, ce qui offre la protection maximale de l'oléoduc.

COTCO entend acheminer les 2 084 tuyaux requis pour l'adaptation du pipeline par la route vers Deng Deng depuis Bélabo. Les tuyaux emprunteront la route de Ouami à Lom Pangar, jusqu'au site de construction du barrage par le pont de chantier. La base vie de COTCO sera sur la rive droite du site de construction du barrage, et c'est sans doute aussi sur la rive droite que les tuyaux seront entreposés. Pour la mise en œuvre, les camions rejoindront le tracé du pipeline à la limite nord du site de construction du barrage, puis suivront le tracé du pipeline jusqu'à l'endroit où ils seront posés.

6.2.13.2 Impacts potentiels de l'adaptation de l'oléoduc

Les impacts relatifs à la mise en conformité de l'oléoduc sont analysés en détail dans l'EIES des interactions entre l'oléoduc et le projet Lom Pangar⁸⁹. Cependant, lors d'un atelier qui s'est tenu à Paris du 17 janvier au 2 février 2011, des lacunes significatives ont été identifiées dans ce document par les partenaires du projet Lom Pangar qui ont demandé à ce que l'étude soit complétée. Au moment de la rédaction du présent document, cette EIES était en cours de mise à jour et le document révisé n'était pas disponible. Ce sont donc les données de juin 2010 qui ont servi de base à la rédaction de ce chapitre. Les demandes de

⁸⁹ *Specific environmental impact assessment of interactions between the Chad-Cameroon pipe line and the Lom Pangar dam project, draft report, Royal Haskoning, Juin 2010.*

compléments formulées par les partenaires ont cependant été directement intégrées dans le texte.

La plupart des impacts de la construction de l'oléoduc sont déjà décrits dans le CCES et seront gérés au moyen de prescriptions au moins équivalentes à celles du CCES. Les principaux d'entre eux sont cependant rappelés ci-après.

6.2.13.2.1 Impacts sur l'air et contribution au changement climatique

Les impacts sont principalement causés par les émissions des véhicules et autres engins de TP, mais aussi par l'incinération de déchets et l'échappement des vannes. Ces impacts le long de la route d'accès de Bélabo à Ouami seront cumulatifs à ceux de la construction du barrage et de la récupération du bois de la retenue.

Les impacts sur la qualité de l'air sont considérés comme temporaires, et **mineurs**.

Les émissions de CO₂ et équivalent CO₂ par les véhicules, les engins de chantier et à partir des vannes et de l'oléoduc incluent des polluants contribuant aux changements climatiques. La phase de construction est courte (7 mois), temporaire et l'intensité de l'utilisation des véhicules et engins est modérée, compte tenu de la longueur de l'oléoduc. Les impacts potentiels au regard du changement climatique sont considérés comme mineurs.

Le bruit sera dû à l'utilisation d'engins à moteur, à la circulation, aux activités du chantier, aux emprunts de matériaux, etc. Le milieu récepteur est le même que celui de la qualité de l'air. Les impacts sont considérés comme mineurs, essentiellement concentrés sur les villages le long de l'axe Bélabo - Ouami.

6.2.13.2.2 Érosion et compaction des sols

L'érosion des sols est accélérée par les défrichements et les travaux d'excavation, ainsi que par la formation de ravines, d'origine hydrique ou pour cause de circulation d'engins lourds. Les impacts sur le milieu sont multiples, et même les populations locales peuvent être mises en danger en cas de glissement de terrain. L'érosion est particulièrement sensible et dangereuse en saison humide. Les impacts potentiels au regard des risques d'érosion sont considérés comme **modérés**.

Tout chantier a le potentiel de compacter le sol à cause de l'utilisation d'engins lourds et du piétinement constant dans certaines zones. Les risques liés sont ceux d'une perte de fertilité ainsi que de baisse du niveau des sols pour les infrastructures routières, en particulier. Compte tenu des caractéristiques pédologiques, les impacts relatifs à la compaction des sols sont considérés comme **modérés**.

6.2.13.2.3 Pollution des eaux de surface et souterraines

L'eau de surface peut être polluée par les activités de chantier, telles que :

- Déversements accidentels d'hydrocarbures,
- Accidents automobiles/engins,
- Pollution accidentelle pendant la phase de construction,
- Production de déchets,
- Traversée de cours d'eau. Les produits contenant du béton sont très alcalins et corrosifs et ont donc un fort impact négatif sur la qualité de l'eau et sur la faune/flore aquatique en cas de fuites,
- Fuites d'eau liée aux tests hydrauliques dans l'environnement naturel.

Ces impacts sont considérés comme **modérés**.

Les eaux de ruissellement chargées de sédiments suite aux activités d'excavation et de mise en déblais seront à l'origine d'une turbidité accrue des eaux. A Biboko, les habitants tirent leur eau potable à partir des eaux de surface. Toute détérioration de la qualité des eaux de surface aura donc un impact sur la santé humaine ou de l'environnement. L'impact est classé comme **modéré**, compte tenu de la traversée de zones sensibles et de l'ampleur des excavations.

De plus, la nappe phréatique peut être affectée par ces pollutions et subir un abaissement de la qualité aux traversées des cours d'eau. Bien que probables, les impacts sur la nappe sont jugés **mineurs** ; l'effet est négligeable car les zones en question seront submergées.

6.2.13.2.4 Écoulement des eaux superficielles

Les impacts portent sur :

- L'obstruction/déplacement de certains cours d'eau et ruissellements,
- Les perturbations des rivières et cours d'eau causées par les ouvrages d'art,
- Les risques d'obstruction ou de modifications du drainage dans les zones humides,
- Les risques d'accumulation d'eau dans les tranchées,
- La formation de ravines au droit des croisements des zones humides.

Compte tenu que la modification du pipeline se fait le long du pipeline existant, l'impact sur l'écoulement des eaux superficielles de la modification même du pipeline sera mineur. Par contre, les impacts des nouvelles routes sur l'écoulement sont jugés **modérés**.

6.2.13.2.5 Impacts sur les habitats naturels

Tous les travaux seront effectués dans le même corridor que celui utilisé pour l'installation du pipeline à l'origine et sur lequel COTCO a conservé des droits d'usage pour l'entretien du pipeline. Ce corridor avait alors été défriché et les impacts gérés dans le cadre du Projet Tchad-Cameroun. Ces impacts seront significatifs, mais très limités dans l'espace, ils sont jugés **modérés**.

En revanche, l'ouverture d'une piste permanente en bordure de la partie Nord du PNDD, afin de contourner les portions submergées du pipeline et d'accéder aux nouvelles vannes, ainsi que l'ouverture de routes permanentes jusqu'aux points de contrôle en cas de déversement accidentel d'hydrocarbure, sur la rive du réservoir, auront des impacts **majeurs**, qui n'ont pas été pris en compte dans la version du juin de l'EIES. Ces routes sont indispensables pour maintenir la capacité de COTCO de gérer le pipeline de manière sécuritaire, mais ils créent des impacts d'un tout nouvel ordre, car ils créent des voies d'accès permanentes dans une zone vierge, contrairement aux engagements pris dans le PGE du pipeline pour le cas spécifique de la Forêt de Deng Deng. Ces impacts induits seront difficiles à maîtriser à moyen et long terme si des mesures spécifiques ne sont mises en place, notamment un contrôle rigoureux et constant de ces accès. En l'absence d'un tel contrôle, il est prévisible que les riverains de la retenue utiliseront les routes notamment pour le braconnage ce qui aurait un impact immédiat sur le PNDD. La présence de ces accès facilitera également l'implantation de campements ou même de villages dans la zone entre le PNDD et la DUP de la retenue. En outre, ces nouvelles routes pourraient induire la création spontanée d'une voie d'accès, tout au moins pour les motos, jusqu'à Tête d'Elephant ou même Mbitom.

6.2.13.2.6 Impacts sur les paysages

Les activités de construction des ouvrages et voies d'accès auront un impact visuel très limité car COTCO utilisera essentiellement le couloir déjà existant de l'oléoduc. L'impact est considéré comme **négligeable**.

6.2.13.2.7 Impacts sur le milieu humain

Le projet provoquera un afflux classique de populations extérieures à la zone à la recherche d'un emploi. Si on juge de l'attraction de la zone en se référant à la migration qui a suivi la construction du chemin de fer entre Goyoum et Mbitom (nombreux migrants en provenance de la zone située entre Biboko et Mbitom), l'impact potentiel de l'attraction de nouvelles populations peut être considéré comme **majeur** si des mesures spécifiques visant à éloigner la zone de recrutement n'est pas mise en œuvre.

Les risques de dégradation de la santé publique existent et sont liés aux afflux de travailleurs et de nouveaux venus qui sont possibles notamment dans le secteur de Biboko ainsi qu'aux risques de pollution des eaux. Les impacts sont ceux classiquement générés par les grands chantiers :

- Risques d'intoxication alimentaire en cas de pollution de l'eau,
- Impacts sur la santé liés à la pollution de l'environnement,
- Risques de transmission de plusieurs maladies : respiratoires, tuberculose, méningite, lèpre, MST/Sida, etc.

Au total, les impacts sur la santé publique sont considérés comme **modérés**.

Concernant la sécurité publique, les impacts potentiels sont liés i) aux risques d'accidents typiques des transports et travaux publics susceptibles d'affecter les habitants sédentaires⁹⁰ ii) à la présence de populations immigrantes inemployées et à la recherche de moyens d'existence vitaux.

Les impacts sont considérés comme **modérés**.

6.2.13.2.8 Hygiène, sécurité et environnement sur les chantiers

Comme tous les chantiers, les activités de construction de l'oléoduc généreront des risques tels que :

- Accidents, blessures, maladies (paludisme, Sida), mort d'hommes,
- Risques d'agressions ou de vols par des personnes indésirables, extérieures au chantier.

Ces impacts sont considérés comme **modérés**.

Par ailleurs, l'oléoduc est une infrastructure sensible aux sabotages. Les risques sont considérés comme **mineurs** dans le contexte social local.

6.2.13.2.9 Activités économiques locales

Les impacts sur l'agriculture et l'élevage sont considérés comme **modérés** pour la route d'accès permanent passant par Biboko (AP3) et **mineurs** ailleurs. Ils incluent :

- Restriction de certains accès et perte de surfaces agricoles pour le village de Biboko,
- Perte de pâturages pour les Mbororos.

⁹⁰ Il convient de souligner que la circulation des camions de COTCO sur la route d'accès Bélabo - Lom Pangar ne fera que contribuer à un impact jugé significatif dans les paragraphes précédents.

Les impacts sur la pêche sont considérés comme **modérés** et incluent.

- L'accroissement de la turbidité de l'eau aux traversées de cours d'eau,
- Des pertes potentielles de revenus pour les pêcheurs en cas de pollutions mineures ou accidentelles.

6.2.13.2.10 Patrimoine culturel

Aucun site de valeur archéologique ou culturelle n'a été découvert dans cette section de l'oléoduc. Cependant COTCO n'ayant pas fait de prospections le long des routes qui seront construites pour gérer le pipeline après sa modification, la présence de sites archéologiques le long de ces axes ne peut être exclue.

L'impact ne peut être évalué à ce stade.

6.2.13.3 *Mesures compensatoires de l'adaptation de l'oléoduc*

D'une manière générale, les impacts classiques liés aux chantiers de construction seront gérés par l'intermédiaire de clauses environnementales et sociales au minimum équivalentes au CCES et spécifiques aux chantiers de l'adaptation du pipeline que COTCO incorporera dans le contrat avec son entrepreneur.

6.2.13.3.1 Impact sur les habitats naturels

Afin de prévenir les impacts des nouvelles voies d'accès sur le PNDD, la solution retenue est de sécuriser la zone nord du PNDD. A court terme, EDC demandera une extension de sa DUP afin de contrôler la zone pendant la phase de construction du barrage et d'être en mesure d'interdire aux populations de circuler ou de s'installer dans la zone située entre le PNDD et la DUP de la retenue. A plus long terme, cette portion de l'UTO de Deng Deng sera restructurée, d'abord par une extension du PNDD jusqu'à la DUP de la retenue, et ensuite par la création de Zone d'intérêt Cynégétique plus au Nord, à l'Est de Mbitom. L'extension du PNDD permettra ainsi de réduire les coûts de surveillance, car elle exclurait toute implantation humaine sur la rive droite du Pangar sur environ 25 km à vol d'oiseau.

Une collaboration étroite entre EDC, COTCO et le MinFOF est requise pour l'application des mesures ci-dessus, et sera matérialisée par des protocoles d'accord entre ces trois institutions.

Par ailleurs, face au cumul des impacts entre la construction du barrage et l'adaptation de l'oléoduc,

- EDC et COTCO définiront les mesures d'urgence à mettre en place incluant de façon non limitative la définition de postes de contrôle additionnels et des moyens de travail et des principes de gestion requis sur la base des principes de gestion requis, sur la base d'une table ronde et un mécanisme de coopération permanente avec les experts du MINFOF et de CAMRAIL.
- COTCO financera la construction des postes de contrôle additionnels requis pour contrôler la zone où sont localisées ses routes d'accès avec pour chaque poste, des moyens de travail adéquats incluant des moyens de communication et de transport pour assurer une rotation régulière d'agents assermentés, de gendarmes et de tout autres personnes affectées à ces postes.

6.2.14 TO2 – Exploitation de l'interface oléoduc-retenue

6.2.14.1 Calendrier de l'exploitation de l'oléoduc et principales techniques utilisées

L'exploitation de l'oléoduc s'effectue en continu et durera aussi longtemps que l'exploitation et l'exportation du pétrole à Doba durera. Cette exploitation est prévue pour encore 20 ans.

Dans la mesure du possible, la maintenance des deux sections sera réalisée en saison sèche lorsque le niveau de l'eau dans la retenue est suffisamment bas pour que de larges pans des sections soient hors d'eau. On réalisera une inspection de l'emprise afin d'identifier les risques d'érosion ou de prélèvement de sol ou de rochers de protection, afin, le cas échéant, de déclencher les opérations de réparation et de restauration requises.

6.2.14.2 Impacts potentiels de l'exploitation de l'oléoduc

6.2.14.2.1 Milieu physique

Les impacts sur la qualité de l'air (pollution, nuisances sonores, etc.) sont **mineurs** car le trafic d'engins sera minime, sauf en cas d'intervention d'urgence, ce qui est rare.

Concernant les risques de pollution physico-chimiques des eaux par déversements accidentels de pétrole, l'impact des fuites accidentelles reste faible, sauf si la pollution atteint la retenue. La toxicité des produits dépendra de leur composition et des quantités déversées dans l'environnement naturel. Malgré la faible durée des travaux et dans l'incertitude actuelle sur ces éléments, les impacts potentiels sont considérés comme **modérés**.

Si la pollution des sols est transférée dans les nappes, un impact est possible sur la qualité de l'eau potable qui, toutefois, n'atteindra pas les habitations villageoises, trop éloignées.

En revanche, tout déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue serait un événement grave. Une simulation a montré que de 100 à 2 000 m³ d'hydrocarbures pourraient se déverser dans la retenue. On risque donc un impact **majeur**.

6.2.14.2.2 Habitats naturels

Les impacts induits sur les habitats naturels ont déjà été discutés au § 6.2.13.

Pour la flore et faune aquatiques, le déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue constituerait un impact **majeur**.

6.2.14.2.3 Milieu socioéconomique

D'une manière générale, les risques d'accidents sont faibles et sous contrôle permanent de COTCO. Les impacts potentiels sur la sécurité du public sont considérés comme **mineurs**.

Cependant, en cas de pollution accidentelle par fuites d'hydrocarbures ou autres dans la retenue, les impacts sur l'activité de pêche sont très importants. Un déversement d'hydrocarbures contaminerait également les berges de la retenue, générant des impacts sur les activités agricoles de décrue, sur l'élevage et sur la faune terrestre qui fréquente les berges de la retenue.

L'impact est considéré comme **majeur**.

6.2.14.2.4 Hygiène, sécurité et environnement sur les chantiers

Les risques sont associés aux opérations de maintenance et aux interventions d'urgence. Les impacts potentiels de ces risques concernent les problèmes respiratoires, les intoxications, les blessures, voire les décès dans les cas extrêmes (en cas d'explosion).

Les impacts potentiels sont graves, mais de faible probabilité compte tenu des précautions prises par COTCO dans le cadre de ses procédures. Les impacts sont donc considérés comme **modérés**.

6.2.14.3 Mesures compensatoires de l'exploitation de l'oléoduc

6.2.14.3.1 Risque de déversement d'hydrocarbure dans la retenue

La responsabilité de la gestion du risque de déversement accidentel d'hydrocarbure dans la retenue appartient de façon principale à COTCO, gestionnaire de l'oléoduc.

COTCO est en charge :

- de l'information d'EDC des mesures et procédures mises en place pour prévenir les accidents et le cas échéant gérer les interventions en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue,
- de la surveillance et de l'entretien de l'oléoduc,
- de la surveillance des déversements accidentels d'hydrocarbures,
- de l'élaboration et de la mise en œuvre du plan d'action en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures,
- de l'information et de la communication en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, notamment auprès d'EDC et des populations impactées en aval pour les différents usages de l'eau (eau potable, abreuvement bétail, pêche),
- de la restauration environnementale et le cas échéant du nettoyage du parement amont du barrage,
- du dédommagement des populations impactées.

EDC a la responsabilité :

- de la surveillance visuelle de la retenue depuis le site du barrage et de l'information de COTCO en cas d'arrivée de la nappe de pétrole au niveau du barrage,
- de la gestion adaptée du barrage en cas d'arrivée de la nappe de pétrole au niveau du barrage.

EDC s'engage à garantir à COTCO l'accès son périmètre concédé pour la surveillance de l'oléoduc et l'intervention en cas de déversement accidentel.

Les risques au regard de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs associés aux opérations de maintenance et aux interventions d'urgence seront gérés par l'intermédiaire de clauses dans le contrat d'opération et de maintenance du barrage.

Les mesures préconisées pour la gestion du risque de déversement sont détaillées dans les tableaux suivants selon le découpage suivant :

- Mesures de surveillance et d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (SDAH),
- Mesures relatives à la protection des populations, à l'eau potable et à l'abreuvement du bétail (PPEP),
- Mesures relatives à l'activité de pêche (PECH),
- Mesures relatives à la faune, la flore et aux espaces protégés (ENV),
- Mesures de surveillance et gestion technique du barrage (SGTB).

Tableau 65 : Mesures de gestion du risque de déversement

Mesure	Description	Responsible	Lieu	Périodicité
SDAH 01	Mise en place d'un protocole de surveillance et d'alerte en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue, dans le cadre de la révision du PISDAH	COTCO	-	Unique
SDAH 02	Renforcement des moyens de surveillance :			
SDAH 02a	- Inspection visuelle des linéaires de l'oléoduc émergé de manière saisonnière en période de basses eaux de la retenue	COTCO	Ensemble des franchissements de l'oléoduc	Annuelle
SDAH 02b	- Inspection subaquatique des linéaires immergés en permanence	COTCO	Franchissements n°5, 6,7, 12, 14 et 15	5 ans
SDAH 02c	- Balisage de l'oléoduc par des poteaux tous les 50 m sur les linéaires situés sous la cote de retenue normale (4,6 km de linéaire environ). Le balisage remontera au-dessus de la cote de retenue normale sur un linéaire d'au moins 50 m.	COTCO	Ensemble des franchissements de l'oléoduc	Unique
SDAH 02d	- Réalisation d'inspections visuelles nautiques en alternance avec les inspections aériennes mensuelles pour la détection de fuites. L'inspection comprend également la reconnaissance visuelle pédestre des deux linéaires entre les franchissements n°12 et n°14 (1,1 km) d'une part et n°14 et n°15 (1,25 km) d'autre part	COTCO	Ensemble des franchissements de l'oléoduc (inspection nautique) Linéaires entre les franchissements n°12-n°14 et n°14-n°15 (inspection)	Mensuelle
SDAH 03	Renforcement des moyens de surveillance et d'intervention nautique en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures avec création d'un nouveau point tactique de contrôle au niveau du barrage de Lom Pangar, incluant un stockage de matériel nautique (bateau de surveillance et d'intervention de type hors-bord 50 CV semi-rigide), de confinement (1 km de barrières de confinement avec dispositifs d'amarrage sur rives et d'ancrage (corps morts) et de récupération mécanique d'hydrocarbures (écrémeurs et pompes) et de stockage temporaire (réservoirs flottants et sur rive de capacité comprise entre 200 et 500 m ³)	COTCO		
SDAH 04	Identification de sites de confinement, choix et équipement de deux points de contrôle (zone de déploiement des moyens d'intervention en cas de DAH) et étude des moyens d'évacuation par voie terrestre			SDAH 04
SDAH 05	Contrôle, après confinement et évacuation de la nappe de pétrole en surface, de l'absence d'hydrocarbures précipités ou sédimentés dans le corps de la retenue par télédétection	COTCO		Unique, en cas de DAH
SDAH 06	Formation spécifique des personnels de surveillance nautique et d'intervention, avec des exercices réguliers d'intervention	COTCO	Point tactique de contrôle (barrage) et points de contrôle	Annuelle

Mesure	Description	Responsible	Lieu	Périodicité
			avancé	
SDAH 07	Dotation en moyens de nettoyage de la pollution (ramassage à la surface de l'eau, sur les berges, nettoyage des oiseaux, etc.), de protection des personnels, etc.	COTCO	Point tactique de contrôle (barrage)	Unique
SDAH 08	Etude technique préalable des conditions de réparation de l'oléoduc suite à une fuite ou une rupture au niveau d'un des franchissements, selon le niveau de la retenue.	COTCO		Unique
SDAH 09	Mise en place d'un protocole d'accord technique et financier entre l'exploitant de l'oléoduc et l'exploitant du barrage fixant les modalités : - de la mise en œuvre des mesures, qui nécessitent notamment l'accès de COTCO dans le périmètre concédé à EDC pour la surveillance de l'oléoduc et l'intervention en cas de déversement accidentel, - de la vidange partielle de la retenue si elle s'avère nécessaire pour la réparation de l'oléoduc en cas de rupture ou de fuite sous le niveau de la retenue, dans le cas où la réparation subaquatique ne serait pas techniquement réalisable.	COTCO		Unique
PPEP 01	Surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments sur 7 points de prélèvements, soit en deux points supplémentaires à ceux déjà suivis pour le contrôle de la qualité de l'eau dans le cadre du PGES du barrage. Les paramètres à mesurer comprennent : - Sur 7 sites de prélèvement : les principaux paramètres physicochimiques déjà prévus pour être relevés sur 5 sites à fréquence mensuelle (fiche action n° 142 du PGES) - Sur ces 7 prélèvements mensuels d'eau et sur des prélèvements de sédiments réalisés sur ces mêmes sites, la mesure de présence de produits chimiques spécifiques susceptibles de provenir d'une DAH, dont en particulier : hydrocarbures, sulfures, nickel et vanadium	COTCO	Deux prélèvements supplémentaires juste en aval des franchissements du Pangar, du Mbitel. Note : Les prélèvements déjà prévus en amont du Pangar par la fiche 142 du PGES devront être réalisés en amont du croisement du Pangar avec l'oléoduc.	Annuelle
PPEP 02	Mesures d'urgence pour la protection des populations en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (DAH ; détail à préciser dans le cadre de la révision du PISDAH) :	COTCO		
PPEP 02a	- Mesures d'information de restriction d'usage : • <i>Interdiction</i> de consommation de l'eau du plan d'eau en aval du DAH, Interdiction de faire abreuver le bétail dans le plan d'eau en aval du DAH, • <i>l'interdiction</i> de manipuler le pétrole		Zone d'influence présumée du barrage sur la nappe alluviale	Préparation et conception : unique, réalisée a priori

Mesure	Description	Responsible	Lieu	Périodicité
	sans équipement approprié, - plus largement, mise en place de mesures sanitaires, pour lesquels des mesures spécifiques de diffusion rapide de l'information devront être prévues et budgétisés. Les supports de communication peuvent être des affiches (500 exemplaires) à exposer dans les villages du périmètre. Des réunions d'information doivent être prévues. En ce qui concerne la procédure d'alerte et de diffusion des recommandations à la population, une adaptation du PISDAH devra être prévue, dans laquelle les principales dispositions, établies en concertation avec les autorités administratives pourront consister à : - la fourniture aux gestionnaires du barrage et de l'oléoduc d'un numéro de téléphone d'urgence leur permettant de joindre à toute heure les services du sous-préfet ou du préfet pour le prévenir de l'avènement d'un déversement accidentel ; - la diffusion par les services du sous-préfet ou du préfet d'un message d'alerte sur les radios locales écoutées sur le territoire. Ce message devra en particulier avertir les populations d'interdiction de l'utilisation de l'eau de la retenue pour l'alimentation humaine et animale (et interdiction de la pêche – voir fiche PECH01a) en attendant les résultats des analyses, et rappeler les points d'alimentation alternatifs (voir notamment l'implantation des points d'eau complémentaires dont l'implantation est prévue au PGES, fiche 434). Mesures à coordonner avec la mesure PECH 01a.			
PPEP 02b	- Mise en place d'une procédure de contrôles réguliers des points de mesure jusqu'à obtention de résultats satisfaisant pour la consommation humaine et la levée des mesures sanitaires. Les paramètres à mesurer sont les mêmes que ceux cités pour la mesure PPEP 01, mais seront réalisés sur un nombre de points plus importants (10 points de prélèvements en eau libre et 10 points de prélèvements sur des puits) et à une périodicité hebdomadaire.		10 points de prélèvements en eau libre (les 3 points complémentaires aux prélèvements mensuels pourront être choisis en fonction des simulations de DAH réalisés dans le cadre de la présente étude) et 10 points de prélèvements sur des puits	En cas de DAH : Hebdomadaire jusqu'à conformité des résultats
PPEP 03	Mesures d'indemnisation pour les agriculteurs et éleveurs impactés par un DAH.	COTCO	Zone de marnage de la retenue	Unique, en cas de DAH

Mesure	Description	Responsible	Lieu	Périodicité
PPEP 04	- Mise en place d'un plan de compensation dans le cas où des habitations seraient impactées : - Mesures de compensation relatives aux dégâts aux terrains et habitations à traiter au cas par cas ; - Prise en charge à préciser dans le cadre de la révision du PISDAH (Cf. texte mesure PPEP 1)	COTCO	Villages à proximité des branches Pangar et Lom aval de la retenue	Unique, en cas de DAH
PECH 01	Mesures d'urgence relatives au produit de la pêche en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (DAH ; détail à préciser dans le cadre de la révision du PISDAH) Mesures d'information de restriction d'usage en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (Affichage et réunions d'information) :	COTCO		
PECH 01a	- Mesures d'information de restriction d'usage: - Retrait des poissons de la vente ; - Interdiction de la pêche jusqu'à la fin du nettoyage et à l'avènement de résultats de l'analyse des eaux et des poissons jugés satisfaisants Les supports de communication peuvent être des affiches à exposer dans les villages du périmètre. Des réunions d'information doivent être prévues. Mesures à coordonner avec la mesure PPEP 02a. Pour la mise en place d'une procédure d'alerte, se reporter aux propositions de la mesure PPEP02a qui peut être considérée comme étant commune aux 2 mesures.		Villages comprenant des pêcheurs sur les branches Pangar et Lom aval de la retenue	Préparation et conception : unique, réalisée a priori
PECH 01b	Mise en place d'une procédure d'analyse de toxicité de la chair des poissons du la retenue barrage : analyse de toxicité des poissons prélevés sur 10 sites		Retenue branche Pangar et Lom aval	Conception de la procédure d'échantillonnage et d'analyse : unique, réalisée a priori
PECH 02	Mise en place d'un plan de compensation pêche, avec un fond de garantie (avec impacts couverts : perte d'équipement, de revenu interruption d'activité, baisse de la ressource entre 2 et 5 ans) Prise en charge à préciser dans le cadre de la révision du PISDAH (Cf. texte mesure PPEP 1)	COTCO	Villages comprenant des pêcheurs sur les branches Pangar et Lom aval de la retenue	Unique, en cas de DAH
Mesure	Description	Responsable	Lieu	Périodicité
ENV 01	Inventaire précis des zones, espèces et populations impactées en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures. (Les fiches 151, 152, 153 du PGES relatives à la connaissance et au suivi de la faune aquatique prévoient notamment la réalisation	COTCO	Retenue branche Pangar et Lom aval et rives	Unique, en cas de DAH

Mesure	Description	Responsible	Lieu	Périodicité
	d'inventaires piscicoles qui pourront servir d'« état zéro » pour la présente mesure)			
ENV 02	Suivant l'importance des dégâts constatés, réalisation de suivis écologiques pendant 10 ans portant sur des paramètres qualitatifs (diversité spécifique) et quantitatifs (abondance et évolution du polluant, abondance des espèces, évolution des biomasses, etc.	COTCO	Retenue branche Pangar et Lom aval et rives	Unique, en cas de DAH
SGTB 01	Surveillance de l'arrivée d'une nappe d'hydrocarbures au barrage	EDC	Barrage	biquotidienne
SGTB 02	Gestion adaptée du barrage en cas d'arrivée de nappe au niveau du barrage afin d'éviter le déversement d'hydrocarbures à l'aval : - Utilisation des vidanges de fond pour limiter le déversement par les évacuateurs de surface lorsque la retenue est pleine, - Suspension du turbinage jusqu'à la fin des opérations de nettoyage.	EDC	Barrage	Unique, en cas d'arrivée de la nappe après un DAH

6.2.15 MC1 – Parc National de Deng Deng

6.2.15.1 Impacts potentiels de la création du PNDD

Les impacts de la création du PNDD sur milieu biophysique sont **majeurs** et très positifs.

En revanche, sur le plan socioéconomique, la création du PNDD et la mise en œuvre de la réglementation en vigueur des parcs nationaux engendrent l'interdiction de chasse et d'exploitation des ressources naturelles sur une superficie de 52.347 hectares, ainsi que toute pénétration sans autorisation préalable. D'autre part la création du PNDD, implique la perte de biens et l'expulsion de plantations, situées à l'intérieur du PNDD et leur réinstallation à l'extérieur.

L'impact est jugé **modéré**.

6.2.15.2 Mesures compensatoires de la création du PNDD

Afin d'éviter que la création et la gestion du PNDD ne portent préjudice au mode d'existence des populations voisines du Parc, le Gouvernement du Cameroun a fait préparer un cadre fonctionnel du PNDD.

Le cadre fonctionnel définit un processus de règlement des éventuels conflits qui sera mis en œuvre sous la forme d'un Comité de médiation, composé des représentants de l'administration territoriale, de représentants des ministères concernés (MINFOF, MINEE, MINDAF) des ONG, dont WCS et des populations concernées. La méthode de consultation utilisée est basée sur les quatre points suivants : l'information des populations concernées, l'évaluation des impacts du projet, les mesures d'atténuation proposées, l'élaboration du Plan d'indemnisation et réinstallation (PIR). La validation du PIR, sa mise en œuvre et son suivi, doivent être poursuivis le plus longtemps possible, jusqu'à ce que les populations affectées aient retrouvé au moins le même niveau de vie qu'auparavant et leur potentiel de production. En cas de contentieux, les populations affectées devront formuler par écrit leur plainte suivant un processus qui leur sera défini et expliqué. Le règlement de conflit est basé sur l'existence concrète d'un lieu de réunion et de rencontre à Deng Deng sous la coordination d'EDC.

Par ailleurs, les propriétaires ayant dû quitter leurs plantations seront indemnisés financièrement. Les populations riveraines affectées par la création du PNDD, participeront à la conception des différentes activités du projet, qui seront réalisées avec l'appui de partenaires ou d'organisations locales ayant une forte expérience en gestion communautaire et renforcement de capacités.

Des mesures d'accompagnement pour les personnes affectées seront définies de façon participative avec la population lors de l'élaboration du plan d'aménagement du parc, de façon à trouver des alternatives aux ressources naturelles désormais protégées. Ces mesures de compensation seront principalement orientées vers une participation à toutes les activités, scientifiques, éco touristiques et de surveillance du PNDD et en particulier l'intégration des gardes communautaires dans toutes les activités du PNDD.

Enfin, durant les consultations qui ont été menées préalablement à la préparation du cadre fonctionnel du PNDD, il est ressorti la nécessité absolue de renforcer les capacités des populations dans le cadre de la gestion environnementale et la conservation des ressources naturelles du PNDD et l'utilisation des outils adéquats. La participation des populations dans la gestion du PNDD est un atout majeur, qui ne peut être mis en œuvre sans une réelle sensibilisation, formation et intégration dans toutes les activités du PNDD.

6.2.16 Synthèse des impacts par composantes

Tableau 66 : Tableau récapitulatif des impacts par composante

Légende - : impacts négatifs + : impacts positifs P : Milieu physique B : Milieu biologique SE : Aspect socio-économique C : Aspect culturel Une case est grisée lorsqu'un impact affecte la thématique en question								
Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable	Commentaires
BR3 <i>Construction des cités</i>	- Accroissement du braconnage - Risques de transmission accrue des MST/Sida	P	- Perte d'habitats naturels - Pollution de l'air - Pollution du sol - Pollution des eaux - Risques d'accidents - Impacts sur les paysages + Création d'emplois	P	- Impacts sur les sols - Nuisances sonores - Destruction du couvert végétal et des cultures + Accroissement des activités de restauration sur le chantier et en phase d'exploitation	P		- Accroissement du braconnage : augmentation de la pression du braconnage avec l'accroissement de la population dans la zone d'influence. Le risque d'une forte expansion du braconnage est lié non seulement à l'ouverture d'une zone présentement vierge, mais aussi à la très forte attractivité financière de cette activité dans un pays où la viande de brousse est l'une des denrées les plus recherchées et les plus valorisées - Risques de propagation des MST/Sida : La cohabitation entre les populations riveraines et les ouvriers est de nature à favoriser des relations sexuelles hors mariage, avec, à la clé, des risques de propagation des MST dont le Sida. De plus, risque d'augmentation de la prostitution en présence des ouvriers du chantier de construction - Pertes d'habitats naturels : Le principal impact sur les animaux sera la perte d'habitat, dans un secteur où la forêt sera significativement affectée par l'ensemble du projet et où l'impact de l'homme a déjà fait fuir une partie de la faune. Cependant, sous réserve de mise en œuvre des mesures appropriées la faune pourra se répartir aux alentours, dans les mêmes écosystèmes, en particulier dans la forêt de Deng Deng - Pollution de l'air : par les poussières, les gaz d'échappement des véhicules et par l'extraction et le transport de matériaux de construction - Pollution du sol par les déchets solides et par déversement involontaire d'hydrocarbures, de produits chimiques ou de béton - Pollution des eaux : pollution des eaux du Pangar et du Lom par déversements de béton, rejets d'eaux usées des camps des travailleurs, déchets solides, fuites d'hydrocarbures, rejets issus de l'entretien des engins et autres déchets dangereux, l'utilisation de pesticides - Impacts sur les paysages : le paysage sera modifié, certaines formations végétales actuelles seront détruites - Risques d'accidents : chutes, blessures, écrasements, accidents de la route, etc. - Impacts sur les sols : travaux de décapage, de terrassement, de curage des fossés, opérations de rechargement et reprofilage susceptibles de
		B		B		B		
		SE		SE		SE		
		C		C		C		

Phase travaux / sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
									provoquer des phénomènes d'érosion, compactage du sol par les engins. Ces phénomènes entraînent une sédimentation importante dans les cours d'eau avoisinants + Création d'emplois : opportunité d'emplois pour les jeunes des localités avoisinantes bénéficiant pendant la phase de construction d'emplois temporaires
BR4 <i>Construction du barrage</i>	- Accroissement du braconnage - Risques de transmission accrue des MST/Sida - Proliférations vectorielles - Pathologies traumatiques - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux - Déplacements de populations + Création d'emplois	P	- Perte d'habitats naturels - Pollution de l'air - Pollution du sol - Pollution des eaux - Risques d'accidents - Abandon des activités traditionnelles - Augmentation de la pression sur les ressources alimentaires et sur les services de base à la population - Amenuisement du pouvoir traditionnel - Montée des revendications territoriales villageoises - Augmentation du coût de la vie - Impacts sur les paysages + Développement de l'activité de pêche + Création de surfaces agricoles en zone de marnage	P	- Impacts sur les sols - Destruction du couvert végétal et des cultures - Nuisances sonores	P		P	- Accroissement du braconnage : voir commentaires Accroissement du braconnage composante BR3 - Risques de propagation des MST/Sida : voir commentaires Risques de propagation des MST/Sida composante BR3 - Augmentation de la fréquence des conflits : La potentialité de conflits provoque de vives inquiétudes, la zone étant d'ores et déjà soumise à un afflux de réfugiés issus de République centrafricaine qui vivent dans des conditions relativement précaires. L'afflux de travailleurs, indispensable et source de croissance économique, peut parallèlement devenir problématique si des mesures de gestion sociale adéquate ne sont pas mises en œuvre. - Proliférations vectorielles : prolifération de larves d'insectes et de maladies en cas de développement de la végétation dans la retenue - Pathologies traumatiques : liées aux accidents sur les chantiers - Déplacements de populations : sont concernés dans la zone de Deng Deng: 2 villages et 2 campements, dans la zone de la RN1 : 23 campements, dans la zone de Bétaré Oya: 3 campements (voir PIR composante barrage) - Pertes d'habitats naturels : voir commentaires Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Pollution de l'air : voir commentaires Pollution de l'air composante BR3 - Pollution du sol : voir commentaires Pollution du sol composante BR3 - Risques d'accidents : voir commentaires risques d'accidents composante BR3. - Abandon des activités traditionnelles : les emplois générées par les travaux de construction du barrage sont susceptibles de détourner les populations locales de leur activité agricole traditionnelle qu'ils jugent souvent éprouvante et assez peu rémunératrice - Augmentation de la pression sur les ressources alimentaires et sur les services de base à la population : les afflux de populations provoqueront mécaniquement une augmentation des besoins - Amenuisement du pouvoir traditionnel : l'afflux de populations
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
		C		C		C		C	

Phase travaux / sévère impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
			+ Amélioration des conditions de vie + Désenclavement de la zone						étrangères et le brassage des idées qui en découlent tendent à réduire le pouvoir traditionnel en place. - Montée des revendications territoriales villageoises : les chantiers importants génèrent traditionnellement des doléances de la part des villageois qu'il convient de prendre en comptes lorsqu'elles sont raisonnables - Augmentation du coût de la vie : L'afflux de populations une augmentation de la demande en produits de base et une hausse mécanique des prix - Impacts sur les paysages : voir commentaires Impacts sur les paysages composante BR3 + Création d'emplois : voir commentaires Création d'emplois composante BR3 + Développement de l'activité de pêche : après une phase dépressive sur la production halieutique fluviale, dès la création de la retenue, la pêche sera, sous réserve de la mise en place des bonnes institutions, une activité majeure de développement économique local + Création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage : les zones de marnage sont très fertiles + Désenclavement de la zone : par création ou réhabilitation des routes liées au projet, mais aussi par création d'une voie fluviale importante sur la retenue
BR5 Travaux de défrichement / exploitation forestière avant ennoiment	- Accroissement du braconnage - Surexploitation de bois dans la périphérie de la retenue - Ouverture de l'espace forestier à la colonisation agricole - Impacts sur le Parc National de Deng Deng - Risques de pertes du patrimoine	P B S E C	- Impacts sur les sols - Pollution des eaux - Augmentation du coût de la vie - Impacts sur les paysages	P B S E C	- Dégradation de la qualité de l'air - Nuisances sonores	P B S E C		P B S E C	- Accroissement du braconnage : voir commentaires Accroissement du braconnage composante BR3 - Surexploitation de bois dans la périphérie de la retenue : si l'exploitation du bois (commercial et d'usage local) n'est pas bien cadrée, elle risque de se réaliser d'une façon chaotique sans respect des zones démarquées pour l'exploitation. - Ouverture de l'espace forestier à la colonisation agricole : le long des nouvelles voies d'accès forestières ou le long des voies d'évacuation depuis la retenue - Impacts sur le Parc National de Deng Deng : La portion de la retenue la plus intéressante pour la récupération du bois est située en bordure du Parc national de Deng Deng or toute exploitation à travers le Parc serait directement préjudiciable aux habitats du Parc National de Deng Deng - - Risques d'accidents: voir commentaires Risques d'accidents composante BR3 et liés à la circulation des camions pour le transport des grumes pour les populations locales lors du passage des engins

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
	culturel - Risques d'accidents - Risques de transmission accrue des MST/Sida - Risques d'installations illégales d'habitations spontanées - Création de campements temporaires - Montée des revendications territoriales villageoises - Augmentation de la pression sur les ressources disponibles								d'exploitation et des camions de transport des grumes - Risques de propagation des MST/Sida : voir commentaires Risques de propagation des MST/Sida composante BR3 - Risques d'installations illégales d'habitations spontanées : par convoitise des revenus générés par l'exploitation du bois - Montée des revendications territoriales villageoises : voir commentaire de la composante BR4 - Création de campements temporaires : si les campements sont mal encadrés et qu'ils se cumulent ils pourraient comprendre plusieurs milliers de personnes - Augmentation du coût de la vie : voir commentaire de la composante BR4 - Augmentation de la pression sur les ressources disponibles : les afflux de populations provoqueront mécaniquement une augmentation des besoins - Impacts sur les sols : voir commentaire Impacts sur les sols composante BR3 - Pollution des eaux : voir commentaires Pollution des eaux composante BR3 - Impacts sur les paysages : voir commentaires Impacts sur les paysages composante BR3
BR6 <i>Construction du pont de Touraké</i>	- Augmentation de la pression anthropique sur les milieux naturels - Diminution de la surface des espaces pastoraux	P B S E C	- Augmentation sensible des effectifs de bétail au niveau d'un seul point de franchissement - Augmentation des risques sanitaires - Impacts sur les paysages + Amélioration du franchissement du Lom	P B S E C	- Pollution de l'air - Pollution du sol - Pollution des eaux - Nuisances sonores - Risques d'accident - Evolution du commerce au niveau des	P B S E C		P B S E C	- Augmentation de la pression anthropique sur les milieux naturels : voir commentaires Accroissement du braconnage et Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Diminution de la surface des espaces pastoraux : diminution induite par le désenclavement de la zone qui pourrait entraîner une augmentation des surfaces agricoles au détriment des espaces pastoraux - Augmentation sensible des effectifs de bétail au niveau d'un seul point de franchissement : entraînera une pression plus importante sur les herbages à proximité du franchissement et des risques de conflit avec les agriculteurs locaux - Augmentation des risques sanitaires : les grosses concentrations de bétail au niveau du passage unique vont favoriser la diffusion des maladies en période de transhumance - Impacts sur les paysages : voir commentaires Impacts sur les paysages

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
			+ Nouvelles opportunités de développement économique pour la zone desservie		passages à gué				composante BR3 + Amélioration du franchissement du Lom : par les troupeaux et par la population grâce à la disparition du péage et à la libre circulation des personnes et des biens au niveau de cette traversée du Lom + Nouvelles opportunités de développement économique : Le développement économique suit traditionnellement l'amélioration des conditions de dessertes
BR7 <i>Exploitation du barrage et de sa retenue</i>	- Accroissement du braconnage - Pertes d'habitats naturels et de spécimens d'espèces animales - Baisse de la qualité des eaux - Modification du régime hydraulique de la Sanaga et modification de sa morphodynamique fluviale - Modification de la composition de la faune aquatique - Risques d'accidents - Risques de transmission accrue des MST/Sida - Proliférations vectorielles - Pathologies traumatiques - Risques de noyade - Abandon des activités	P	- Impacts sur le climat - Impacts sur l'agriculture et l'élevage - Impacts sur le patrimoine et les activités culturelles - Erosion des berges de la retenue + Création d'emplois + Développement de l'activité de pêche + Création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage + Désenclavement de la zone	P	- Impacts sur la sismicité induite - Impacts sur l'estuaire de la Sanaga -	P		P	- Accroissement du braconnage : voir commentaires Accroissement du braconnage composante BR3 - Pertes d'habitats naturels et de spécimens d'espèces animales : voir commentaires Pertes d'habitats naturels composante BR3 et suite à la disparition de leurs habitats ennoyés - Baisse de la qualité des eaux : La qualité des eaux sera significativement dégradée dans la retenue et à son aval immédiat suite à une diminution de l'oxygène dissous et à une augmentation des quantités de nutriments (phosphates et nitrates) par ailleurs favorables à la prolifération algale - Modification du régime hydraulique de la Sanaga et modification de sa morphodynamique fluviale : impacts potentiels à long terme qui pourront s'exprimer jusqu'à la zone estuarienne - Modification de la composition de la faune aquatique : due à l'eutrophisation du milieu situé en amont du barrage et possibilité de disparition d'espèces - Risques d'accidents : voir commentaires Risques d'accidents composante BR3 - Risques de transmission accrue des MST/Sida : voir commentaires Risques de transmission accrue des MST/Sida composante BR3 - Proliférations vectorielles : voir commentaires Prolifération vectorielles composante BR4 - Pathologies traumatiques : voir commentaires Pathologies traumatiques composante BR4 - Risques de noyade : noyade en aval de l'ouvrage mais également dans la retenue y compris durant les opérations classiques de gestion de l'ouvrage (lâchers d'eau) - Abandon des activités traditionnelles : voir commentaires Abandon des activités traditionnelles composante BR4 - Impacts sur l'exploitation des mines : inondation des sites d'extraction minière, dégradation ou changement des conditions d'exploitation, dégradation des conditions de vie des orpailleurs
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
▪		C		C		C		C	

Phase travaux sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
	traditionnelles - Impacts sur l'exploitation des mines - Impacts sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière - Impacts sur les infrastructures de transport - Risques de rupture du barrage - Impacts sur les paysages								- Impacts sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière: diminution des surfaces destinées à la cueillette et à la chasse, perte d'une importante ressource forestière commercialement valorisable, diminution des revenus des populations locales et les risques d'appauvrissement du régime alimentaire - Impacts sur les infrastructures de transport : coupure des chemins, routes et autres voies d'accès pendant les travaux ou lors de la mise en eau - Rupture du barrage de Lom Pangar : importantes pertes en vies humaines et toute l'économie du Cameroun serait affectée - Impacts sur les paysages : création d'une retenue de 540 km ² et disparition des formations végétales qui s'y trouvent actuellement - Impacts sur le climat : la retenue libérera d'importantes quantités de GES - Impacts sur l'agriculture et l'élevage : submersion de parcelles agricoles et des pâturages, interruption de routes traditionnelles de transhumance, développement de maladies liées aux eaux stagnantes, risques de noyade du bétail, augmentation des tensions foncières et des conflits agriculteurs-éleveurs, diminution des échanges agriculteurs-éleveurs, accroissement des défrichages au détriment du milieu naturel et appauvrissement des sols - Impacts sur le patrimoine et les activités culturelles : voir commentaires Impacts sur le patrimoine et les activités culturelles composante BR4 - Erosion des berges : le relief de la cuvette et la nature géologique du sol limitent considérablement les risques d'érosion + Création d'emplois : voir commentaires Création d'emplois composante BR3 + Développement de l'activité de pêche : voir commentaires Développement de l'activité de pêche composante BR4 + Création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage : voir commentaires Création de surfaces agricoles au niveau des zones de marnage composante BR4 + Désenclavement de la zone voir commentaires Désenclavement de la zone composante BR4
BR8 Démantèlement du barrage		P B S	- Risques liés à tous les travaux majeurs de génie civil	P B S		P B S		P B S	- L'exploitation de l'ouvrage est prévue sur une durée d'environ 100 ans. Compte tenu de leurs impacts, l'arrêt de l'exploitation de l'ouvrage et son démantèlement feront l'objet d'une EIES spécifique.

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
		E	- Risques d'inondation en aval du barrage	E		E		E	
		C	- Fortes perturbations de l'équilibre hydro-biologique des eaux aval de la Sanaga	C		C		C	
		B	- Impacts sur l'activité de pêche	B		B		B	
		S	- Production d'une quantité très significative de gravats à recycler	S		S		S	
		E	- Nécessité de remettre en exploitation l'intégralité de la surface du réservoir	E		E		E	
		C	- Arrêt des possibilités de déplacement procurées par le plan d'eau	C		C		C	
			- Présence d'embâcles temporaires en aval du barrage démantelé						
UP1 <i>Construction de l'usine de pied</i>	Voir construction du barrage BR4	P	Voir construction du barrage BR4	P	Voir construction du barrage BR4	P		P	Voir BR4 construction du barrage
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
		C		C		C		C	
UP2 <i>Exploitation de l'usine de pied</i>	- Désoxygénation de l'eau + Ré-oxygénation de l'eau par l'usine	P		P	- Pollution des cours d'eau	P		P	- Désoxygénation de l'eau : liée à la mise en place du barrage - Pollution des cours d'eau : L'entretien des transformateurs du poste élévateur de tension qui contiennent des huiles potentiellement néfastes pour l'environnement induit un risque de pollution.
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
		C		C		C		C	+ Ré-oxygénation de l'eau par l'usine : La désoxygénation de l'eau est liée à la mise en place du barrage. L'usine électrique jouera un rôle positif en contribuant à la ré-oxygénation des eaux en sortie du barrage
LT1 <i>Construction de la ligne de transmission</i>	- Pertes de surfaces forestières entre Deng-Deng et l'usine du barrage	P	- Pollution des eaux	P	- Impacts sur les sols	P		P	- Pertes de surfaces forestières : La destruction des zones boisées devrait être plus perceptible au nord de Deng Deng, à proximité du Parc national de Deng Deng. La partie du tracé située entre Deng Deng et l'usine du barrage longe la forêt de Deng Deng et s'ajoutera à la réalisation de la route d'accès au barrage jouant également un rôle majeur.
		B	- Destructions ponctuelles de zones humides	B	- Pollution de l'air	B		B	- Pollution de l'eau : voir commentaires Pollution des eaux paragraphe BR3
		S	- Pertes d'habitats naturels	S	- Nuisances sonores	S		S	- Destructions ponctuelles de zones humides : Le tracé de la ligne croise un certain nombre de cours d'eau et de zones humides où des pylônes devront probablement être mis en place. Une fois installée, la ligne aura peu d'incidence sur le milieu. En revanche, des dégradations des zones humides sont possibles lors de la phase travaux
		E	- Risques de transmission MST/Sida	E	- Destruction d'espèces menacées, endémiques et perte de biodiversité	E		E	- Pertes d'habitats naturels : voir commentaires Pertes d'habitats naturels composante BR3
		C	- Augmentation du risque d'accidents de la route	C	- Destruction des ressources en Produits forestiers non ligneux	C		C	- Risques de transmission MST/Sida: voir commentaires risques de transmission MST/Sida composante BR3
			- Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales		- Destruction des ressources en Produits forestiers non ligneux				- Augmentation des risques d'accidents de la route : L'intensification de la circulation sur la RD30 correspond d'une part au déplacement des ouvriers de la ligne et, d'autre part, à l'acheminement des matériaux nécessaires à la construction de l'usine électrique.
			- Perte de surfaces cultivées		- Perturbation temporaire des corridors écologiques				- Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales : la population s'approvisionne en eau potable au niveau de sources d'eau superficielle qui présentent des risques de pollution accidentelle par les chantiers
			- Destruction des sites sacrés		- Impacts sur le paysage				- Perte de surfaces cultivées : à l'aplomb de la ligne, toute culture sera interdite et la surface sera donc définitivement perdue pour l'exploitant
			+ Amélioration des conditions de vie		- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux				- Destruction des sites sacrés : Une dizaine de sites sacrés, environ, ont été repérés à moins de 5 kilomètres de la RD 30.
			+ Création d'emplois		- Perte de logements				- Destruction d'espèces menacées, endémiques et perte de biodiversité il est peu probable que l'ouverture du couloir en milieu forestier se traduise par la disparition d'espèces menacées. L'installation ou le développement d'espèces invasives suite à la perturbation de l'écosystème est en revanche possible
									- Destruction des ressources en Produits forestiers non ligneux : La plupart des plantes concernées ne sont pas rares dans la zone d'étude et la mise en œuvre du projet ne risque pas de se traduire par la

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
									disparition totale d'une plante importante dans la pharmacopée locale. - Perturbation temporaire des corridors écologiques : L'axe Bertoua-Deng Deng constitue un obstacle potentiel à la migration est-ouest des espèces animales - Risques de conflits : L'importance de l'impact dépend de la taille des villages. Et tous les villages n'accueilleront pas le chantier. Par ailleurs, les ouvriers ne resteront, a priori, qu'un nombre très limité de jours dans chaque village. - Impacts sur les sols : voir commentaire Impacts sur les sols composante BR3 - Nuisances sonores : les chantiers de la ligne pourraient constituer une nuisance en raison du bruit généré + Création d'emplois : voir commentaires création d'emplois composante BR3
LT2 <i>Exploitation de la ligne de transmission</i>		P		P	- Création d'ozone - Électrocution - Risques d'incendie	P	- Nuisances sonores - Apparition de pathologies liées aux ondes	P	- Création d'ozone : Le champ électrique présent à la surface des conducteurs des lignes aériennes provoque dans l'air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui ionisent localement l'air. Les réactions chimiques associées à cette ionisation génèrent de l'ozone. - Apparition pathologies liées aux ondes : des études identifient un lien de cause à effet entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les effets sur la santé. D'autres études au contraire concluent à une absence de lien - Electrocution : en cas de contact avec les fils - Risques d'incendie : formation d'un arc électrique ou contact avec les arbres dans les zones boisées - Nuisances sonores : L'ionisation de l'air entraîne un grésillement continu au niveau des câbles
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
VA1 <i>Construction des voies d'accès</i>	- Impacts sur le patrimoine culturel + Amélioration des conditions de vie	P	- Pollution des ressources en eau - Impacts sur les sols - Pertes d'habitats naturels - Impacts sur la faune - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits	P	- Pollution de l'air ambiant - Nuisances sonores	P		P	- Impacts sur le patrimoine culturel physique : les terrassements liés au réaménagement de la route pourront provoquer la destruction des sites archéologiques en l'absence de mesures de sauvegarde - Amélioration des conditions de vie : L'afflux de nouvelles populations se traduira par une augmentation de la demande ce qui contribuera au développement d'activités telles que l'artisanat, les petits commerces ou la restauration et favorisera les brassages culturels, l'échange de technologies, et ouvrira de nouvelles perspectives de développement. Cette dynamique facilitera progressivement l'accès aux infrastructures socioculturelles, éducatives, sanitaires, administratives, religieuses, etc.
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
		C		C		C		C	

Phase travaux sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
			sociaux - Risques de contamination par les MST/Sida - Perturbation du pouvoir traditionnel - Impacts sur la sécurité publique - Impacts sur les paysages + Augmentation temporaire des revenus au sein des ménages						- Pollution de l'air : voir commentaires Pollution de l'air composante BR3 - Pollution de l'eau : voir commentaires Pollution de l'eau composante BR3 - Impacts sur les sols : voir commentaire Impacts sur les sols composante BR3 - Pertes d'habitats naturels : voir commentaires Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Impacts sur la faune : voir commentaires Accroissement du braconnage et Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux: voir commentaire Augmentation de la fréquence des conflits composante BR4 et conflits liés à l'exploitation des matériaux d'emprunt sur les anciens sites - Risques de contamination par les MST/Sida : voir commentaires risques de transmission MST/Sida composante BR3 - Impacts sur la sécurité publique : transport des matériaux, circulation des engins et véhicules sur le chantier ; élagage des arbres (branches coupées mal disposées sur la chaussée, chute de l'élagueur) ; excès de vitesse - Impacts sur les paysages : voir commentaires Impacts sur les paysages composante BR3 + Augmentation temporaire des revenus au sein des ménages : le recrutement de main-d'œuvre locale pour les travaux de construction des ouvrages et de leur entretien favorisera une augmentation temporaire des revenus au sein des ménages
VA2 Exploitation des voies d'accès	- Impacts sur la faune - Fort trafic routier	P B S E C	- Risques de transmission MST/Sida - Risques d'accidents + Amélioration des conditions de vie + Désenclavement de la zone	P B S E C	- Risques de déversement des produits de vidange par les usagers - Sédimentation dans les lits des cours d'eau	P B S E C		P B S E C	- Impacts sur la faune : voir commentaires Accroissement du braconnage et Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Fort trafic routier : engins de chantiers d'exploitation du bois, de l'adaptation de l'oléoduc et trafic lié au commerce local - Risques de transmission MST/Sida: voir commentaires risques de transmission MST/Sida composante BR3 - Risques d'accidents : voir commentaires Risques d'accidents composante BR3 - Sédimentation dans les lits des cours d'eau : due aux matériaux de curage des fossés longeant la chaussée + Amélioration des conditions de vie : voir commentaires Amélioration des conditions de vie composante VA1

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
									+ Désenclavement de la zone : par la route Bélabo-Deng Deng
TO1 <i>Construction de l'adaptation de l'oléoduc à la traversée de la retenue</i>	- Accroissement du braconnage - Pertes d'habitats naturels - Attraction de nouvelles populations - Impacts sur la sécurité publique - Ouverture d'une piste permanente en bordure de la partie Nord du Parc National de Deng Deng	P	- Nuisances sonores - Impacts sur les sols - Pollution des eaux - Impacts sur les écoulements des eaux superficielles - Impacts sur la végétation - Impacts sur les habitats et la faune aquatique - Perturbation temporaire des corridors écologiques - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux - Risques d'agressions ou de vols par des personnes indésirables, extérieures au chantier - Risques de propagation des MST/Sida - Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales - Risques d'intoxication alimentaire en cas de pollution des eaux - Impacts sur la sécurité publique	P	- Pollution de l'air - Impacts sur la nappe - Risques de sabotage de l'oléoduc - Impacts sur l'agriculture et l'élevage en dehors de la route d'accès permanent passant par Biboko - Impacts sur les paysages	P		P	- Accroissement du braconnage : voir commentaire Accroissement du braconnage composante BR3 - Pertes d'habitats naturels : voir commentaire Pertes d'habitats naturels composante BR3 - Attraction de nouvelles populations : Le projet provoquera un afflux classique de populations extérieures à la zone à la recherche d'un emploi. - Impacts sur la sécurité publique: les impacts potentiels sont liés, d'une part, i) aux risques d'accidents typiques des transports et travaux publics susceptibles d'affecter les habitants sédentaires ; et, d'autre part, ii) à la présence de populations immigrantes inemployées et à la recherche de moyens d'existence vitaux - Ouverture d'une piste permanente en bordure de la partie Nord du Parc National de Deng Deng : voie d'accès permanente dans une zone vierge et augmentation du braconnage - Pollution de l'air : voir commentaires Pollution de l'air composante BR3 - Nuisances sonores : utilisation d'engins à moteur, circulation, activités du chantier - Impacts sur les sols : voir commentaires Impacts sur les sols composante BR3 - Pollution des eaux: voir commentaires Pollution des eaux composante BR3, - Impacts sur les écoulements des eaux superficielles : obstruction/déplacement de certains cours d'eau et ruissellements ; perturbations des rivières et cours d'eau causées par les ouvrages d'art ; risques d'obstruction ou de modifications ; drainage dans les zones humides ; accumulation d'eau dans les tranchées ; formation de ravines au droit des croisements des zones humides. - Impacts sur la végétation : défrichement, utilisation d'herbicides, récolte de bois - Impacts sur la faune aquatique : Les habitats et la faune aquatique sont susceptibles d'être affectés par la pollution/turbidité de l'eau, les traversées de cours d'eau et autres zones humides, toute pollution pendant la construction, etc. - Perturbation temporaire des corridors écologiques : travaux effectués dans le même corridor que celui utilisé pour l'installation du pipeline. Ce corridor avait été défriché. - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux : refus
		B		B		B		B	
		S		S		S		S	
		E		E		E		E	
		C		C		C		C	

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
			- Restriction de certains accès - Impacts sur l'agriculture et l'élevage pour le village de Biboko et pour les Mbororos - Impacts sur l'activité de pêche						- de recrutement, préemption de droits fonciers, exploitation forestière illégale, installations humaines anarchiques, résurgence de conflits liés à l'oléoduc - Risques d'agressions ou de vols par des personnes indésirables, extérieures au chantier : convoitise des matériaux, etc. - Risques de propagation des MST/Sida : voir commentaires Risques de propagation des MST/Sida composante BR3 - Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales : voir commentaire Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales composante TL1 - Risques d'intoxication alimentaire en cas de pollution des eaux : voir commentaire Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locales composante TL1 - Restriction de certains accès : Le projet ne provoquera pas de destruction d'habitats, mais plutôt une consommation de l'espace au détriment des populations locales - Impacts sur l'agriculture et l'élevage pour le village de Biboko et pour les Mbororos : voir commentaires Impacts sur l'agriculture et l'élevage composante BR7 - Impacts sur l'activité de pêche : dus à l'accroissement de la turbidité de l'eau aux traversées de cours d'eau et à des pertes potentielles de revenus pour les pêcheurs en cas de pollutions mineures ou accidentelles - Impacts potentiels au regard du changement climatique : Les émissions de CO2 et équivalent CO2 par les véhicules, les engins de chantier et à partir des vannes et de l'oléoduc incluent des polluants contribuant aux changements climatiques. Le défrichement détruit des puits de CO2. - Impacts sur la nappe : pollutions et abaissement de la qualité aux traversées des cours d'eau - Impacts sur les paysages : Les activités de construction des ouvrages et voies d'accès auront un impact visuel en raison du défrichement, de l'élargissement de l'emprise et de la création d'un couloir
TO2 <i>Exploitation de l'interface</i>	- Risques de déversement accidentel	P B S	- Impacts sur la végétation - Risques de pollution	P B S	- Pollution de l'air - Impacts sur le	P B S	- Impacts sur les sols	P B S	- Risques de déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue : tout déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue serait un événement grave. - Impacts sur la flore et la faune aquatiques : en cas de pollution

Phase travaux/sévérité impacts	Majeur		Modéré		Mineur		Négligeable		Commentaires
oléoduc-retenue	d'hydrocarbures dans la retenue - Impacts sur la flore et la faune aquatiques - Impacts sur l'activité de pêche Pour les impacts sur les habitats naturels voir composante TO1	E C	physico-chimiques des eaux - Risques de maladies ou de pathologies traumatiques sur les chantiers	E C	paysage - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux - Risques d'accidents	E C		E C	accidentelle par fuites d'hydrocarbures ou autres dans la retenue - Impacts sur l'activité de pêche : voir commentaire Impacts sur l'activité de pêche composante T01 et en cas de pollution accidentelle par fuites d'hydrocarbures ou autres dans la retenue - Impacts sur la végétation : voir commentaires Impacts sur la végétation composante T01 - Risques de pollution physico-chimiques des eaux : concernant les risques de pollution physico-chimiques des eaux par déversements accidentels de pétrole, l'impact des fuites accidentelles reste faible, sauf si la pollution atteint la retenue. La toxicité des produits dépendra de leur composition et des quantités déversées dans l'environnement naturel - Pollution de l'air : voir commentaires Pollution de l'air composante BR3 - Impacts sur les paysages : suppression de la végétation - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux : Pour ce qui est des conflits sociaux, il existe un risque, pendant la phase d'exploitation, de voir se créer une confusion entre COTCO et le maître d'ouvrage du barrage - Risques de maladies ou de pathologies traumatiques sur les chantiers : risques associés aux opérations de maintenance et aux interventions d'urgence (problèmes respiratoires, intoxication, blessures, voire décès en cas extrême comme l'explosion)

6.3 Impacts par milieu récepteur

6.3.1 Impact sur le climat

6.3.1.1 Impacts

La retenue sera responsable de la grande majorité des émissions de GES. Ce phénomène a été particulièrement étudié par une étude spécifique⁹¹.

Dans la plupart des barrages-réservoir construits en zone tropicale, il a été observé que la composition chimique de l'eau était caractérisée, les premières années, par un important déficit en oxygène dans les couches profondes ; des concentrations élevées en sels azotés et phosphorés ; et, en général, des valeurs du pH basses. La principale cause de cette situation est la décomposition de la végétation noyée, processus qui utilise l'oxygène dissous dans l'eau. La re-minéralisation concomitante est à l'origine de la libération des éléments chimiques constitutifs de la biomasse végétale immergée. Les processus sont d'autant plus durablement marqués que la biomasse végétale submergée est importante et, comme le montre le retour d'expérience, que le temps de renouvellement est long.

En profondeur, la décomposition anaérobie de la matière organique submergée conduit à la formation d'éléments dissous comme l'ammonium (NH_4^+), le fer ferreux (Fe_2^+), le méthane (CH_4), le gaz carbonique (CO_2) et l'hydrogène sulfuré (H_2S). La quantité de gaz à effet de serre (CH_4 et CO_2) émise dans l'atmosphère dépend des cinétiques d'évolution de ces éléments dans le réservoir.

Il est important de noter que l'évaluation des émissions de GES des réservoirs, particulièrement les réservoirs non boréaux, est une science toute récente.

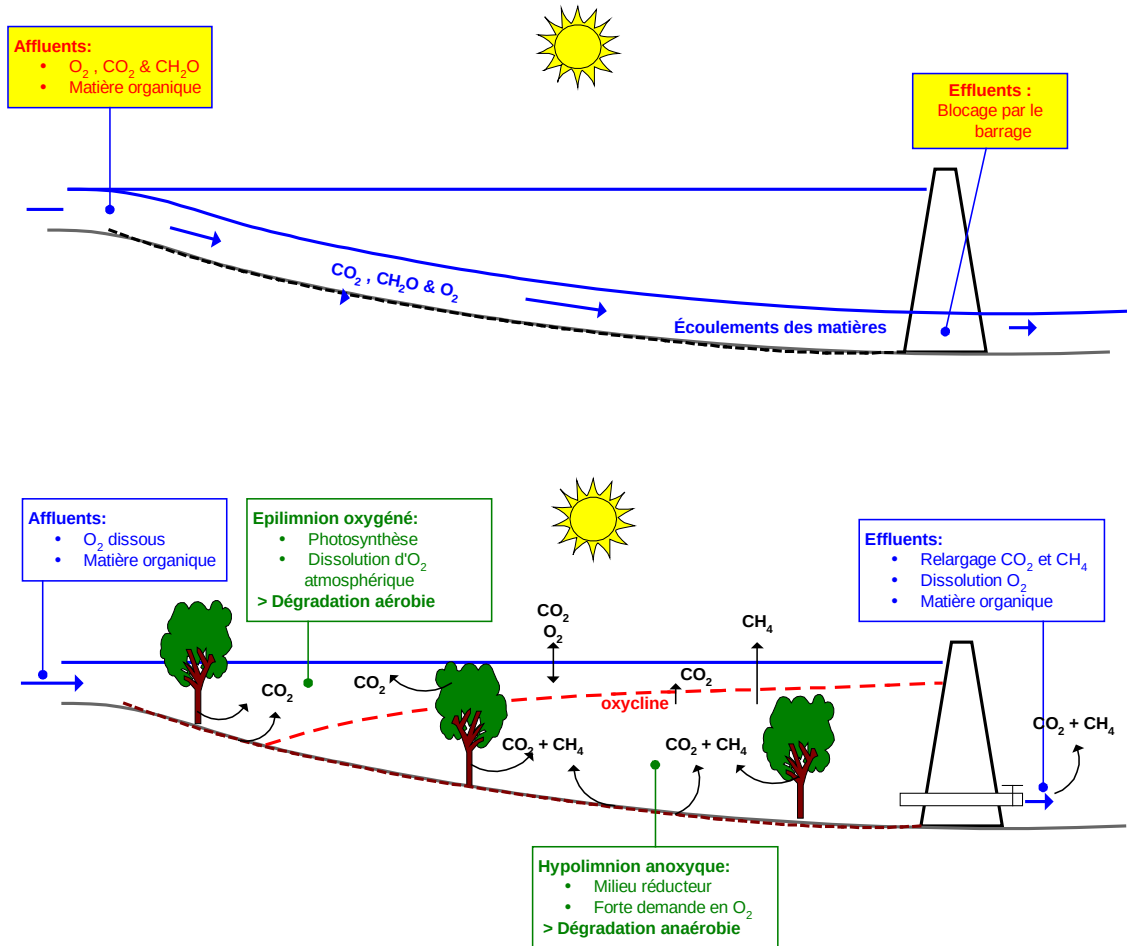
Les deux graphiques de la figure ci-après résument schématiquement la problématique des émissions de CO_2 et CH_4 dans l'atmosphère ainsi que les effluents dès la création d'une retenue sur un cours d'eau.

Selon le rapport de la Commission mondiale des barrages, les points ci-dessous mentionnés représentent le consensus actuel concernant la compréhension et les avis sur la question des émissions de GES par les retenues :

- des gaz à effet de serre (CH_4 et CO_2) ont été émis pendant des décennies par une trentaine de réservoirs sur lesquels des mesures ont été effectuées. Ces réservoirs se trouvent dans les régions tropicales et boréales. Cet état de fait contredit l'idée répandue que de telles émissions sont négligeables ou nulles.
- les émissions peuvent varier énormément d'un réservoir à l'autre. On signale que les valeurs les plus basses sont semblables à celles des réservoirs situés sous des climats boréaux, alors que les plus hautes peuvent se comparer (cumul sur leur cycle de vie) à celles des usines d'énergie thermique.
- la biomasse inondée n'explique pas à elle seule les émissions de gaz observées. Le carbone coule dans le réservoir du bassin entier et par conséquent d'autres activités de gestion et de développement des ressources dans le bassin versant peuvent influencer les entrées futures de carbone dans le système (et donc les émissions du réservoir).
- puisque les écosystèmes naturels émettent également des gaz à effet de serre, c'est l'apport supplémentaire (valeur nette) dû à la mise en eau et à la submersion de la végétation qui doit être considéré pour l'évaluation, et non les émissions brutes du réservoir.

⁹¹ Expertise de la problématique Gaz à effet de serre-Lom Pangar, EDF, avril 2010.

Figure 58 : Principe d'émission des GES



La quantité de GES produite par la retenue de Lom Pangar a été estimée par deux études thématiques :

- l'étude des alternatives s'appuie sur les données d'émission de CO_2 et de CH_4 de l'aménagement hydroélectrique de Petit Saut en Guyane (3 500 hm³ pour 310 km²) ainsi que sur les études faites sur l'aménagement de Nam Theun II au Laos⁹². Le résultat des estimations, actualisées pour une quantité de végétation immergée correspondant à environ 6,4 millions de tonnes de carbone, est de 21 millions de tonnes de CO_2 émis,
- l'étude sur la végétation estime cette même quantité à 24 millions de tonnes de CO_2 .

Compte tenu de la complexité des phénomènes en cause et du nombre très réduit des expérimentations ayant pu être menées à bien, notamment en zone tropicale, les bases théoriques et les mesures d'émissions des retenues manquent encore de fiabilité. Les résultats donnés ci-dessus donnent malgré tout un ordre de grandeur acceptable. En définitive, la quantité de CO_2 susceptible de rester dans l'atmosphère devrait être moins

⁹²Ces barrages ont été construits dans un contexte bioclimatique comparable et leur réservoir a une taille proche de celle du réservoir de Lom Pangar. Par ailleurs, ils font l'objet d'un suivi environnemental et social approfondi.

importante que la quantité dégagée, car une partie sera refixée par l'eau. Le phénomène prenant place au niveau planétaire, il est difficile d'estimer les quantités concernées ; certaines estimations indiquent que la moitié du CO₂ libéré dans l'atmosphère est fixée au niveau des océans.

Si aucun aménagement hydroélectrique n'est réalisé sur la Sanaga après Lom Pangar, la quantité de GES produite sur 100 ans par l'alternative thermique équivalente est égale à 17 millions de tonnes de CO₂ équivalent, à comparer aux 21 millions de tonnes émises par la retenue de Lom Pangar. La seule retenue de Lom Pangar produit donc sensiblement plus de GES que l'alternative thermique équivalente.

Ce résultat s'inverse fortement en faveur de Lom Pangar dès que l'on considère le développement ultérieur de la filière hydroélectrique sur la Sanaga afin de suivre la demande en énergie à moyen terme.

La Figure 4 page 116 ci-après précise la dynamique de la production de GES par la retenue de Lom Pangar et la compare avec celle d'un aménagement thermique équivalent pour les deux hypothèses de croissance de la demande du secteur de l'aluminium.

La première conclusion est que, sur la durée de référence de 100 ans, la retenue de Lom Pangar, dans l'hypothèse où l'aménagement de Nachtigal est réalisé en 2014 dans le scénario « statu quo » ou en 2010 dans le scénario « développement », émet approximativement sept fois moins de GES qu'une alternative thermique rendant le même service : 21 millions de tonnes comparées à 140 millions de tonnes. Toutefois, la répartition dans le temps est différente. Pendant les 7 ou 15 premières années qui suivront la mise en eau, le projet de Lom Pangar, pour les deux scénarios, émettra plus de CO₂ équivalent qu'une alternative thermique remplissant le même rôle. Les décennies suivantes, la tendance s'inversera : l'alternative thermique continuera à émettre des GES alors que les émissions de la retenue s'infléchiront.

La mise en service de nouveaux projets hydroélectriques (Song Bengué et extension de Song Loulou par exemple) accentue l'avantage du barrage de Lom Pangar en termes de GES émis : dès la vingtième année, le bilan s'inverse en faveur de l'hydroélectricité.

Une autre cause participe à l'augmentation des GES dans l'atmosphère : l'arrêt de l'activité photosynthétique des formations végétales en croissance. Elles constituent, en temps normal, des puits de carbone, mais ne pourront pas assurer leur rôle de fixation après l'inondation des zones concernées. Parmi les formations présentes sur l'emprise de la retenue, seuls les recrûs forestiers et en partie, sans doute, les jeunes forêts, peuvent être considérés comme des puits. L'ensemble recrûs + jeunes forêts représente environ 2 400 ha, soit 7,4 à 7,8 % de la surface forestière totale. Les estimations de la fixation de carbone par les recrûs forestiers naturels en zone tropicale sont inférieures à 2 tonnes de carbone par ha et par an pour les 20 premières années et à 0,5 tonne de carbone par ha et par an pour les années suivantes (source GIEC, 1996). Les chiffres correspondants pour le gaz carbonique sont d'environ 7 tonnes et 2 tonnes. Ainsi, la contribution à l'effet de serre par l'augmentation de la teneur en gaz carbonique liée à l'inondation de la retenue serait d'un peu plus de 600 000 tonnes de gaz carbonique sur 100 ans.

Le projet contribuera au réchauffement climatique dont les impacts indirects sont nombreux, perceptibles à l'échelle planétaire et susceptibles d'être très différents d'un endroit du globe à un autre. De nombreux travaux sont actuellement en cours pour affiner la connaissance des conséquences à une échelle locale.

6.3.1.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

Trois types de mesures sont prévus :

- Gestion appropriée de la retenue de manière à limiter la décomposition anaérobie de la matière organique source d'émission de méthane dont le pouvoir d'effet de serre est 21

fois supérieur à celui du gaz carbonique. Il est proposé de procéder, durant les premières années d'exploitation (après remplissage), à des marnages forcés afin de favoriser la décomposition en milieu aérobie,

- Suivi des émissions de GES et études sur les possibilités de valorisation des bois dans la retenue (hors bois d'œuvre) par le biais de la production de charbon de bois.

6.3.1.3 Mesures de suivi

- Suivi des données relatives aux émissions de GES dans la retenue.

6.3.2 Impacts sur le relief, le paysage, la géologie et la sismicité

6.3.2.1 Impacts

L'exploitation des carrières et des zones d'emprunt pour le chantier ainsi que la réalisation des pistes d'accès et des ouvrages eux-mêmes entraînent des déblais ayant un impact sur le relief. La retenue, mais également l'ouvrage barrage lui-même ainsi que les carrières, ont un fort impact sur le paysage. Enfin, la création de grandes retenues peut augmenter l'activité ou le risque sismique.

6.3.2.1.1 Impacts sur le relief

Il s'agira ici principalement des impacts sur le relief dus à l'exploitation des carrières et des zones d'emprunt. Ces impacts sont loin d'être négligeables étant donné les volumes nécessaires à la réalisation des ouvrages : 250 000 m³ de matériaux rocheux et 2,5 millions de m³ de remblais latéritiques.

D'autre part, dans une moindre mesure, les chantiers de l'ouvrage lui-même, de l'implantation des cités et enfin de l'aménagement de la piste d'accès donneront lieu à des excavations, estimées à 752 000 m³ en terrain meuble et 44 000 m³ en terrain rocheux (hors cités et piste d'accès, chiffrés au forfait dans l'APD).

6.3.2.1.2 Paysage

Même s'il est situé loin de toute voie de circulation importante et de populations riveraines, un tel ouvrage a forcément un impact important sur le paysage.

Il existe des possibilités d'améliorer son intégration paysagère autant par le choix des matériaux que par la conception architecturale de l'ouvrage.

De la même façon, les autres constructions (cités en particulier) pourraient avoir un impact visuel très négatif si ce paramètre n'était pas sérieusement pris en compte dans les cahiers des charges des entrepreneurs chargés de leur conception.

Enfin, l'exploitation des carrières et autres zones d'emprunt de matériaux meubles étant susceptible d'avoir un impact important à long terme sur le paysage, les choix d'implantation de ces sites dans le périmètre de la retenue et les modes d'exploitation permettant une bonne réhabilitation des sites seront privilégiés.

Enfin, la ligne électrique aura un impact sur le paysage qui sera limité par le relief de la zone d'implantation et le fait que la RD30 n'autorise qu'une découverte discontinue du paysage. La ligne sera plus visible dans les espaces ouverts qui correspondent aux zones agricoles à proximité des villages, par conséquent déjà anthropisées.

Toutefois, l'impact le plus fort sur le paysage est la présence de la retenue. Lorsque la retenue est haute, le paysage lacustre est généralement attrayant et introduit un élément majeur de diversité dans un paysage naturel plutôt monotone. Il en est autrement lorsque la

retenue est basse. De façon générale, la présence inévitable d'arbres morts dans la retenue a un impact négatif sur le paysage.

6.3.2.1.3 Sismicité induite

Il est reconnu que la création d'une très grande retenue peut augmenter la fréquence des séismes locaux lors de son remplissage. C'est le phénomène de sismicité induite qui a fait l'objet d'un bulletin de la Commission internationale des grands barrages⁹³.

Les experts s'accordent pour considérer que la création de la retenue n'augmente pas l'intensité ou la magnitude du plus fort séisme potentiel sur le site (MCE : maximum crédible earthquake). Elle peut par contre provoquer une augmentation de la fréquence des secousses de plus faible intensité dans les années suivant la mise en eau. La désignation anglaise « triggered seismicity » traduit cette idée : la retenue n'est pas la cause du séisme, mais seulement le facteur déclenchant.

Les cas de sismicité induite avérée concernent généralement des retenues de grande profondeur. Le risque de sismicité induite lors de la mise en eau du réservoir de Lom Pangar est faible, voire négligeable, car il s'agit d'une retenue étendue, mais peu profonde.

La sismicité induite ne génère pas de risque supplémentaire pour le barrage car la magnitude du séisme induit est inférieure à la magnitude du séisme maximal probable sur le site du futur barrage.

En l'absence d'agglomération importante à proximité de la retenue, les enjeux associés à cet impact sont faibles.

Le risque de sismicité induite est évalué de façon plus détaillée et documentée dans le cadre des études d'avant-projet détaillé du barrage.

6.3.2.1.4 Impacts sur le sols

Il s'agit des impacts classiques liés aux chantiers de construction qui sont susceptibles de provoquer des phénomènes de compactage du sol par les engins, d'érosion et d'entraîner une sédimentation accrue dans les cours d'eau avoisinants

6.3.2.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.3.2.2.1 Mesures relatives au paysage

Les matériaux seront prélevés dans les sites d'emprunt approuvés par le Maître d'œuvre situés, dans la mesure du possible, sous la cote de retenue normale de la retenue.

Après exploitation, les sites émergés feront l'objet de remise en état et de réaménagement.

Les pylônes de la ligne électrique pourront être peints afin de limiter leur visibilité tout en les préservant de la corrosion. Le tracé visera à restreindre l'utilisation de pylône d'angle dont l'impact visuel est généralement plus important en raison de leur taille.

Les arbres morts à proximité du barrage seront rasés afin d'améliorer le paysage et de protéger les turbines en aval.

Le couvert végétal sera maintenu à chaque que c'est possible et notamment sous l'emprise de la ligne électrique et autour de la retenue au dessus de la cote 672,7 m NGC. Cette mesure est déjà en partie prise en compte au travers de la création du PNDD.

93 « Reservoir and seismicity – State of knowledge » International Commission of large Dams – Committee on Seismic Aspects of Dam Design (2004)

Le PGES construction et le CCES seront respectivement mis en œuvre par EDC et par les entreprises. Ils prévoient les mesures usuelles liées à la protection des sols : planification pertinente des travaux, gestion des déchets solides et liquides, séparation des terres végétales, gestion des eaux de ruissellement, etc.

6.3.2.2 Impacts résiduels

Il n'a pas été identifié d'impacts résiduels.

6.3.2.3 *Mesures de suivi*

Les mesures de suivi comprennent :

- La vérification de la localisation des zones d'emprunt,
- La vérification de la remise en état des zones d'emprunt après exploitation,
- Le suivi de la chronique des séismes régionaux par les réseaux sismiques régionaux et internationaux,
- Le contrôle des mesures détaillées dans le PGES construction et le CCES.

6.3.3 *Impacts sur la qualité de l'eau, de l'air et bruit*

6.3.3.1 *Impacts*

Le projet est susceptible de générer un impact sur l'environnement en phase chantier et en phase fonctionnement. Ces impacts sont analysés et traités en détail dans le PGES construction et le dans le CCES.

6.3.3.1.1 Qualité de l'eau

En matière de qualité de l'eau, les principaux risques de pollution encourus en phase chantier localement ont trait :

- au ruissellement sur les surfaces mises à nu, les voies d'accès au chantier et des sites d'implantation des pylônes en milieu humide,
- à des déversements accidentels d'hydrocarbures et d'huile liés à la circulation des engins à proximité du lit mineur des cours d'eau et à des fuites sur l'oléoduc,
- à l'utilisation de matériaux potentiellement toxiques,
- aux opérations d'entretien courant des engins,
- aux rejets de matières en suspension.

En ce qui concerne l'aval du barrage, deux éléments vont directement déterminer la qualité des eaux de surface :

- la qualité physique et chimique des eaux qui seront prélevées dans la retenue pour être déversées dans le Lom,
- les processus d'aération qui accompagneront le déversement de ces eaux.

C'est évidemment durant les premières années après le remplissage de la retenue de Lom Pangar que la qualité des eaux rejetées dans le tronçon aval sera la plus mauvaise.

Deux biefs sont à distinguer du fait de leur hydraulité différente : le Lom à l'amont de la confluence avec le Djérem et le Lom à l'aval de la confluence avec le Djérem.

➔A l'amont de la confluence avec le Djérem

Oxygène dissous

Il est rappelé que la dégradation de la qualité des eaux de la retenue ainsi que des eaux du Lom et de la Sanaga à l'aval est un impact majeur du projet.

L'étude a montré qu'une bonne maîtrise des phénomènes de dégazage et de ré-oxygénation en sortie du barrage permettra de garantir une concentration suffisante en oxygène dans le Lom, jusqu'à la confluence avec le Djérem.

Pour le déversement des débits de régulation ou des crues, l'utilisation de vannes permettant de maximiser l'aération de la veine d'eau en sortie est indispensable. Dans ce but, les vannes avec déversoirs à saut de ski permettent d'obtenir d'excellents résultats. Pour les débits turbinés, le brassage de l'eau en sortie d'usine est généralement très limité et ne permet pas une aération correcte de la veine d'eau. Une solution du type seuil de ré-oxygénation, comparable à celle adoptée à Petit-Saut, serait tout à fait adaptable au site de Lom Pangar et donnerait des résultats satisfaisants. Cette solution est recommandée par le consultant et le panel d'experts.

En adoptant ces solutions techniques, on saturera en oxygène les eaux déversées par le barrage. Comme ces eaux auront, au moins durant les premières années, une charge importante en matière organique dissoute et particulaire, on observera, du fait de l'oxydation de la matière organique, une baisse de la concentration en oxygène dissous et un accroissement de la concentration en carbonates dans le tronçon aval. Les rapides et les changements de pente qui segmentent le lit aval du Lom permettront toutefois de limiter significativement ce phénomène et de ré-oxygéner la veine d'eau.

Il convient de mentionner ici que l'oxygénation forcée de l'eau à la sortie du barrage par une vanne à jet creux ou par un seuil d'oxygénation induit un risque sur la santé publique. En effet, les zones de brumisation accompagnant la ré-oxygénation sont favorables au développement des larves de simules, vecteur de l'onchocercose. Un arbitrage entre qualité de l'eau à l'aval dans le Lom et risque de santé publique devra être proposé.

Nutriments

Les quantités de nutriments (phosphates et nitrates) qui seront déversées dans le Lom seront très élevées au cours des premières années, mais elles atteindront rapidement (probablement après 2 ou 3 ans) des valeurs permettant de prévenir une prolifération algale et épiphyte excessive dans le Lom.

→ A l'aval de la confluence avec le Djérem

A partir de la confluence avec le Djérem, les eaux du Lom seront diluées selon un rapport moyen de 3 pour 1. Le lit de la Sanaga adopte ensuite un court très turbulent avec une pente moyenne forte : 1 m/km (contre 10 cm/km pour le Lom inférieur). Le lit est entrecoupé de nombreux rapides qui permettront une excellente ré-oxygénation de la veine d'eau. L'oxydation des éléments réducteurs qui ne se sera pas faite dans le Lom se fera donc, sans difficulté, dans la Sanaga.

Le flux de nutriments azotés et phosphatés en provenance du Lom transitera dans la Sanaga. L'état des connaissances scientifiques actuel ne permet pas de déterminer si la Sanaga sera envahie par les plantes aquatiques ou non.

6.3.3.1.2 Qualité de l'air et bruit

Cet impact est analysé et traité en détail dans le PGES construction et le dans le CCES.

L'augmentation du niveau sonore et la dégradation de la qualité de l'air liée à l'activité du chantier concernent principalement les ouvriers. Les riverains des accès à la zone de travaux sont également susceptibles d'être touchés, mais dans une moindre mesure. Ces impacts sont essentiellement liés à la circulation des engins (bruit des moteurs, avertisseur

sonore de recul, poussière) et à l'utilisation d'un certain type de matériel (marteau-piqueur, vibreurs à béton pneumatiques, etc.).

Les quantités de poussière soulevées dépendent du type de sol et des conditions climatiques ; par temps sec et venteux, elles sont susceptibles d'atteindre les villages les plus proches des accès, et notamment ceux situés le long des axes : Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng et Bertoua-Deng Deng.

Le niveau sonore de certaines machines peut atteindre 120 dB (seuil de la douleur) ; toutefois, compte tenu de la décroissance du niveau sonore avec l'éloignement, les impacts au niveau des villages devraient être limités : la zone de chantier du barrage est située à bonne distance du premier village et le tracé de la ligne haute tension se situe généralement à plus de 50 mètres des habitations. Par ailleurs, les nuisances sonores liées à la mise en place des pylônes devraient être très ponctuelles.

En revanche, la dégradation de la qualité de l'air et l'augmentation des nuisances sonores seront plus importantes au niveau des cités du maître d'ouvrage et des ouvriers.

Hormis lors de la phase travaux, les impacts du projet sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore seront très limités.

6.3.3.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

Les actions correctrices relatives au risque d'impact environnemental en phase chantier consistent en l'application des mesures préventives usuelles à ce stade du projet pour ce type de travaux, lesquelles sont détaillées dans le CCES.

6.3.3.2.1 Mesures concernant les risques de pollution des eaux

Cet impact est analysé et traité en détail dans le PGES construction et le dans le CCES.

- **Mesures relatives à l'organisation du chantier**

Le mode de conduite du chantier doit permettre de limiter tous les rejets de matières en suspension ou de produits toxiques dans le milieu. En particulier, il sera procédé, aussi souvent que nécessaire, à l'arrosage des pistes, aires de circulation, aires d'installations et, d'une façon générale, de toutes les zones donnant lieu à poussière.

Il est ainsi recommandé d'aménager un espace protégé pour la conservation des produits toxiques et hydrocarbures. Il conviendra d'isoler cette aire de stockage d'hydrocarbures, huiles et autres produits toxiques de manière à ce qu'il n'y ait pas d'infiltration dans le sol. Les hydrocarbures seront stockés dans des cuves à double étanchéité.

D'autre part, le stockage des matériaux et du matériel sur les berges doit être interdit. Ceci minimisera le risque de pollution accidentelle par des produits toxiques pendant la phase de travaux.

Les engins employés devront être en bon état, avec un stockage de combustibles étanche ; il est impératif que cette mesure soit respectée. L'entretien des véhicules (vidange) sera effectué hors du site, sur une plate-forme étanche (aire bétonnée par exemple). Les produits de vidange seront évacués vers des installations de récupération agréées. Les installations de stockage de fluides (huile, fuel, ...) seront conçues de manière à limiter le risque de pollution accidentelle, y compris par vandalisme.

Les terrains utilisés pendant les travaux demeureront nivelés et propres durant toute la durée du chantier. Afin de limiter les dégradations du site pendant les travaux, les abords du chantier seront aménagés de manière à préserver efficacement la végétation en place au niveau des chemins d'accès : balisage des accès et des limites du chantier.

Les eaux usées des installations de chantier seront traitées dans un dispositif d'épuration autonome réglementaire.

A l'issue des travaux, les aires dégradées par les engins ou défrichées devront être remises en état. Les terrains devront être nivelés, les zones enherbées restaurées et les détritiques évacués. Dans la mesure du possible, l'implantation de chantiers en milieu humide sera évitée, notamment lors de la construction de la ligne haute tension.

- Contrôle de la qualité des eaux
 - Application des mesures préventives usuelles en phase d'exploitation : gestion des déchets, prévention et maîtrise des pollutions par les hydrocarbures et autres produits toxiques, contrôles, information et sensibilisation, etc.,
 - Oxygénation de l'eau relâchée (minimum 5 mg/l d'oxygène dissous),
 - Mise en place d'un dispositif de contrôle de la qualité des eaux en phase construction et en phase d'exploitation.
- Information et sensibilisation du personnel de chantier sur les mesures à prendre pour limiter la dégradation de la qualité de l'eau.

6.3.3.2.2 Mesures concernant les nuisances des chantiers sur les ouvriers et la population locale (qualité de l'air, odeurs, bruits)

Les mesures de maîtrise des nuisances pendant le chantier doivent être prises en compte dans le CCES. La limitation de la dégradation de la qualité de l'air repose notamment sur l'arrosage des surfaces pouvant produire des poussières. Par ailleurs, les ouvriers devront être équipés de matériel de protection contre le bruit et leur état de santé sera suivi régulièrement.

6.3.3.2.3 Mesures de limitation des impacts sur la qualité de l'eau à l'aval du barrage

- Gestion appropriée de la retenue : remplissage partiel en saison des pluies lors de la construction ; marnage forcé durant les premières années ; utilisation conjointe des pertuis de fond et des évacuateurs de surface en phase de restitution,
- Suivi de la qualité des eaux de la retenue, du Lom en aval de la retenue et de la Sanaga après la confluence avec le Djérem.

6.3.3.2.4 Mesures concernant le milieu hydro-biologique

Il est rappelé que la dégradation de la qualité des eaux de la retenue et des eaux du Lom ainsi que de la Sanaga à l'aval est un impact majeur du projet.

EDC s'assurera de l'oxygénation de l'eau relâchée lors de la construction comme lors de la gestion du barrage afin d'assurer un minimum de 5 mg/l d'oxygène dissous (Boyed, 1990) dans l'eau relâchée pour maintenir la vie aquatique là où c'est possible.

La construction d'un seuil de ré-oxygénation semblable à celui de Petit-Saut et l'utilisation à la sortie des pertuis de fond d'une cuillère de restitution (n'entraînant aucun surcoût pour l'ensemble de l'ouvrage défini) permettant une forte ré-oxygénation et un dégazage conséquent sont les principales mesures que l'on peut prendre pour préserver la qualité des eaux du tronçon aval. Ces structures permettront, en particulier, de garantir une concentration en oxygène dissous supérieure à 5 mg/l et donc compatible avec la vie dans le tronçon aval.

Attendu le coût important de réalisation du seuil de dégazage et des pertes de production d'énergie liées à la réduction de la chute, une solution alternative a été proposée par le maître d'ouvrage et est en cours d'évaluation. Il s'agit d'utiliser les seuils naturels existants sur le cours aval du Lom pour assurer cette ré-oxygénation. Si nécessaire, un aménagement des seuils pour conforter leur efficacité est envisagé.

6.3.3.2.5 Impacts résiduels

Les mesures proposées permettent de réduire l'impact négatif du chantier sur l'environnement et la qualité de l'eau, sans pour autant le supprimer. Une dégradation résiduelle du milieu est donc à prévoir malgré l'application des mesures mentionnées ci-dessus.

En ce qui concerne l'aval du barrage, une baisse de la qualité des eaux est inévitable et correspond à un impact résiduel d'intensité moyenne à forte selon le plan d'exploitation retenu. Il est rappelé que l'impact résiduel des mesures correctrices de ré-oxygénation est un fléchissement irréversible de la qualité de l'eau dans les rivières à l'aval. Cet impact est fort sur le Lom à l'aval du barrage et moyen à faible sur la Sanaga du fait de la forte dilution apportée par le Djérem dont le module est trois fois supérieur à celui du Lom.

Par ailleurs, la mesure de ré-oxygénation induit un risque de santé publique lié à la formation de zones de brumisation (mélange air-eau) favorables au développement des larves de simules, vecteur de l'onchocercose (ou cécité des rivières).

Cependant le nombre d'habitants susceptibles d'être en contact avec les simules éventuellement développées au pied du barrage est faible (le campement le plus proche est celui de Mouyal, entre 2 et 3 km du barrage) et la présence de la forêt implique un contact très lâche entre l'homme et les simules.

6.3.3.3 *Mesures de suivi*

Pendant le chantier, les mesures de suivi comprennent :

- Le contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre,
- Le suivi de la qualité de l'eau.

En aval du barrage, les mesures de suivi à prévoir sont les suivantes :

- Le suivi de la mise en eau pendant les travaux et les premières années d'exploitation,
- Le suivi de la qualité de l'eau dans la retenue, sur le Lom à l'aval du barrage (oxygénation minimale 5 mg/l d'oxygène dissous) et sur le cours moyen de la Sanaga.

6.3.4 *Impacts sur l'hydrologie, l'hydrographie et les nappes alluviales*

6.3.4.1 *Impacts*

La création du barrage et de la retenue engendre des impacts sur l'hydrologie, l'hydrographie et les nappes d'accompagnement :

- Création de la retenue : inondations permanentes ou saisonnières de terres, modification du fonctionnement hydraulique de linéaires de cours d'eau,
- Modification du régime hydrologique et des caractéristiques des écoulements à l'aval du barrage,
- Morphodynamique fluviale et transport solide (impacts indirects) : sédimentation et envasement de la retenue, stabilité des berges en amont et en aval du barrage, ensablement du lit,

- Impact indirect des modifications hydrologiques et hydrauliques des cours d'eau sur les nappes alluviales.

6.3.4.1.1 Création de la retenue

L'impact majeur du projet est l'inondation d'une grande superficie (540 km² environ à la cote 672,7 m NGF) de terre occupée par la forêt (50 %), la savane et les terres cultivées (42 %) et des terrains nus, étendues d'eau ou marécages (8 %).

Environ 274 km de rivière seront profondément transformés par la création de la retenue : le milieu fluvial est converti en milieu lacustre, de façon permanente au-dessous de la cote 649 m, sur un linéaire cumulé de près de 101,5 km (branches Lom et Pangar), et de façon cyclique entre la cote 650 m et la cote 674,50 m (linéaire de près de 172,5 km).

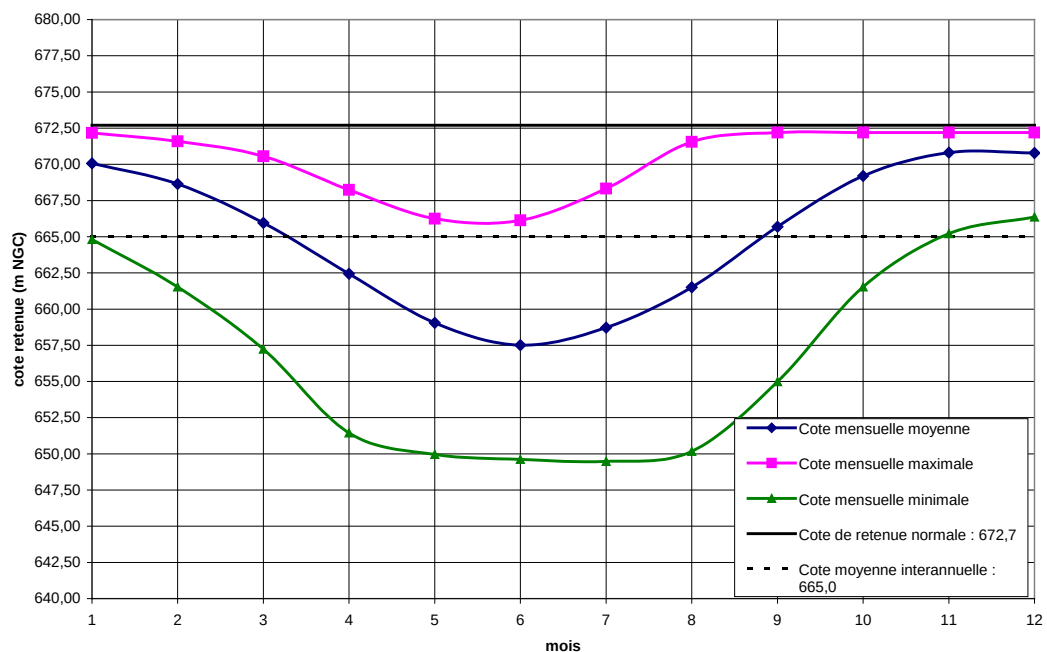
La figure ci-après donne l'évolution annuelle du niveau de la retenue.

Le marnage annuel moyen est voisin de 13 m. L'altitude moyenne de la retenue est égale à 665 m, soit 7,7 m en dessous de la cote de retenue normale.

La carte de la retenue en annexe montre l'extension de la retenue normale et celle de la retenue aux plus basses eaux.

Avec des apports moyens annuels de 7,6 milliards de m³ pour une retenue de capacité utile de 6 milliards de m³, le remplissage complet de la retenue est obtenu 6 années sur 10.

Figure 59 : Variations annuelles du niveau de la retenue – simulation 1970-2003

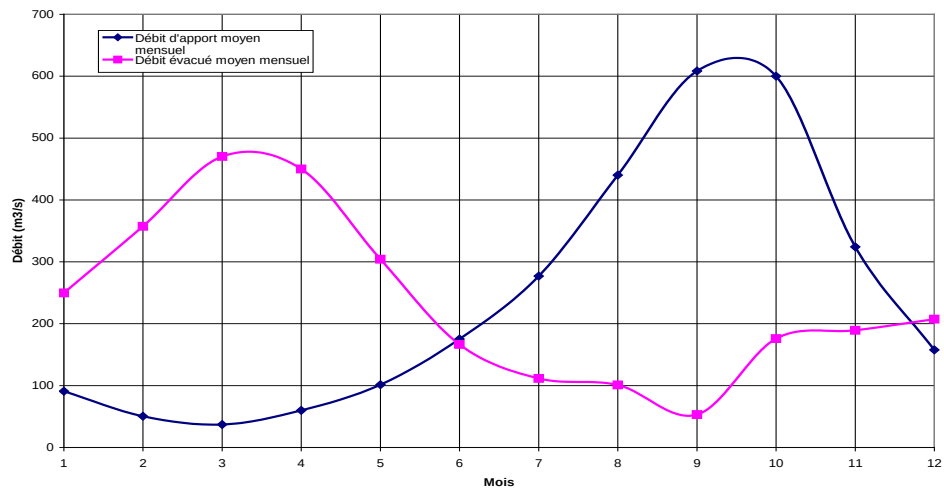


6.3.4.1.2 Modification du régime hydrologique à l'aval

Le but du barrage de Lom Pangar est de réguler le régime de la Sanaga jusqu'à l'aval où sont situées les usines de production hydroélectrique de Song Loulou et Edéa. L'impact sur le régime du fleuve est donc significatif.

On apprécie cet impact par la comparaison de la courbe du débit moyen mensuel avant et après la construction du barrage, sur quatre sites caractéristiques, à l'aval du barrage, à l'aval de la confluence avec le Djérem, à Nachtigal et Song Loulou (voir figures ci-après).

Figure 60 : Débits moyens mensuels du Lom à l'aval du barrage avant et après construction – simulation 1970-2003



L'impact est maximal à l'aval du barrage :

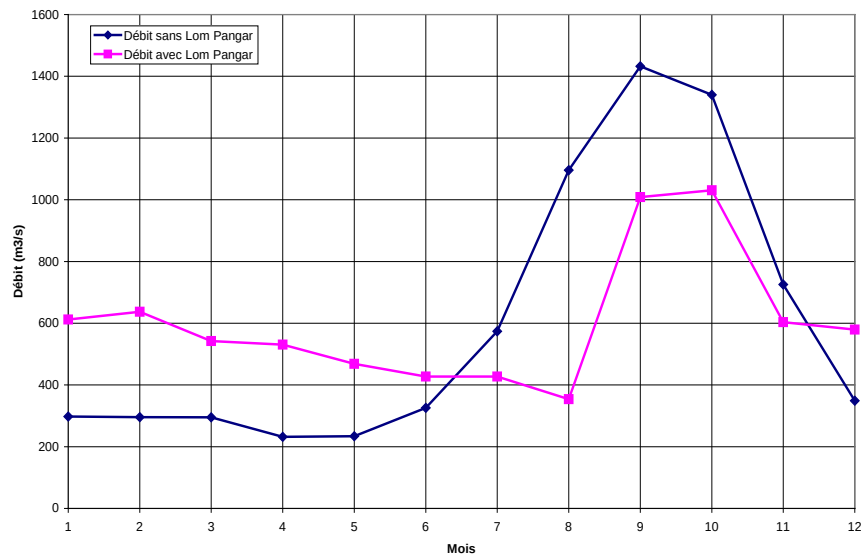
- les étiages sont déplacés de février-avril à juillet-septembre,
- les apports de la saison des pluies sont stockés, puis délivrés de janvier à mai,
- les apports excédentaires sont déversés en octobre-novembre, ce qui peut occasionner des pics de crue dans cette période.

La Sanaga à Goyoum (aval de la confluence avec le Djérem)

L'impact est significativement réduit par les apports importants du Djérem.

- la saison d'étiage est retardée d'avril-mai à juin-août et l'hydrologie des mois de janvier à mai est significativement renforcée (doublement du débit moyen d'étiage),
- les débits moyens en saison des pluies sont moins marqués.

Figure 61 : Débits à Goyoum, à l'aval de la confluence du Lom avec le Djérem – simulation 1990-2003



La Sanaga à Nachtigal et Song Loulou

L'influence de la retenue sur le régime de la Sanaga à Nachtigal et Song Loulou se traduit par un renforcement des débits d'étiage d'environ 330 m³/s à 600 m³/s à Nachtigal et d'environ 670 m³/s à 950 m³/s à Song Loulou.

La simulation sur la période 1990-2003 conduit à une défaillance de 10 % avec le barrage de Lom Pangar pour le débit cible de 950 m³/s, contre 48 % sans le barrage.

La diminution des débits moyens en crue dans la Sanaga n'a pas pour corollaire une diminution des débits de pointe des crues extrêmes, car celles-ci peuvent très bien avoir lieu dans le bassin versant après remplissage à saturation des barrages de régulation.

Figure 62 : La Sanaga à Nachtigal – simulation 1990-2003

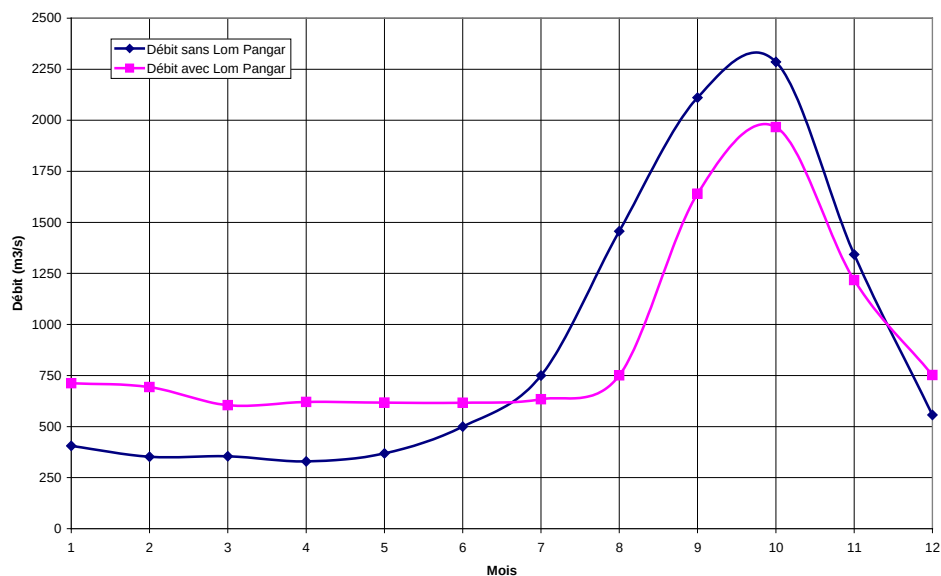
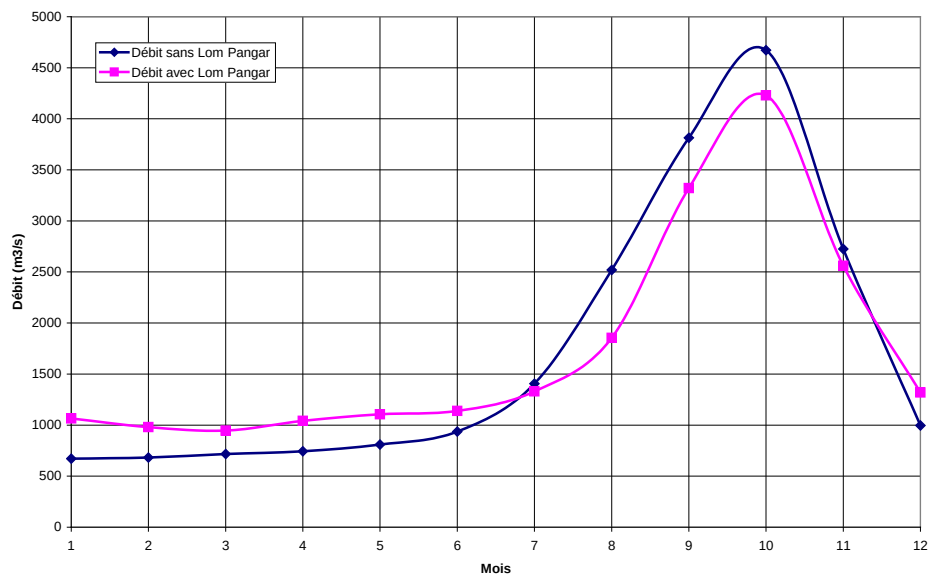


Figure 63 : La Sanaga à Song LouLou – simulation 1990-2003



Fluctuations annuelles des paramètres hydrauliques dans le Lom

Les fluctuations annuelles du niveau et de la vitesse de l'eau au cours de l'année, avec et sans barrage, ont été calculées à l'aide d'un modèle numérique du Lom entre le barrage et la confluence avec le Djérem.

Ces calculs conduisent aux conclusions suivantes :

- Les principaux changements hydrauliques induits par le barrage sont, pour les paramètres de niveau d'eau comme pour ceux de vitesse, une inversion des cycles annuels de crue et de décrue. Cet impact résulte directement des répercussions de la retenue sur l'hydrologie.
- La gamme des vitesses moyennes saisonnières d'écoulement de l'eau après la construction du barrage est, pour toutes les sections, incluse dans la gamme des vitesses moyennes saisonnières avant construction du barrage. Il en est de même pour la gamme de fluctuation des niveaux moyens.
- L'amplitude des écarts saisonniers des valeurs moyennes du niveau d'eau et de la vitesse de l'écoulement est essentiellement déterminée par la morphologie du lit de la rivière : les sections situées à l'amont immédiat des chutes (Mouyal amont et Bertoua amont) connaissent des fluctuations moins marquées. L'inversion des cycles y est en conséquence moins sensible.

6.3.4.1.3 Morphodynamique fluviale et transport solide

Érosion des berges du Lom et de la Sanaga

Pendant la construction du barrage, les eaux du Lom sont déviées dans des ouvrages de dérivation provisoire : chenal terrassé en phase 1 et pertuis traversant les ouvrages en phase 2. Il peut en résulter une tendance à l'augmentation de l'érosion des sols au voisinage de ces ouvrages, liée aux vitesses d'écoulement plus élevées que dans le cours d'eau naturel. Cet impact est toutefois limité dans le temps et dans l'espace et peut être contrôlé par des dispositions adéquates de protection des berges.

En phase d'exploitation, la présence de la retenue a pour effet le piégeage des sédiments. L'eau relâchée à l'aval du barrage a un pouvoir érosif accru.

Cet impact classique de la création d'une retenue sur une rivière ne devrait pas être significatif dans le cas du Lom. En effet, les berges sont couvertes de végétation et ne montrent aucun signe, même local, d'érosion. La végétation existante, continuera à protéger les berges contre l'érosion, sauf à l'aval immédiat du barrage où les turbulences de la veine d'eau seront particulièrement marquées. La protection des berges en sortie d'évacuateurs (enrochements) fait partie des travaux usuels liés à la construction d'un barrage et n'est pas à considérer comme un impact négatif.

Il n'y a donc pas de risque particulier d'érosion des berges de la Sanaga après la construction du barrage.

Ensablement ou creusement du lit

Les profils du Lom inférieur et de la Sanaga sont très largement déterminés par les nombreux affleurements rocheux non érodables qui segmentent et fixent les lits de ces rivières. La rétention de sédiments dans la retenue de Lom Pangar n'est donc pas susceptible d'entraîner un creusement anormal du lit de ces cours d'eau. Les phénomènes d'ensablement sont également exclus, puisque les débits maximums en crue dans le Lom et la Sanaga seront inchangés.

Sédimentation et envasement de la retenue

Les apports solides de la retenue de Lom Pangar seront faibles par rapport au volume total de la retenue. Les sédiments auront tendance à se déposer à l'embouchure des affluents dans la retenue, du fait de la réduction significative de la vitesse moyenne du courant qui favorisera la formation de dépôts. Du fait du marnage prononcé de la retenue, on assistera à un cycle saisonnier de remobilisation d'une partie des sédiments déposés pendant la période de hautes eaux. En tout état de cause, les sédiments se déposeront majoritairement dans les parties amont et intermédiaires de la retenue. La zone située à proximité du barrage (c-à-d. à l'aval de la confluence du Lom et du Pangar) ne sera pas touchée de façon significative par les phénomènes de sédimentation à court et moyen termes.

Stabilité des berges de la retenue

La création de la retenue et le marnage associé à son exploitation peuvent induire un risque d'instabilité des berges sous l'effet des cycles de remplissage et de vidange. Cet impact n'a pas fait l'objet d'une évaluation détaillée. Toutefois, la morphologie arrondie des flancs de la vallée avec des pentes dans l'ensemble peu prononcées permet de supposer qu'il ne s'agit pas là d'une problématique majeure.

Il conviendra que ce risque soit suivi en phase d'exploitation de la retenue.

6.3.4.1.4 Impact du changement de régime de la rivière sur les nappes phréatiques

Sur le Lom, entre le barrage et la confluence avec le Djérem, l'inversion des cycles de crue et décrue de la rivière, et donc des fluctuations de niveau de celle-ci, aura pour conséquence un meilleur drainage des nappes connectées au Lom en saison des pluies (le niveau moyen du Lom étant plus bas du fait du stockage des eaux dans la retenue). A l'opposé, la hausse du niveau moyen du Lom en saison sèche réduira le gradient hydraulique entre la nappe et la rivière, et limitera, donc, le drainage des nappes riveraines par le Lom.

En conséquence, on observera, après la construction du barrage, des fluctuations moins prononcées des niveaux de nappe en bordure immédiate du Lom. Aucun impact significatif de cette diminution locale de l'amplitude des fluctuations de nappe n'est prévisible sur la végétation riparienne.

Seuls les puits du village de Lom 2 sont assez proches du Lom (moins de 100 m) pour être sensibles aux modifications du régime du Lom ; mais aucun impact négatif n'est attendu

dans la mesure où le niveau de la nappe phréatique sera, après la construction et la mise en service du barrage, plus élevé ou identique durant la saison sèche à ce qu'il était avant la construction.

Contrairement au Lom, les cycles de crue et de décrue sur la Sanaga ne seront pas inversés. La mise en service du réservoir de Lom Pangar aura pour conséquence des niveaux d'eau moins bas en saison sèche et des volumes de crue moins élevés en moyenne. Aucun impact significatif n'est prévisible sur les nappes de surface riveraines de la Sanaga.

Dans la zone estuarienne située à l'aval du barrage d'Edéa, les débits moyens plus élevés en saison sèche auront probablement pour conséquence une limitation des avancées du biseau salé ; aucun impact négatif de ce phénomène n'est prévisible.

6.3.4.1.5 Impacts hydrologiques anticipés du barrage de Lom Pangar sur l'estuaire de la Sanaga

Selon les données de l'étude des impacts cumulatifs⁹⁴, la présence du barrage de Lom Pangar causera un renforcement du débit moyen en étiage et l'atténuation du débit moyen en crue. Or, plusieurs processus physiques et chimiques, caractéristiques des estuaires, peuvent être affectés lorsque l'ampleur et la variation naturelle des apports d'eau douce dans ceux-ci sont modifiées. Par exemple, des effets sur la quantité d'éléments nutritifs dans le milieu de même que la productivité primaire peuvent y être ressentis de par la modification du dynamisme sédimentaire et de la turbidité de l'eau. Le régime salin, dont dépendent diverses espèces selon leur stade de développement, pourrait subir des changements.

Il existe cependant très peu de documentation spécifique concernant la régularisation des apports d'eau douce dans les estuaires, découlant de la mise en service d'ouvrages hydrauliques, et leurs effets. Cependant, dans le cadre des études de suivi de l'aménagement de Garafiri en Guinée, les auteurs ont observé des changements hydrologiques dans l'estuaire du Konkouré qui pourraient se produire dans l'estuaire de la Sanaga suite à la mise en service de l'ouvrage de Lom Pangar.

Modifications du régime hydrologique

L'impact du barrage se traduira par une modification du régime hydrologique des apports dans l'estuaire. Après la mise en service du barrage de Lom Pangar, la modification du régime du fleuve en particulier en période d'étiage sera significative. Par contre, en période de crue, l'impact du barrage sera plus limité puisque les différences en termes de débits seront moins marquées et que le barrage ne contrôlera qu'environ 14% du bassin versant total de la Sanaga. Probablement que l'impact demeurera inférieur à l'écart-type que caractérise la variabilité naturelle des crues moyennes mensuelles. C'est donc seulement à long terme que les impacts potentiels de la réduction des débits de crue dans l'estuaire pourront être évalués.

Cumulativement cependant, c'est-à-dire si on ajoute les autres réservoirs de régulation existant, soit Mbakaou sur le Djerem, Bamendjin sur le Noun et Mapé sur la Mapé, c'est 33% du bassin qui sera contrôlé.

Niveaux

Les niveaux dans l'estuaire dépendent peu du débit fluvial, à l'exception de l'estuaire supérieur. En période de crue, l'eau douce est susceptible d'atteindre moins souvent l'embouchure suivant la construction du barrage.

⁹⁴ Etude d'impact environnemental cumulatif du projet hydroélectrique Lom Pangar, Février 2011, Aecom.

Il est possible que l'apport supplémentaire d'eau en étiage produise un effet sur la température des eaux dans la partie amont de l'estuaire. Dans la partie aval, les effets seront atténués par le mélange des eaux douces avec les eaux marines.

Débits

Les vitesses et les débits ne dépendent pratiquement que du régime fluvial dans l'estuaire supérieur. Il est attendu que, en étiage, les vitesses de jusant vers la mer seront légèrement augmentées et celles de flot très peu réduites. La durée du jusant sera sensiblement accrue et celle du flot réduite. En crue, les vitesses moyennes toujours dirigées vers la mer seront très légèrement réduites.

Les débits moyens dans l'estuaire seront donc augmentés en étiage et réduits en crue.

Salinité

L'impact de l'aménagement de Lom Pangar sur le régime hydrologique dans l'estuaire, notamment sur les avancées du coin salé se résume comme suit :

- l'atténuation des débits en période de crue entraînera a) une réduction de la vitesse d'écoulement à l'embouchure, b) une réduction de la fréquence de crue d'inondation c) une accentuation des problèmes de salinisation dans la partie aval de l'estuaire,
- les débits moyens du fleuve étant plus élevés en saison sèche auront pour conséquence une limitation des avancées du coin salé.

En étiage, le front salin est susceptible de reculer. Ainsi, la limite de l'estuaire, pourrait se retrouver plus en aval, suivant la mise en service du barrage de Lom Pangar. Cet impact a été formellement observé à court terme dans l'étude de suivi de l'impact du barrage de Garafiri sur l'estuaire et le bassin versant du Konkoure.

Inversement, l'eau douce est susceptible d'atteindre moins souvent l'embouchure en période de crue, après la construction du barrage. A l'instar des observations faites dans le Konkouré en Guinée suite à la construction du barrage de Garafiri, avec la régularisation du débit, la variabilité de la salinité en un point quelconque de l'estuaire, sera légèrement réduite. On assistera vraisemblablement à une dessalure de la partie amont et médiane de l'estuaire, ce qui se traduira par une redistribution des espèces halieutiques comme cela a été observé dans l'estuaire du Konkouré (en particulier pour les populations d'huîtres et certaines espèces de poissons comme *Lates niloticus*.) Il importe toutefois de souligner que les modifications induites par le changement du régime hydrologique de l'estuaire ne pourront être détectées que plusieurs années après la construction du barrage.

Ces changements anticipés de la salinité de l'estuaire et de la distribution des ressources halieutiques pourraient, à leur tour, nécessiter des ajustements dans les modes d'utilisation du sol et d'exploitation des ressources par les populations riveraines comme cela a été constaté après la mise en service du barrage de Garafiri. En effet, dans ce dernier cas, on a constaté une amélioration de la production du riz, l'abandon de l'extraction de sel et la modification de la répartition des ressources halieutiques dans les parties amont et médiane de l'estuaire.

De manière générale, les populations riveraines enquêtées dans le cadre du suivi de l'aménagement de Garafiri considèrent ces modifications comme positives lorsqu'on en fait le bilan, bien qu'elles aient signalé la multiplication des contraintes liées à l'exploitation des ressources.

Température de l'eau

L'impact de la retenue sur la température de l'eau dans l'estuaire est possible à l'amont de celui-ci et en période d'étiage. Selon les auteurs de l'étude de suivi des impacts du barrage de Garafiri, l'impact du barrage sur la température dans l'estuaire dépend de son impact sur

les eaux au site de l'ouvrage d'abord et diminue faiblement en période d'étiage et de façon plus importante en crue.

Dynamique sédimentaire de l'estuaire

Le projet Lom Pangar contribue au phénomène déjà observé d'atténuation des phénomènes de transport de sédiments dans la Sanaga qui provoquent le comblement des usines de production situés dans le bassin et une diminution des quantités de sédiments déversées dans la zone estuarienne.

À l'instar des enseignements tirés du programme de suivi des effets du barrage de Garafiri en Guinée, on peut avancer que l'impact du barrage de Lom Pangar sur l'évolution des bras de l'estuaire de la Sanaga et du littoral adjacent, ne peut être qu'un impact à long terme. Les connaissances acquises sur la dynamique sédimentaire des estuaires laissent penser que la réduction des débits de crue induite par régularisation accrue du bassin de la Sanaga, indépendamment des autres facteurs d'évolution et notamment les paramètres climatologiques marins, conduira à une sédimentation dans l'estuaire inférieur. À long terme, l'évolution sera plus sensible dans les bras du fleuve les plus dynamiques et à proximité desquels on trouvera des sables littoraux disponibles et facilement mobilisables. Une tendance à la sédimentation des chenaux et à une érosion du littoral adjacent pourrait être observée, pour autant que des séquences de vents plus faibles, donc de houles plus faibles que celles enregistrées au cours de la dernière décennie ne viennent pas contrecarrer l'impact attendu du barrage.

D'une manière générale, ce n'est qu'à long terme et suite à la mise en place d'un programme de suivi rigoureux que pourront être détectés les impacts éventuels de la régulation accrue du bassin de la Sanaga sur les écosystèmes estuariens et côtiers et sur les ressources qu'ils supportent.

6.3.4.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.3.4.2.1 Mesures relatives à la modification du régime hydrologique à l'aval

La modification du régime hydrologique à l'aval est l'objectif du projet.

La gestion de l'ouvrage sera encadrée par un règlement d'eau et/ou un plan de gestion de la retenue à établir par EDC. Ce document assurera l'arbitrage entre les besoins et les contraintes des différents utilisateurs du fleuve (producteur d'électricité, populations riveraines, pêcheurs, etc.) ainsi que les contraintes environnementales (débit réservé, qualité de l'eau dans la retenue et à l'aval, etc.). Le règlement d'eau et/ou plan de gestion de la retenue du barrage de Lom-Pangar sera relativement complexe car soumis à des conflits dans les objectifs à atteindre que sont :

Garantir un débit réservé à l'aval fixé à 90 m³/s permettant de soutenir la production hydroélectrique locale.

L'optimisation de la capacité de la retenue de Lom Pangar a été réalisée à partir d'une modélisation hydrologique du bassin de la Sanaga, comprenant les éléments suivants :

- les trois retenues existantes de M'Bakaou, Bamendjin et Mapé, définies par leur capacité utile,
- la retenue de Lom Pangar pour plusieurs cotes de retenues normales correspondant à plusieurs capacités,
- les éléments principaux du réseau hydrographique de la Sanaga : Lom, Djerem, Sanaga, Mbam,
- les centrales hydroélectriques existantes de production de Song Loulou et Edéa,

- les centrales hydroélectriques prévues sur la Sanaga.

La modélisation du fonctionnement du bassin de la Sanaga a été effectuée au pas de temps journalier et basée sur des débits journaliers ou mensuels suivant les données disponibles. Les simulations montrent que le passage de 5.5 km³ de capacité à 7 km³ conduit à augmenter le débit garanti 90 % du temps en période d'étiage de 5 à 10 %. Le passage de 6 à 7 km³ n'augmente ce débit que de 1 à 2 %. Le gain économique associé à la tranche 5 à 7 km³ se situe principalement au niveau des périodes charnières entre une année humide et une année sèche. Cette tranche permet de gérer de façon satisfaisante une année sèche faisant suite à une année normale ou humide. A titre indicatif, il est rappelé que la chronique de référence 1970-2003 comporte trois cycles secs (1970-1973, 1982-1988 et 1995-2002) et deux cycles humides (1974-1981 et 1989-1994).

Afin d'utiliser pleinement cette capacité et de répondre à l'objectif de la garantie de débit, le niveau de la retenue devra être maintenu à un niveau suffisant. Ce niveau ainsi que la période (début et durée) à laquelle il doit être maintenu, sera défini notamment à l'aide d'un simulateur de barrage.

Maintenir le débit écologique à l'aval

Le débit écologique minimal a été fixé à 25 m³/s ce qui correspond à un dixième du module interannuel des apports de Lom Pangar sera et il sera en principe garanti par le fonctionnement des turbines. Il n'apporte aucune restriction complémentaire sur la gestion de la retenue.

Maintenir un niveau maximum d'eau dans la retenue de manière à maximiser la charge et donc la production hydroélectrique

La centrale hydroélectrique du barrage de Lom Pangar sera dans une première phase équipée de 2 turbines de 7.5 MW, pour dans la suite être complétée jusqu'à une puissance installée total de 30 MW sous un débit de 92 m³/s. La puissance et l'énergie hydroélectrique fournies sont directement proportionnelles à la chute disponible. On constate donc qu'un abaissement du plan d'eau de 2 m, entraîne une perte de la puissance et donc de l'énergie fournie de 5%, soit 13 GWh, si cette baisse est observée durant un an. Afin de maximiser la production d'énergie, le niveau maximum de la retenue devra être maintenu le plus possible. La gestion optimum de la ressource hydroélectrique inclut évidemment la minimisation des rejets par les évacuateurs.

Optimiser la régulation des débits relâchés en rivière en fonction des demandes en eau en aval aux usines hydroélectriques de Songloulou, d'Edéa et à terme de Nachtigal

La coordination de la gestion en eau et en électricité doit être assurée avec celle des trois autres barrages de régulation de la Sanaga ce qui implique non seulement une régulation des débits relâchés en rivière en fonction des demandes en eau en aval aux usines hydroélectriques de Songloulou, d'Edéa et à terme de Nachtigal, mais aussi une régulation des retenues. Le simulateur de barrage aura donc aussi pour tâche d'aider l'exploitant dans l'accomplissement de cet objectif.

Permettre le passage de la crue de Projet évaluée à 3 105 m³/s (T=10 000 ans) avec une vanne bloquée

La crue de projet, de période de retour 10 000 ans, est évacuée en conditions normales sous la cote 673.50 NGC, soit une surélévation du plan d'eau de 80 cm. Le débit de pointe restitué à l'aval sous cette cote par l'évacuateur de surface et l'ensemble des trois pertuis est alors égal à 2 397 m³/s. En conditions exceptionnelles, le plan d'eau atteint la cote 674.12 NGC, soit une surélévation de 1.4 m, pour un débit de pointe laminé de 2 631 m³/s.

En cas d'occurrence de la Crue Maximale Probable, évaluée à 4 140 m³/s, cette dernière est évacuée en conditions normales sous la cote maximale de 674.71 NGC soit une surélévation du plan d'eau de 2 m. Le débit de pointe total alors restitué sous cette cote par l'évacuateur de surface et l'ensemble des trois pertuis est alors égal à 3 130 m³/s.

Le plan d'eau de départ de la crue est le niveau RN soit 672 .7

Maintenir autant que possible un volume minimal dans la retenue pour préserver les populations halieutiques

Selon les données disponibles, au-dessous de la cote 660 m NGC correspondant à un volume retenu de 1,76 km³, la population halieutique sera affectée en raison d'un volume d'eau insuffisant et de l'augmentation des risques anoxiques, ce qui réduirait la rentabilité économique des activités de pêche qui pourraient se développer dans la retenue.

Assurer la progressivité des lâchures

Ce critère a pour objectif de ne pas mettre en danger les populations et les pêcheurs à l'aval. Il concerne moins la retenue que la manière dont les lâchures seront effectuées.

Limiter des dépôts de sédiments

La limitation du dépôt des sédiments dans le barrage de Lom Pangar nécessitera l'établissement d'un modèle destiné à prédire le dépôt de fines à l'amont d'un barrage nécessite, d'une part, une analyse critique des données disponibles et de leur fiabilité relativement à la précision des résultats attendus et, d'autre part, le choix d'une méthode de calcul adaptée à la fois aux données, aux processus dominants et aux objectifs.

Des scénarios de chasses pourront être envisagés et étudiés dans un premier temps par des simulations hydrauliques permettant ainsi de décrire la situation morphologique de chacun des scénarios.

Une étude multicritères comparera les scénarios entre eux selon différents critères :

- Critères environnementaux : influence sur les poissons, l'avifaune, la végétation, la qualité de l'eau, etc.
- Critères sociaux : sécurité des biens et des personnes, etc.
- Critères économiques : production hydroélectrique, impacts pour les usagers de l'eau,
- Critères de mise en œuvre : difficulté de mise en œuvre, demandes d'autorisation à prévoir,
- Critères de pilotabilité : vitesses de comblement de la retenue, réversibilité,
- Des consignes pour la gestion de la retenue pourraient être définies dans ces cas.

Afin d'atteindre les objectifs ci-dessus, EDC mettra au point un simulateur du barrage afin d'assurer la formation des exploitants à la gestion des ouvrages hydrauliques et notamment en période de crue.

L'activité de gestion des aménagements hydrauliques est complexe fonction principalement des besoins variables au cours du temps d'énergie de la population et de l'industrie et des disponibilités en eaux, dans les barrages elles aussi variables, mais pas avec les mêmes intensités ni périodes.

De plus vient s'ajouter, la période de crue qui est une activité exceptionnelle pour un exploitant de barrage. « Activité exceptionnelle » sous-entend que, plus cette activité de conduite en période de crue est différente de l'activité quotidienne de l'agent ou mobilise des connaissances qui ne sont pas utilisées de manière régulière, plus elle sera difficile pour l'agent en question. Cette activité vient interrompre l'activité quotidienne de l'agent d'exploitation en devenant une tâche prioritaire soumise à forts enjeux : enjeux de sûreté, enjeux juridiques, enjeux liés à l'image de l'entreprise donnée à l'extérieur.

En la matière, une bonne préparation est de rigueur. Cette préparation passe en premier lieu par la mise au point pour chaque ouvrage de procédures d'exploitation spécifiques à la situation de crue : les « consignes de crue » définissent ainsi tant d'un point de vue organisationnel que technique, les objectifs à respecter lors du passage d'une crue, ainsi que les moyens mis en œuvre pour les atteindre.

Au-delà, la formation et l'entraînement régulier des exploitants à l'application de ces consignes sont nécessaires. Il s'agit pour lui de s'approprier les documents, de se familiariser avec les gestes et calculs qui doivent être réalisés lors de la conduite en manuel des vannes, de se préparer à la gestion des événements normaux et rares : fonctionnement journalier, crue exceptionnelle, défaillance de matériel, etc.

L'outil doit comprendre au moins :

- la collecte des données (consignes de routine et de crues, caractéristiques de l'aménagement, bathymétrie, crues types, abaques de débitances, etc.) complétée le plus souvent par une visite du terrain et des installations,
- la modélisation hydraulique et la configuration des ouvrages ; une première session de formation réalisée sur site,
- après éventuels ajustements suite au retour de l'exploitant, la modification de la configuration.

6.3.4.2.2 Mesures relatives à l'impact morphodynamique et transport solide

Les mesures comprennent la réalisation de protections des berges à l'aval du barrage (comprise dans le coût des travaux).

La protection de la retenue contre l'envasement se fera classiquement par une gestion amont évitant, dans la mesure du possible, l'érosion et les transports solides inhérents dans le réseau hydrographique. Le suivi-évaluation de la qualité des eaux en amont de la retenue servira de cote d'alerte pour le déclenchement des mesures préventives exceptionnelles.

Le développement d'une couverture végétale plus importante est la méthode la plus efficace pour lutter durablement contre l'érosion, pour améliorer l'infiltration de l'eau, pour favoriser la production de biomasse et assurer à long terme la conservation du sol. L'érosion passe ainsi de 1 à plus de 1 000 tonnes de substrat érodé lorsque, toutes choses

étant égales par ailleurs, le couvert végétal d'une parcelle diminue de 100 % à 0 % (Roose, 1994).

Compte tenu des conditions climatiques qui caractérisent les environs de la retenue, le développement d'une végétation herbacée, arbustive et arborée dans la zone de marnage et sur les pourtours de la retenue se fera naturellement en dehors des rares zones urbanisées.

6.3.4.2.3 Mesures relatives à l'impact sur les nappes alluviales en aval du barrage

Aucune mesure spécifique n'est prévue pour cet impact non significatif.

6.3.4.2.4 Mesures relatives aux impacts hydrologiques anticipés sur l'estuaire de la Sanaga

Les impacts se cumuleront à ceux des différents ouvrages déjà existants de régulation de la Sanaga et ne pourront s'exprimer que sur le long terme. Afin de vérifier la réalité des impacts du barrage sur le fonctionnement de l'estuaire de la Sanaga, EDC contribuera à la mise en place d'un programme de suivi de l'estuaire. Ce programme portera notamment sur : l'hydrologie, l'évolution du front salin, la dynamique sédimentaire, l'évolution d'espèces bio indicatrices, etc. En cas de perturbations majeures, une aide pourra être apportée aux pêcheurs de la zone afin de faciliter leur adaptation aux nouvelles conditions.

6.3.4.2.5 Impacts résiduels

En dehors des impacts directement liés aux objectifs du projet, aucun impact résiduel significatif n'a été identifié.

6.3.4.3 Mesures de suivi

- Suivi du respect du règlement d'eau,
- Suivi morphodynamique et bathymétrique des protections des berges à l'aval du barrage en début de saison sèche ainsi que des risques de glissement desdites berges,
- Suivi des données relatives au suivi de la zone estuarienne.

6.3.5 Impacts du projet sur les formations végétales

6.3.5.1 Impacts

La mise en eau affectera directement tous les écosystèmes de manière importante. Au-delà des surfaces noyées directement par la retenue, il convient de prendre en compte les surfaces naturelles qui, sous la pression humaine, changeront de destination (par conversion en zone agricole) ou seront plus ou moins perturbées par la présence humaine. De plus, des surfaces boisées seront également détruites lors des travaux pour la réalisation des différentes infrastructures requises.

Sont notamment touchés par le projet :

- le secteur Sud : Bélabo, Goyoum, Deng-Deng, Lom Pangar et une partie des villages situés le long de la RD 30 entre Deng Deng et Bertoua,
- au Nord, le croissant Gbaya : Bangbel, Bétaré Oya, Doyo,
- les vallées du Lom et du Pangar,

Dans une moindre mesure, seront également affectés :

- les terroirs situés le long de la RN 1,
- les zones limitrophes de la voie de chemin de fer entre Lom1 et Mbitom,

- les terres entre Doyo et Mbitom, notamment dans l'hypothèse de la création d'une route entre ces deux localités.

6.3.5.1.1 Destruction des zones boisées du fait des infrastructures du barrage

Les principales causes de défrichement lié aux travaux et les surfaces correspondantes sont indiquées dans le *Tableau 67* ci-dessous :

Tableau 67 : Surfaces des zones défrichées lors du projet

Zone défrichée	Motifs	Surface temporaire (ha)	Surface permanente (ha)	
		Émergée	Émergée	Immergée
Emprise du barrage	Libre circulation des engins et organisation du chantier Barrage – Digue de col – Pont aval sur la Sanaga		210 ha	Emprise du barrage
Route Deng > Ouami > Lom Pangar	Élargissement des emprises (sans prise en compte de l'emprise liée à la ligne électrique)		109 ha	Route Deng > Ouami > Lom Pangar
Carrière principale (Mbi Bawara) et son accès	Libre circulation des engins et organisation du chantier (accès au Dôme de Kaya-Ngoum 7,5 km + surface de la carrière + stockage des granulats)	62,5 ha accès : 22,5 ha (emprise de 30 m), surface de la carrière 30 ha, stockage : 10 ha		Carrière principale (Mbi Bawara) et son accès
Zone d'emprunt		30 ha,		Zone d'emprunt
Cité des ouvriers –cité des cadres de l'entreprise	Libre circulation des engins et organisation du chantier	150 ha		Cité des ouvriers – cité des cadres de l'entreprise
Installations de chantier	Libre circulation des engins et organisation du chantier	116 ha		Installations de chantier
Cité du maître d'ouvrage – Cité des sous-traitants	Libre circulation des engins et organisation du chantier		10,2 ha	Cité du maître d'ouvrage – Cité des sous-traitants
Ouami : accès au débarcadère et emprise du débarcadère	Libre accès des pirogues au débarcadère		110 ha Zone émergée : 65 ha Zone temporairement immergée: 45 ha	Ouami : accès au débarcadère et emprise du débarcadère
Zone Nord : s - emprise du débarcadère - piste d'accès au débarcadère 28 km (Garga Sarali – Dongo)	Libre accès des pirogues au débarcadère		50 ha débarcadère : 20 ha Route 30 ha	Zone Nord : s - emprise débarcadère - piste d'accès au débarcadère 28 km (Garga Sarali – Dongo)

Zone défrichée	Motifs	Surface temporaire (ha)	Surface permanente (ha)	
		Emergée	Emergée	Immergée
Route d'accès à l'oléoduc - accès depuis Biboko : 7 km - accès depuis le barrage : 23 km	Accès pour la surveillance et le maintien des sections immergées		30 ha	Route d'accès à l'oléoduc - accès depuis Biboko : 7 km - accès depuis le barrage : 23 km
Ligne haute tension - 105 km - 60 m de large - hypothèse haute d'une couverture forestière sur 80 % du tracé	Servitude		528 ha	
TOTAL		358,5 ha	1 037,2 ha	

Ces surfaces sont relativement faibles en comparaison des surfaces qui seront détruites par submersion.

6.3.5.1.2 Destruction des zones boisées par le défrichage

Selon les données disponibles, l'augmentation de population dans la zone d'étude peut être évaluée à environ 5 000 à 6 000 personnes autour de la retenue. L'ouverture de la route d'accès à l'oléoduc, au niveau de Biboko pourrait également permettre à environ 600 personnes de s'installer sur cet axe. Sur une base moyenne de 1,4 ha/personne⁹⁵, les besoins en terres cultivées nouvelles pourraient être compris entre 7 000 et 8 000 ha répartis autour de la retenue mais plus particulièrement : (i) au sud de la retenue le long de l'axe Mansa – Ouami, au nord de la retenue le long de l'axe Bétaré Oya – Doyo, et à proximité de Dongo où il est prévu de développer un débarcadère de pêche.

Il est pertinent de noter que les besoins liés aux afflux de population sont susceptibles de s'exprimer de manière diffuse sur une surface beaucoup plus importante située autour de la retenue, le long des axes routiers, autour des villages, etc.

Les axes Bertoua - Deng Deng et Bélabo – Satando – Mansa – Deng Deng sont susceptibles d'être particulièrement concernés par l'afflux de population ; toutefois, les nouveaux arrivants devraient s'insérer dans les villages existants sans entraîner d'impact significatif sur le milieu forestier qui est déjà fortement anthropisé.

6.3.5.1.3 Submersion de la végétation

Dans la retenue, sous la cote 672,7 m, ce sont 271 km² de forêt, 225 km² de savane et 44 km² de surface nue qui seront noyés. A terme, en raison des effets cumulés de l'afflux de population, de l'emprise des infrastructures et de la retenue, l'impact attendu sur ces formations végétales est de l'ordre de 275 km² pour les forêts et de 229 km² pour les

⁹⁵ Estimation sur la base des données du thème agriculture : 0,7 ha par adulte actif, nombre des actifs par famille : 50 %, ménages pratiquant l'agriculture : 80 %, facteur multiplicateur pour tenir compte des jachères : 5. Calcul : 0,7 ha * 80 % d'agriculteurs * 50 % d'actifs * 5 ans de jachère = 1,4 ha/personne

savanes. Ceci représente respectivement 2,75 % des forêts et 4,6 % des savanes si on se réfère aux surfaces des formations équivalentes au Cameroun⁹⁶.

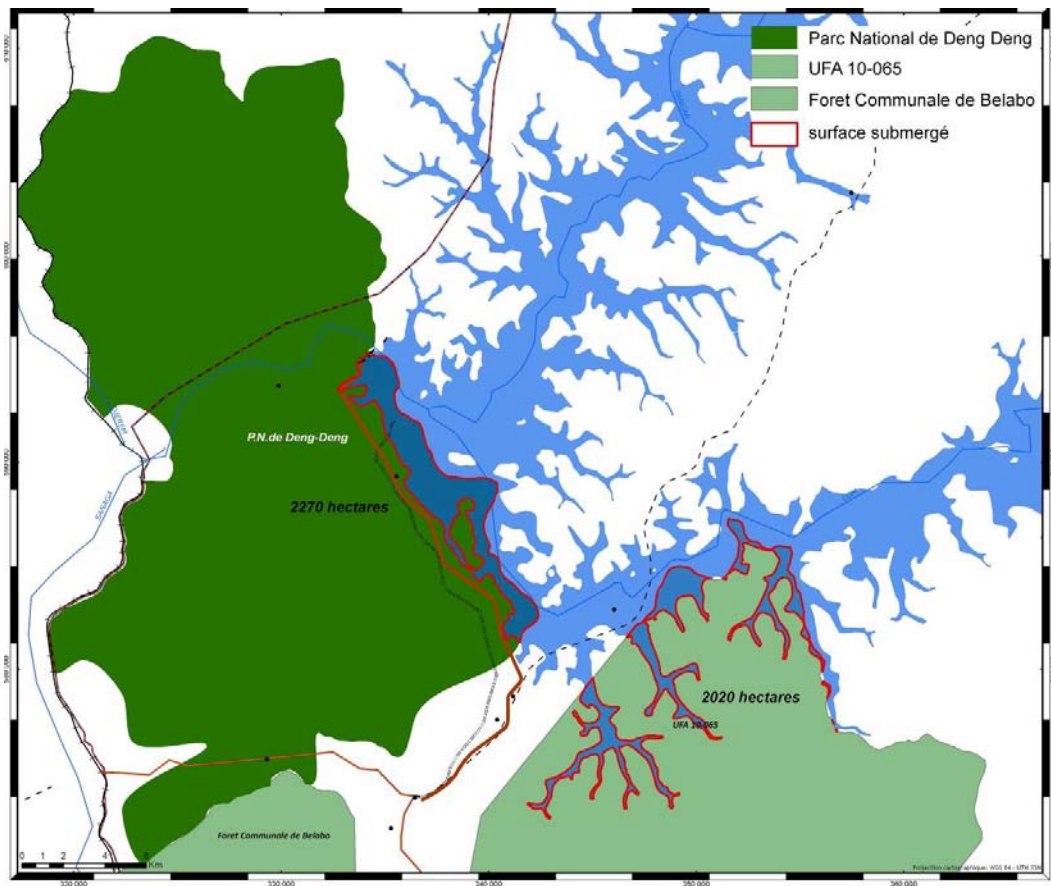
Au total, le projet provoquera la destruction de surfaces importantes de forêt et de savane. Cependant, au regard de l'importance de ces formations au Cameroun, elles n'en représentent qu'une part relativement faible :

- 0,3 % des forêts et de l'ordre de 0,6 % des savanes du Cameroun,
- 3 % des formations forestières et de l'ordre de 6 % des savanes lorsqu'on ne considère que les formations strictement comparables sur un plan écologique.

6.3.5.1.4 Cas particulier du Parc national de Deng Deng

Les limites de l'ancienne réserve de Deng Deng ont évolué pour devenir celles du Parc national de Deng Deng. Elles définissent une surface forestière protégée plus importante mais également située plus en retrait des limites de la retenue dans le secteur situé au nord Deng Deng. L'évolution des limites des secteurs forestiers protégés est représentée par la carte ci-après.

Figure 64 : Surface de l'UFA 10 065 et du Parc national de Deng-Deng submergée



La submersion de la forêt concerne 2 020 hectares situés sur l'UFA 10 065 (soit 0,3 % du projet d'UTO), et 2 270 hectares localisés au nord-est du Parc national de Deng Deng. En considérant les zones susceptibles d'être plus ou moins perturbées par les afflux de population dans l'hypothèse d'une absence totale de mesures destinées à en maîtriser

⁹⁶Entre la région de Bankim-Ngoro à l'Ouest et la frontière de la Centrafrique à l'Est, les estimations montrent que la forêt semi-caducifoliée représente environ un million d'hectares et la savane à *Terminalia glaucescens* plus de 500 000 hectares.

l'implantation, la surface totale susceptible d'être touchée à des degrés divers serait de l'ordre de 24 075 ha, soit 15 % de la surface totale (22 % du Parc national et 13 % de l'UFA).

6.3.5.1.5 Destruction d'espèces floristiques menacées, endémiques et perte de biodiversité

Le nombre d'espèces d'intérêt susceptibles d'être touchées est relativement limité compte tenu de la quasi-absence d'espèces rares sur le secteur ; il apparaît donc, au regard de ces résultats, que l'impact sur la biodiversité floristique est limité. Compte tenu du rôle relativement limité joué par la zone d'étude pour la conservation de ces espèces, le statut de conservation de ces espèces à l'échelle nationale ne sera pas menacé.

Par ailleurs, le risque d'installation ou le développement d'espèces invasives telles que les jacinthes d'eau suite à la perturbation de l'écosystème ne peut être évincé. Cela se traduirait également par une diminution de la biodiversité. L'état actuel des connaissances scientifiques ne permet pas à ce stade de déterminer l'importance du risque d'implantation de ces espèces et les répercussions sur la biodiversité.

6.3.5.1.6 Perte de ressources forestières

Pour une cote de 674,5 m, le barrage inondera une surface d'environ 48 900 ha de formations végétales diverses, représentant une biomasse aérienne d'environ 8 millions de tonnes. Le Tableau 33 page 239 résume, pour chaque type de formations ligneuses, les surfaces, volumes et quantités de biomasse qui disparaîtront sous les eaux.

Parmi ces formations, ce sont essentiellement les forêts semi-décidues qui ont un réel intérêt au regard de la production forestière.

Les principales essences submergées présentant une valeur commerciale sont l'Ayous, le Bété, le Dabéma, le Doussié et le Fraké.

6.3.5.1.7 Destruction des ressources en produits forestiers non ligneux (PFNL)

L'inondation de la retenue, combinée à l'anthropisation de surfaces naturelles conduira à une destruction de certaines plantes utilisées par les populations locales ; l'impact du projet sur les PFNL sera réel. Cependant, les consultations menées auprès des populations dans le cadre de l'EIE de 2005 ont montré que la plupart des plantes concernées ne sont pas rares dans la zone d'étude et la mise en œuvre du projet ne risque pas de se traduire par la disparition totale d'une plante importante dans la pharmacopée locale. Il est cependant prévisible que les distances de prospection s'allongeront ponctuellement, notamment dans le secteur de Deng-Deng.

En revanche, compte tenu de leur importance pour les populations locales, le cas des raphiales⁹⁷ requiert une attention particulière. Leur destruction partielle suite à la mise en eau pourrait être mal perçue par les populations locales. Les études montrent cependant que ces formations sont largement répandues dans les terrains humides ou périodiquement inondés de la zone et relativement peu seront détruites. De plus, la création de la retenue est susceptible de créer, à terme, des conditions favorables au développement de cette espèce.

*97 Rappel : Les palmiers *Raphia* offrent des usages multiples : construction des cases, fabrication de meubles, tressage de nattes couvrant les toits, fabrication de boisson alcoolisée, etc.*

6.3.5.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.3.5.2.1 Exploitation de la ressource forestière

Ces mesures concernent essentiellement la mise en place d'un plan d'exploitation des bois de la retenue. Les mesures propres aux chantiers d'exploitation forestière sont détaillées dans une étude spécifique⁹⁸, elles portent sur les points suivants :

Les titulaires des permis d'exploitation artisanale devront :

- Justifier d'une capacité de paiement des charges financières,
- Respecter une durée maximale d'intervention d'une année (PEPF) et trois mois (APC),
- Démontrer une expérience en matière d'exploitation forestière artisanale,
- Respecter le cahier des charges suivant indiquant : conditions d'exploitation des produits (zone d'exploitation, nombre d'arbres par essence dont l'exploitation est autorisée) ; conditions de leur transport. Les cahiers des charges pour l'exploitation devront contenir, en sus des clauses « classiques » pour ce type de chantier, des clauses environnementales et sociales.

Les limites des parcelles d'exploitation seront identifiées, physiquement matérialisées sur le terrain, surveillées et contrôlées.

Afin de permettre un contrôle nécessaire sur l'ensemble de la zone d'influence, il sera nécessaire de créer un poste forestier à Mararaba (voir paragraphe Par ailleurs, il sera nécessaire d'installer des check points à Deng-Deng, Mararaba, Bétaré Oya et Garga Sarali et à l'approche des points d'évacuation tels que Bertoua et Bélabo. Les contrôles s'y font 24h/24 et 7j/7 avec un système de relève d'agents assermentés de la brigade régionale, surtout à Garga Sarali et à Mararaba, qui représentent deux sorties importantes des bois exploités de la zone de la retenue.

Le nombre de personnes nécessaires pour assurer le contrôle dans la zone de Lom-Pangar jusqu'à Bertoua est estimé à **175 agents forestiers**.

EDC, dans le cadre du PGES, prendra en charge quatre superviseurs environnementaux (2 équipes de 2 personnes) pendant la période d'exploitation équipés avec d'une moto et d'un GPS par équipe.

Les superviseurs s'assureront que les exploitants respectent les mesures environnementales contractuelles et rapporteront les activités de terrain auprès de la DSSED d'EDC.

Le plan d'exploitation des bois dans la retenue prévoit un certain nombre de mesures afin de lutter contre les risques de braconnage et d'exploitation illégale des bois qu'il est impératif de prendre en compte. Ces propositions techniques sont rappelées ci-après.

Autorisations et permis

Les bois seront commercialisés sous forme de ventes de coupe (VC) qui sont conformes à la réglementation forestière concernant l'exploitation des forêts du domaine national. Pour optimiser la récolte de bois d'œuvre dans les zones exploités en premier lieu par les adjudicataires de VC, d'autres titres seront proposés : des permis d'exploitation et des autorisations personnelles de coupe. Ceux-ci seront adaptés pour les nationaux disposant de faibles capacités techniques pour l'exploitation. Ils bénéficieront notamment de l'ouverture des pistes par les adjudicataires de VC dont l'exploitation sera focalisée sur les zones d'ennoisement permanent. De nombreux exploitants artisanaux pourraient ainsi contribuer à l'optimisation de la récupération de bois d'œuvre, en valorisant certaines

⁹⁸ Plan de récupération du bois d'œuvre, Pöyry, ONFI, Février 2011.

essences ou certains produits de faibles dimensions, sur le marché local ou régional. Ils pourront intervenir pendant plusieurs années après les adjudicataires de VC sur les zones de marnages.

Les ventes de coupe sont attribuées par arrêté du ministre chargé des Forêts, après avis d'une commission interministérielle, et à la suite de la procédure d'appel d'offre public.

La commission interministérielle présélectionnera et classera les soumissionnaires les mieux disants sur la base des critères suivants, en tenant compte des seuils minimaux fixés au préalable par le ministre chargé des Forêts dans l'avis d'appel d'offres :

- les investissements programmés,
- les capacités financières, y compris les garanties de bonne exécution,
- les capacités techniques et professionnelles,
- le respect des engagements antérieurement pris, lorsqu'il en a été le cas.

La commission sélectionne le soumissionnaire offrant le montant le plus élevé de la redevance forestière assise sur la superficie, dont le taux plancher est fixé par la loi de Finances (2 500 F CFA / ha en 2011). L'article 59 du décret de 1995 précise les pièces administratives à fournir dont les suivantes :

- cinq exemplaires de la carte forestière au 1/200 000 de la zone sollicitée, indiquant la situation, les limites et la superficie de la portion de forêt demandée. Cette carte doit être certifiée, soit par les services du cadastre, soit par un géomètre expert agréé,
- les garanties de financement,
- éventuellement, la liste des équipements et matériels disponibles pour l'exportation et/ou la transformation,
- les propositions en matière de protection de l'environnement,
- le cas échéant, le(s) certificat(s) de recollement et l'attestation de paiement de taxes forestières pour les titres d'exploitation forestière précédemment acquis.

L'ensemble du processus (appels d'offres, analyse des dossiers par le MINFOF, adjudications) se fera avec l'appui de l'Observateur indépendant, afin d'en renforcer la transparence. L'Observateur indépendant sera également présent sur site pour assurer la transparence des opérations de contrôle des documents d'exploitation et de transport.

Cahier des charges techniques, environnementales et sociales pour l'exploitation et l'évacuation du bois d'œuvre

Le cahier des charges comportera les éléments suivants qui pourront être complétés par l'Observateur indépendant en appui aux services du MINFOF.

Cas des VC

Les capacités (moyens matériels et financiers) des exploitants (industriels) doivent être conséquentes en vue d'exploiter la zone de la retenue dans les délais prévus par le projet. Elles doivent concourir à respecter les lois nationales (forestières, environnementales, du travail) et les PO de la BM. Les éléments « classiques » d'un cahier des charges pour l'exploitation forestière devront être présents :

- attester de capacités suffisantes pour exploiter au maximum 5 000 ha/an sur une durée maximale de 3 ans sur la base des critères de sélection prévus par la loi et son décret d'application,

- attester de capacités financières suffisantes, y compris d'une garantie de bonne exécution,
- attester de capacités techniques et professionnelles suffisantes, notamment justifier de son expérience de l'exploitation forestière, de la formation de son personnel et de la possession ou mise à disposition de matériel et engins d'exploitation adaptés,
- respect des engagements antérieurs pris lorsqu'il en a été le cas,
- fournir une programmation des investissements, notamment les ouvertures des pistes d'accès et d'évacuation.

En complément, le cahier des charges de l'exploitation devra permettre de s'assurer de la prise en compte des éléments suivants :

- l'exploitation est bien planifiée,
- les techniques d'exploitation sont maîtrisées, les équipements disponibles et le personnel formé,
- les opérations de post-exploitation sont prévues,
- la gestion de la faune est intégrée à l'exploitation,
- la construction et l'hygiène des bases-vie (campements temporaires) est prévue sur les lieux du chantier,
- des règles strictes d'approvisionnement sont fixées (notamment la non-utilisation de la viande de brousse),
- la sécurité des chantiers d'exploitation est assurée,
- le contrôle, le suivi et l'évaluation de l'exploitation sont facilités,
- les relations avec les populations locales sont traitées.

Les dispositions devant être prises en compte dans le cahier des charges techniques, environnementales et sociales de l'exploitation sont les suivantes.

Dispositions techniques

- Intervention dans la 2e et la 3e transformation (concernant beaucoup d'essences secondaires et en vue d'élargir le nombre d'essences utilisées),
- Indiquer si des négociations fructueuses de partenariats avec des exploitants ou industriels internationaux ont été réalisées,
- Justifier de la disposition de moyens de transport, d'exportation du bois et d'approvisionnement du marché local,
- Création, réhabilitation et contrôle des voies d'accès et d'évacuation du bois. Celles-ci faciliteront ultérieurement l'intervention des exploitants artisanaux et des populations locales sur des parcelles que les industriels auront déjà exploitées. Un certain nombre de recommandations techniques devront être suivies (voir paragraphe sur les pistes d'accès et d'évacuation),
- Réaliser un inventaire de prospection pour :
 - o planifier les pistes de débardage et d'évacuation (exploitation industrielle) ainsi que les franchissements de cours d'eau en tenant compte de la microtopographie,
 - o repérer et marquer les arbres en vue de faciliter le travail des abatteurs,

- o connaître le potentiel réel de la parcelle en termes de richesse afin de (i) mieux programmer son exploitation dans l'espace et dans le temps, (ii) identifier les zones non exploitables ou sensibles pouvant ralentir l'exploitation,
- Création de parcs à bois de rupture pour accroître la capacité d'évacuation des bois et faciliter les contrôles,
- Planification complète de l'exploitation (cartes, arbres à récolter, volumes, pistes de débardage, etc.) avec plans devant être transmis aux équipes avant de débiter l'exploitation,
- Dans la mesure du possible, employer des mesures d'exploitation à faible impact, notamment l'abattage contrôlé, afin d'optimiser la récolte de bois au cours des passages successifs,
- Compte tenu des mouvements importants d'engins pendant la période d'exploitation, certaines recommandations simples peuvent être établies : signaler tout chantier d'exploitation en cours, équiper toutes les machines d'avertisseur arrière, pour assurer la sécurité des personnes, les personnels à pied doivent porter un gilet réfléchissant, les personnels en forêt doivent être équipés d'un sifflet (avertisseur sonore de l'abattage),
- Remise à la DR MINFOF Est d'un rapport d'activités après l'exploitation de chaque parcelle (résultats d'inventaire de recollement de la parcelle exploitée en vue d'attribution de la parcelle à des exploitants artisanaux).

Dispositions environnementales

- Identification, matérialisation, surveillance et contrôle des limites des parcelles d'exploitation,
- Maîtrise des techniques de lutte anti-braconnage en vue d'y contribuer et mise en place de mesures : informer les ouvriers de l'interdiction de braconner et des risques encourus, approvisionnement du chantier en moyens de subsistance, surveillance accrue, etc.,
- Maîtrise de la gestion des déchets (hydrocarbures, produits chimiques, etc.),

Cas des PEPF et APC

Les permis d'exploitation des bois (PEPF) en vue de la transformation artisanale et les autorisations personnelles de coupes (APC) seront attribués aux exploitants artisanaux et aux populations locales après le passage des exploitants industriels dans une parcelle ainsi que directement dans les zones 4 et 6 relativement pauvres en bois d'œuvre et en zone 2 (pas d'accès aux engins lourds). Ces titres devront être accordés en priorité aux groupements d'initiatives communes (GIC) existants étant donné que les activités d'exploitation nécessitent des moyens matériels et humains adaptés (scies à chaînes ou scies mobiles).

Les titulaires des permis d'exploitation doivent :

- Justifier d'une capacité de paiement des charges financières,
- Respecter une durée maximale d'intervention d'une année (PEPF) et trois mois (APC),
- Démontrer une expérience en matière d'exploitation forestière artisanale.

Ils doivent respecter le cahier des charges suivant indiquant :

- Les conditions d'exploitation des produits (zone d'exploitation, nombre d'arbres par essence dont l'exploitation est autorisée),
- Les conditions de leur transport.

Parcellaire d'exploitation

Les six zones d'exploitabilité sont déterminées. C'est sur ces zones que seront en effet octroyés les ventes de coupe et les petits permis. Chaque zone d'exploitabilité est divisée en parcelles d'exploitation. La parcelle d'exploitation n'est pas annuelle mais elle sert simplement à organiser l'exploitation afin de permettre aux différents types d'exploitants d'intervenir de façon ordonnée pour faciliter l'évolution de l'exploitation de la retenue, les activités de contrôle, ainsi que le suivi/évaluation de l'exploitation. L'exploitation forestière ne se déroulera pas de manière mécanisée dans les zones 2 et 4 (pas d'ouverture de pistes) à cause de la proximité du PNDD et de la présence du pipeline. Cette zone devra comprendre à l'avenir des unités de gestion forestière / faunique (forêts communales ou communautaires, ZIC / GC), seules capables de réduire les implantations agricoles et les passages bétail.

Le détail des zones, du parcellaire et des pistes d'exploitation est reporté dans l'étude « Plan de récupération du bois d'œuvre, Février 2011, Pöyry, ONFI » qui accompagne la documentation environnementale.

Conception de la desserte forestière

La conception de la desserte forestière dans le contexte particulier de l'exploitation du bois de la retenue de Lom Pangar, répond à plusieurs impératifs d'ordre technique, économique et environnemental:

- limiter les franchissements des cours d'eau et des zones marécageuses. Toutefois, certains franchissements de petits cours d'eau sont rendus « obligatoires » pour accéder aux différentes zones d'exploitabilité et nécessitent la construction de ponts,
- d'après le PGES, un débarcadère / ponton⁹⁹ devrait être construit au sud à Dongo avec une piste parvenant à Garga Sarali pour l'évacuation des produits de pêche,
- favoriser le tracé de nouvelles pistes dans la zone d'ennoisement, afin de les rendre en partie inutilisables une fois le barrage mis en eau. Ceci implique des franchissements « volontaires » de cours d'eau situés dans la zone de retenue. Toutefois, il est nécessaire de limiter ces franchissements volontaires compte tenu des contraintes économiques de l'exploitation,
- s'appuyer sur les pistes ou tracés existants, en interconnexion avec le réseau routier et ferroviaire régional pour une évacuation efficace des bois,
- limiter l'ouverture de pistes aux zones de faible pente (inférieur à 10%),
- privilégier autant que possible les tracés en zone de savane dans le but d'occasionner le moins d'impacts possible sur les écosystèmes forestiers et d'optimiser les coûts de création des pistes,
- assurer un écartement maximum des zones d'exploitation en zone 1 du PNDD et de la zone nord de l'UFA,
- optimiser le tracé des pistes secondaires en fonction de la distance des "poches" forestières.

⁹⁹ D'un montant estimé à 800 MFCFA, le financement n'est pas acquis. Le maître d'ouvrage n'est pas encore désigné. Ce ponton devrait être construit avant 2014.

L'essentiel du réseau de pistes sera envoyé après la mise en eau du barrage.

Recommandations techniques pour la création des routes forestières, des parcs à bois, des pistes de débardage

Routes forestières

Quelques recommandations simples peuvent être faites pour la réalisation de routes forestières en minimisant les impacts environnementaux (érosion, qualité des eaux d'écoulement...) :

- les routes forestières doivent être construites en remblai. Après décapage de la terre végétale, il est nécessaire d'assurer l'approvisionnement de la chaussée en matériaux de façon à construire un profil en long, au-dessus du terrain naturel,
- le profil en long de la route doit être régulier. Quel que soit le pourcentage de la pente, il est de ce fait nécessaire d'équilibrer les déblais-remblais après débroussaillage,
- le profil en travers doit tenir compte des matériaux excédentaires, de l'écoulement des eaux, du passage des grumiers... Ainsi, il est important de conserver des pentes régulières pour favoriser la circulation des véhicules. Un profil en travers bombé favorise l'assainissement de la chaussée,
- l'aval de la chaussée ne doit pas comporter de matériau (meilleur assainissement). Un réseau de fossés et d'exutoires doit être réalisé pour assainir la piste en cas de fortes pluies,
- les emprunts de matériaux ouverts sur la forêt (bord de pistes) constituent des bassins de réception des pluies d'orage, seule solution pour assainir une chaussée dans les zones à profil rasant, sans relief naturel, comme cela peut être le cas dans certaines zones de la retenue de Lom Pangar,
- il est primordial de compacter le matériau pour finaliser la route : les routes sont prévues pour un usage de 4 à 5 ans, mais elles risquent de se détériorer bien avant si le matériau n'est pas compacté,
- l'entretien de la route avec une niveleuse plutôt qu'un tracteur à chaînes est préférable dans l'objectif de remise en état de la route après utilisation (le tracteur à chaînes repousse les matériaux en forêt provoquant d'importants dégâts sur l'environnement).

Débusquage et débardage

L'érosion des sols est le risque le plus important lors de cette opération puisqu'elle entraîne une sédimentation importante dans les cours d'eau avoisinants. Dans le cas de Lom Pangar, des passages répétés vont avoir lieu pour débarder les billes de pied, afin de récupérer un maximum de matériau. Il est primordial de tenir compte des préconisations suivantes pour limiter les impacts au sol :

- la piste de débardage peut être préparée en couchant la végétation proche en travers de celle-ci avec la pelle du tracteur. Le passage du débardeur qui tire les grumes occasionne moins de dégâts à l'horizon superficiel du sol et réduit de ce fait l'érosion mécanique,
- les grumes doivent être tractées dans l'axe du débardeur. Elles doivent être levées au maximum sur le tablier du treuil, pour limiter les efforts de traction, l'arrachement des végétaux au sol et l'effet de patinage.

Parcs à bois

La construction des parcs à bois doit également répondre à certaines exigences environnementales dans le but de minimiser l'impact de leur création et de leur utilisation sur le milieu (essentiellement l'érosion mécanique). Des recommandations simples peuvent être formulées dans ce cadre :

- les points hauts et points bas doivent être repérés avant de débiter l'opération de débroussaillage pour reconnaître le sens des écoulements des eaux (vers la forêt et pas vers la route) ainsi que les points potentiels de stagnation des eaux de pluie,
- la végétation débroussaillée doit être stockée sur un point haut du parc où elle ne gênera pas,
- le terrassement doit respecter la pente naturelle du site, pour favoriser les écoulements des eaux de ruissellement après compactage,
- la terre végétale doit être stockée en bord de route, sur un point haut. Le stock de terre végétale doit être fermé (compactage avec les chaînes du tracteur) dans le but de la conserver jusqu'à la fin de l'utilisation du parc,
- réglage définitif du parc au bulldozer puis compactage final dans le sens de la pente,
- les billes de pied doivent être stockées sur les points hauts du parc.

Décharge de terre

La création de décharges de terre permet de gérer le stock de terre végétale extrait lors de la construction des différents ouvrages et d'éviter les décharges sauvages des bennes n'importe où. La terre végétale sera reprise lors de la fermeture des routes.

Remise en état post-exploitation

La fermeture des routes et des parcs à bois hors de la zone de retenue et le rétablissement de la circulation des eaux se feront comme suit :

- la fermeture définitive des parcs après utilisation s'effectue en étalant la terre végétale stockée sur le point haut dans le sens de la pente (gains de productivité et facilité de gestion du stock),
- le parc fermé ne doit pas être compacté pour favoriser la régénération naturelle des espèces forestières. Un passage préalable au riper permet de favoriser la reprise de la croissance racinaire.

La fermeture des routes est effectuée par récupération et épandage de la terre végétale stockée dans une des décharges de terre au moment de leur construction. Lorsque cela est possible, le passage d'un riper pour décompacter le sol est envisagé pour favoriser la croissance racinaire de la régénération. Une autre technique consiste à entraver l'accès en disposant plusieurs troncs en travers de la route à différents endroits avant de quitter les lieux.

A la fin de la période d'exploitation il est primordial de récupérer des déchets, rebuts, huiles et vidanges.

Les mesures ci-dessus sont complétées par les mesures propres à la lutte contre le braconnage qui sont détaillées au chapitre 6.3.6.2.3.

6.3.5.2.2 Mesures de lutte contre les risques de surexploitation du milieu forestier

Ces mesures concernent essentiellement la gestion de l'activité agricole et son développement. Elles sont détaillées au chapitre 6.4.5.

6.3.5.2.3 Gestion des accès au Parc national

Cette mesure est développée en détail dans le chapitre 6.3.6.

6.3.5.2.4 Impacts résiduels

L'impact résiduel demeure faible compte tenu du niveau d'enjeu relativement limité de la zone pour ce qui est de la conservation des espèces patrimoniales. La mise en œuvre des mesures compensatoires prévues devrait, en définitive, rendre cet impact acceptable.

Concernant la perte des ressources forestières, les mesures envisagées permettent également de réduire significativement les impacts ; en revanche, elles entraînent l'apparition d'impacts secondaires importants qui doivent faire l'objet de mesures spécifiques.

6.3.5.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi des impacts du barrage sur la végétation sont les suivantes :

- Suivi des infractions commises par les exploitants et constatées par le MINFOF et/ou les superviseurs d'EDC,
- Suivi des surfaces déboisées temporairement et de manière permanente,
- Suivi des surfaces affectées dans le PNDD,
- Suivi des surfaces temporaires défrichées remises en état,
- Suivi des surfaces touchées par le développement d'espèces invasives.

6.3.6 Impacts du projet sur la faune terrestre

6.3.6.1 Impact

L'impact négatif principal concernant la grande faune est lié à la présence humaine la zone d'influence du projet qui s'intensifiera significativement au commencement des travaux, notamment dans le secteur de Deng Deng.

Il apparaît, en effet, que la construction puis l'occupation du camp où logeront cadres et ouvriers travaillant à la construction du barrage, à proximité immédiate d'une zone aussi sensible et fragile que la forêt de Deng-Deng, risquent fort, en l'absence de mesures rigoureuses, de provoquer une dégradation rapide de l'écosystème par un envahissement anarchique de la forêt et une forte augmentation de la pression de chasse, y compris sur les espèces intégralement protégées. L'amélioration des conditions d'accès à Deng Deng, via Bertoua ou Bélabo combiné à la présence d'ouvriers sur le site et de nouvelles populations à Deng Deng et à Ouami constituant de nouveaux marchés commerciaux pour la viande de brousse générera une recrudescence généralisée du braconnage.

S'ajoutent également les impacts liés à l'afflux des personnels de tous ordres travaillant à l'exploitation et au transport des bois. Ceux-ci agiront soit indirectement par leurs demandes de ravitaillement en viande de brousse, soit directement, dans le pire des cas, par le braconnage et l'évacuation des animaux tués frauduleusement sur les camions de grumes.

Par ailleurs, l'ensemble de la faune est concerné par la disparition des habitats consécutive à l'inondation de la retenue.

6.3.6.1.1 Inondation des habitats

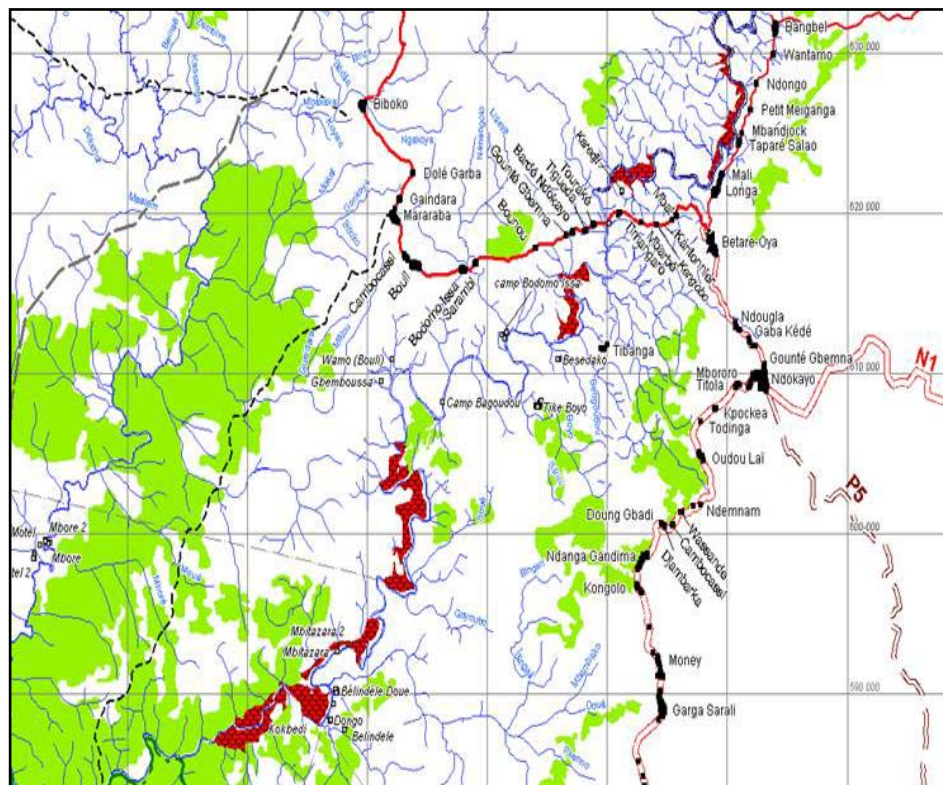
Les principaux habitats concernés sont les forêts et les savanes situées à l'intérieur de la retenue. Une partie des espèces parviendra à s'adapter ou migrera vers des milieux adjacents. Toutefois, les répercussions directes se traduiront par une disparition des populations pour les espèces incapables de migrer soit parce qu'elles sont inféodées à ces milieux, soit parce que les milieux d'accueil alentour sont saturés.

Globalement, l'ensemble des animaux autres que les grands mammifères, soit plusieurs millions d'individus appartenant à plusieurs milliers d'espèces, mourront ou, en entrant en concurrence avec des individus de leur espèce, provoqueront la mort de ces derniers suite à la raréfaction des habitats.

Par ailleurs, les modifications profondes de la strate graminéenne des savanes temporairement inondées¹⁰⁰ au moment des crues, en bordure du Lom et de la Sanaga, sont susceptibles d'entraîner une diminution, voire une disparition locale, des coqs (Cob de Buffon – *Kobus kob* – et Cob defassa – *Kobus ellipsiprymnus*) dont c'est le lieu de reproduction. Cet impact pourrait se manifester soit par la destruction des habitats dans l'emprise de la retenue, soit par leur perturbation dans la vallée du Lom et de la Sanaga en fonction de la régulation des crues de l'ouvrage.

Dans la vallée de la Sanaga et du Lom, en aval de la retenue, il semble que ce type d'habitat soit relativement rare, notamment en raison d'un certain encaissement des fleuves qui limite les zones d'expansion des crues.

Figure 65 : Localisation des « zones humides » (en rouge) dans la retenue selon l'Atlas interactif des formations forestières du Cameroun



¹⁰⁰ Selon la bibliographie consultée, la cartographie établie par Letouzey (1985) ne fait mention que de "franges arbustives et ripicoles à *Uapaca heudelotii*". Selon l'Atlas interactif des formations forestières du Cameroun, il s'agirait de « zones humides », ce que les observations de terrain ne confirment pas.

En revanche, dans la retenue, l'Atlas interactif des formations forestières du Cameroun montre, sous la cote 672,7 m, l'existence dans la vallée du Lom entre Bangbel et le camp Kokbedi de 39 km² qualifiées de « zones humides ». Cependant, il convient de souligner que *selon les données de terrain, ces zones sont en fait des prairies graminéennes périodiquement inondées et ne sauraient être assimilées à des zones humides au sens de la convention de Ramsar.*

Les savanes temporairement inondées les plus proches du Lom seront détruites. En revanche, les conditions favorables à leur installation seront recréées ailleurs, le long de la retenue et des formations végétales analogues pourront s'y développer après quelques années. Par ailleurs, ces formations ne sont pas rares dans l'aire d'étude, dans le Parc national du Mbam et Djérem et sa zone périphérique orientale contiguë.

Sous réserve d'une maîtrise du braconnage notamment pendant la mise en eau, les herbivores qui parviendront à fréquenter ces zones trouveront à nouveau des conditions favorables.

6.3.6.1.2 Impact sur les grands mammifères

L'EIE de 2005 montrait que dès 2004 le revenu annuel d'un villageois se consacrant principalement à la chasse semblait déjà très significatif¹⁰¹, ce qui témoigne de l'importance économique de l'activité chasse dans la région, même en dehors de tout projet. Dès 2004, les analyses montraient l'existence d'une très nette surexploitation du gibier en forêt de Deng Deng susceptible de remettre en cause à terme l'équilibre des populations de grands mammifères et la pérennité des espèces les plus emblématiques dont le gorille.

Le développement des activités économiques de la zone provoquée par le projet de barrage ne peut qu'accentuer la tendance évolutive constatée en 2004 et accélérer la disparition de plusieurs espèces.

Cependant, les grands mammifères ne devraient être que peu touchés par la montée des eaux car les forêts en bordure du futur lac de retenue sont loin d'être à leur capacité d'accueil maximale. Il est donc théoriquement possible que les grands mammifères migrent pour s'installer ailleurs, notamment dans la forêt de Deng-Deng ou dans le Parc national du Mbam et Djérem. La plupart des espèces de forêt (Tragelaphinae dont les Bongos, Cephalophinae) sont cependant des animaux territoriaux qui défendent leur territoire contre les intrus de la même espèce. Ils ne le quitteront que lorsque les conditions de vie y seront trop difficiles et, avant de trouver un nouveau territoire, seront particulièrement vulnérables.

6.3.6.1.3 Modification de la composition des espèces d'oiseaux

La répartition relative des espèces locales d'oiseaux risque d'être modifiée suite aux transformations que subiront les milieux lors de la montée des eaux. Cela ne devrait cependant pas aboutir à la disparition d'espèces ; les divers milieux fréquentés par l'avifaune resteront bien représentés et les oiseaux devraient avoir la possibilité de migrer dans les cas où les milieux d'accueil ne sont pas saturés.

Il est prévisible que l'afflux de population provoque un accroissement du nombre de captures de perroquets et augmente la pression sur leurs dortoirs et leurs sites de nidification, entraînant ainsi un risque de baisse, voire de disparition locale, de ces populations. Cependant, les espèces d'oiseaux concernées ne sont pas rares au Cameroun, et le projet ne risque pas de se traduire par la disparition totale d'une espèce importante.

Seules les espèces plus ou moins inféodées aux galeries forestières pourraient éprouver quelques difficultés du fait de la disparition généralisée de ces milieux aux alentours de la

¹⁰¹ De l'ordre de 1 et 3 millions FCFA/an, selon les informations recueillies sur site.

zone. Aucune espèce strictement inféodée à ces milieux n'a cependant été clairement identifiée.

En revanche, l'expérience des autres retenues du Cameroun montre un impact positif, très probable à terme, au travers de l'apparition et du développement d'une avifaune sédentaire inféodée aux plans d'eau composés d'espèces tels le grébifoulque, le grèbe castagneux, le héron, l'ibis, le jacana, la poule d'eau, les rapaces ichthyophages (aigle pêcheur en particulier) et les oiseaux insectivores (hirondelles, martinets). Le site et ses zones humides pourraient également constituer une zone de repos pour certaines espèces migratrices telles que les anatidés (oies, canards, sarcelles) et les limicoles (bécassines, bécasseaux, chevaliers, vanneaux, etc.).

D'une manière générale, à l'instar des autres plans d'eau, le lac constituera, sous réserve d'une gestion appropriée, une zone de nidification, de nourriture, de repos, d'hivernage d'un grand intérêt pour la conservation des oiseaux.

6.3.6.1.4 Disparition d'une partie des espèces de reptiles

Les données recueillies ne permettent pas une évaluation précise des impacts. Il est cependant certain que les populations terrestres seront affectées par la destruction de leur habitat. En revanche, sous réserve d'une gestion appropriée de ses environs, la retenue devrait être favorable à l'accroissement des populations de varans, crocodiles, de certains ophiidiens, etc.

6.3.6.1.5 Modification des populations d'insectes

Compte tenu des lacunes importantes subsistant dans les connaissances scientifiques de l'entomofaune tant à l'échelle de la zone d'étude que du continent africain, il est pratiquement impossible de prévoir les impacts que subiront les insectes lors des différentes phases du projet. Sans être en mesure de les caractériser et de les quantifier précisément vu l'état actuel des connaissances dans ce domaine, il est vraisemblable que le projet entraînera des disparitions de colonies, peut-être de sous-espèces, voire d'espèces, inféodées à certains milieux précis.

Cependant, compte tenu des immenses capacités d'adaptation de l'embranchement des arthropodes aux changements de milieux, il convient de se garder de tout catastrophisme ; l'apparition d'espèces ou de sous-espèces d'insectes nouvelles est hautement probable face à la modification des habitats que générera le projet.

6.3.6.1.6 Coupure des corridors écologiques

La création de la retenue entraînera une perturbation profonde des migrations animales.

Entre Bertoua et Deng Deng, la ligne haute tension qui longe la RD 30 et traverse un nombre relativement important de villages renforcera l'obstacle déjà existant à la migration Est-Ouest des espèces animales. En comparaison, le défrichement d'une bande d'environ 50 mètres de large constitue un obstacle nettement moins contraignant qu'une route régulièrement parcourue par les véhicules et des surfaces habitées et cultivées. Cet impact sera particulièrement renforcé sur le tronçon Mansa – Deng Deng en raison de la fréquentation de la route d'accès au site.

Entre la forêt communale de Bélabo et la forêt de recherche, la migration des espèces sera perturbée en raison du passage de la route d'accès au site.

Entre Ouami et Deng Deng où se trouve un axe de passage des gorilles entre le PNDD et l'UFA 10.065, la circulation des espèces sera également fortement perturbée par le développement de l'activité humaine dans ce secteur. D'une manière générale, l'intensification de la fréquentation de la zone, consécutive à la construction du barrage et au développement de l'activité humaine, notamment dans les alentours d'Ouami, aura un

impact en termes de fractionnement du milieu naturel nettement plus important que l'ouverture du milieu sous le tracé de la ligne ou l'élargissement des voies d'accès.

Cet impact a été considéré comme majeur dans les analyses précédentes.

6.3.6.1.7 Diminution de l'activité chasse

A terme, les impacts énoncés précédemment se traduiront par une raréfaction du gibier. Or, une part importante de la population locale consomme de la viande de brousse et le revenu de certaines familles dépend beaucoup des recettes tirées de la chasse. Des conséquences sociales et sanitaires sont donc vraisemblables dans le cas d'une diminution importante de cette ressource alimentaire. Par ailleurs, jusqu'à la réapparition d'une activité de pêche significative (probablement de 5 à 7 ans à partir du début des travaux), on peut s'attendre à une augmentation significative de la pression de chasse, ce qui nuira à cette activité sur le long terme.

6.3.6.1.8 Dégradation des milieux en contact avec les accès à l'oléoduc

Il est prévu de créer une voie d'accès aux sections de l'oléoduc qui seront immergées afin d'en permettre l'inspection. En fonction du tracé retenu, les impacts sur les habitats et la faune seront plus ou moins prononcés. Dans le cas où cette nouvelle piste permettrait l'accès à des zones reculées, peu parcourues par l'homme, elle pourrait se traduire par une augmentation de la pression de chasse sur des zones jusqu'à maintenant restées relativement protégées de toute activité humaine.

6.3.6.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

Les impacts du projet sur les habitats naturels et notamment sur ceux des grands mammifères seront importants si aucune mesure n'est prise. Deux actions sont envisagées afin de réduire ou compenser les impacts sur la faune. Il s'agit, d'une part, de la création d'une zone de protection renforcée en forêt de Deng-Deng et, d'autre part, de la mise en place, pendant le chantier, d'actions sur la chasse et la consommation de viande de brousse, visant à contrôler le braconnage.

6.3.6.2.1 Compensations environnementales

La surface actuelle du PNDD correspond à l'optimum d'efficacité en termes de conservation dans une région anthropisée. Le noyau dur correspond à l'ancienne réserve de Deng Deng, qui appartient au domaine privé de l'état. Le Parc National de Deng Deng s'insère dans le projet d'UTO de Deng Deng. Un zonage adapté aux évolutions du territoire doit permettre de mettre en œuvre une gestion responsable de ce territoire et de garantir l'intégrité des zones de conservation. Ce territoire franchit une étape qui nécessite de définir une nouvelle vision commune de cet espace et les responsabilités des différents acteurs gestionnaires. La révision de l'organisation de la gestion du projet d'UTO et de son fonctionnement est un pré requis indispensable pour répondre aux nouveaux enjeux de ce territoire que sont :

- L'accueil d'un projet de barrage réservoir,
- La prise en compte de l'évolution des questions sociales,
- La valoriser des zones à vocation forestières,
- La conservation de la biodiversité.

La maximisation de la conservation passe par des actions complémentaires à la délimitation actuelle du Parc National.

- La zone située entre la route Satando-Carrefour de Mansa et l'actuel PNDD est un habitat naturel critique pour les gorilles de Deng Deng, il est indispensable que cet

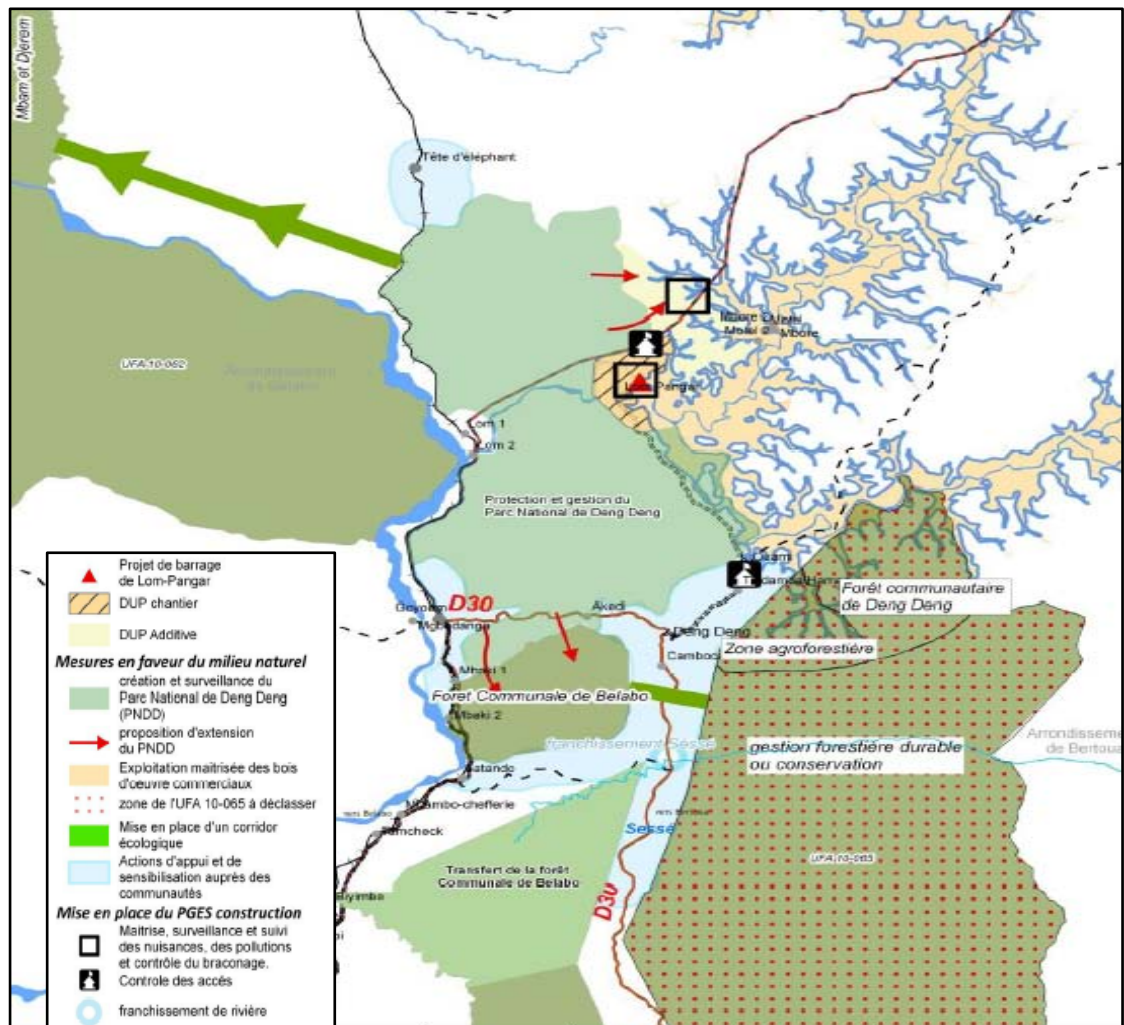
espace soit aménagé. La solution retenue est d'inclure cette zone dans le PNDD. Cette extension du PNDD inclurait toutes les zones non aménagées ou cultivées dans le quadrilatère Satando – Carrefour Mansa – Deng Deng – Goyoum. Cette modification des limites du PNDD, ainsi que d'autres ajustements nécessaires identifiés depuis la sa création en mars 2010, seront incorporés dans un nouveau texte qui sera présenté pour approbation en mai 2011. L'intégration de cette surface initialement destinée à la forêt communale de Bélabo au Parc National, apparaît comme cohérente avec les besoins de sécurisation des déplacements des Gorilles.

- La proposition d'UTO de 2006 prévoit la création d'une forêt pour la commune de Bélabo immédiatement au Nord du tronçon Satando-Carrefour Mansa, et immédiatement au Sud du PNDD. Cette proposition est jusqu'à ce jour bloquée par l'opposition des populations kéréké du village de Deng Deng qui considère la zone comme faisant partie de leur terroir traditionnel. En l'absence d'un classement, la zone ne fait pas l'objet d'une gestion rapprochée et est donc vulnérable aux impacts cités précédemment. La désignation d'une zone dans l'espace forestier permanent au sud de la route dans un terroir non contesté, permettrait de surmonter l'opposition des Kéréké et de mettre en place une gestion forestière durable. Le déplacement dans le nord de la forêt de recherche permet de délimiter la forêt communale sur le territoire ethnique bobilis de la commune de Bélabo ce qui est également un gage d'un meilleur fonctionnement du territoire. Cette désignation répond par ailleurs à une demande que les populations de Bélabo ont déjà exprimé au MinFOF. Les limites Nord de cette nouvelle proposition de forêt communale devront exclure les zones déjà aménagées ou cultivées au sud de la route. Il est proposé que le MINFOF prenne les dispositions nécessaires afin que ce transfert soit opérationnel en décembre 2011.
- L'UFA 10-065 nécessite une approche différenciée en fonction d'un zonage géographique :
 - La partie nord-ouest de l'UFA, au niveau de Ouami doit être déclassée pour créer une zone agroforestière et permettre ainsi de répondre à la demande d'espaces nouveaux induits par le déplacement du village de Lom Pangar et l'évolution démographique prévisible le long de cet axe et ainsi de maîtriser le développement de l'agriculture,
 - Les populations kéréké ont réclamé l'octroi de la forêt au nord de la route comme forêt communautaire, car Deng Deng est un village qui n'a pas selon les textes droit à une forêt communale. Cette option a été rejetée par le MinFOF, parce que la zone concernée fait partie du domaine permanent forestier et que par définition une forêt communautaire est en dehors du domaine forestier permanent. En outre, les conditions de gestion d'une forêt communautaire n'assurent le maintien d'une population de gorilles, et donc le déclassement de la zone en forêt communautaire serait contraire aux exigences de la PO4.04 de la Banque mondiale sur les habitats naturels. La situation peut être débloquée par l'octroi aux populations kéréké d'une portion du domaine forestier permanent de la Forêt de Deng Deng qui n'est pas critique pour les gorilles, par exemple une bande au nord-est de l'UFA 10065, sur une profondeur de quelques kilomètres. Cette solution implique une modification des limites définitives de l'UFA 10.065, afin de tenir compte des réclamations des populations kéréké de Deng Deng. Le MinFOF a indiqué qu'il lui sera possible d'effectuer cette modification à l'UFA 10065 avant mai 2011.
 - La partie centrale de l'UFA, entre la zone précédente et le nord de la rivière Sessé correspond à la zone d'habitat naturel critique des Gorilles et des Chimpanzés. Dans l'état actuel de la gestion et de la mise en œuvre des activités forestières ne permettent pas d'assurer la conservation de ces espèces. La gestion de ce secteur, qu'elle soit assurée au sein d'une UFA (solution préférable) ou de façon

autonome grâce à l'attribution d'un statut de protection à définir, devra faire l'objet d'un plan de gestion spécifique. Il est proposé que cette mesure soit effective en décembre 2011.

- La partie sud de l'UFA n'abrite pas les espèces principales en danger. Elle peut être donc essentiellement orientée vers la production forestière tout en respectant les principes de gestion responsable des forêts.
- Le territoire entre le Parc National et l'UFA 10-065 nécessite la délimitation d'un corridor sécurisé pour permettre la libre circulation des espèces. Etant donné les occupations agricoles de part et d'autre de la route Mansa/Deng Deng/Ouami, seule la partie située au sud de Hona'a peut constituer un corridor vierge d'activité humaine. Ce corridor devra être officiellement délimité et protégé de toute installation humaine ou d'activité. Le tronçon de route entre les villages de Ouami, de Deng Deng et de Mansa peut progressivement devenir un obstacle majeur au déplacement des grands primates entre la zone de forêt au nord du tronçon Satando – Carrefour Mansa et l'UFA 10-065, si le trafic et le développement humain de long de l'axe deviennent trop important, et créer une situation contraire aux exigences de la PO 4.04 de la Banque mondiale. Deux mesures sont retenues pour atténuer cette situation. D'abord, l'établissement d'un corridor écologique entre la zone de forêt au nord du tronçon Satando – Carrefour Mansa et l'UFA 10-065. WCS a déjà identifié, en collaboration avec les autorités villageoises, un étroit corridor non occupé par l'agriculture entre ces deux zones. Ce corridor sera inclus en mai 2011 dans le nouveau texte mentionné ci-dessus concernant une modification des limites du PNDD. La seconde mesure est de limiter la circulation pendant certaines heures de la journée, afin de donner l'opportunité aux animaux de traverser.
- La zone au nord du Parc national est constituée de zones de forêts secondarisées en dynamique de colonisation des zones de savane. Ce territoire présente divers intérêts, elle est fréquentée par les chimpanzés mais n'est pas par les gorilles. Cela constitue une excellente zone tampon où la récolte des produits forestiers non ligneux (PFNL) et la chasse peuvent être organisées de façon communautaire. La clef serait le zonage et la mise en place d'une structuration de l'espace forestier, notamment au travers de ZIC.
- En direction du Parc national de Mbam et Djerem, il existe un corridor écologique constitué par le Djerem et les forêts qui le longent. Ces éléments assurent une connectivité satisfaisante entre les deux parcs nationaux.

Figure 66 : Principales mesures de réaménagement du projet d'UTO de Deng Deng



6.3.6.2.2 Autres mesures relatives à la protection de la faune

Mesures applicables au chantier sous la responsabilité de l'entreprise :

Il s'agit des mesures déjà prise en compte dans le cadre du PGES construction et du CCES dont les principales sont :

- contrôle de la main-d'œuvre du chantier par EDC par l'intermédiaire du maître d'œuvre,
- surveillance des accès à Ouami, en rive droite du Lom, le long du chemin de fer,
- limitation de l'accès au chantier aux seuls cadres, employés et ouvriers travaillant à la construction du barrage ou en relation avec le chantier (fournisseurs, médecins etc.),
- restauration des ouvriers à la charge de l'entrepreneur avec notamment dispositif d'approvisionnement en viande domestique,
- sensibilisation, information du personnel,
- utilisation du pont de chantier à proximité immédiate du barrage, pour le franchissement du Lom réservé aux seuls véhicules autorisés et au personnel du chantier,
- Remise en état des lieux systématique des zones de chantier et de leur périphérie,
- Mise en place d'un dispositif de transport des ouvriers avec dépose à Bélabo et à Bertoua,

- Mise en place d'un dispositif permettant l'approvisionnement du chantier à partir de Bertoua afin de limiter les impacts induits sur le massif forestier de Deng Deng.

Mesures sous la responsabilité d'EDC :

- Appui au fonctionnement du PNDD, les besoins de soutien du PNDD par EDC portent spécifiquement sur :
 - la protection des espaces au travers du fonctionnement d'écogardes équipés, véhiculés et formés, qui seront recrutés par le MINFOF en complément des actions déjà mises en œuvre dans le cadre du projet MINFOF-WCS-AFD en cours (2009-2011),
 - l'équipement du Parc National en bâtiments et matériel logistique ainsi que leur maintenance,
 - l'appui à l'amélioration des connaissances par le développement d'études de suivi sur les populations des grands primates et notamment la dynamique et l'évolution des populations en phase de travaux puis d'exploitation de l'ouvrage,
 - l'appui à la mise en place d'une gestion cohérente du Parc National et de ses zones tampons périphériques,
 - l'appui au développement local des populations riveraines du Parc National par la mise en œuvre de petits projets qui compenseront l'augmentation du niveau de protection de la zone du Parc national.
- Signature d'un protocole d'accord entre EDC et le MinFOF pour la mise en place de mesures de surveillance (brigade de surveillance, poste de garde, etc.),
- En phase d'exploitation, surveillance de l'accès au site à Ouami et de l'accès à la rive droite du Lom,
- Information et sensibilisation des populations locales, des autorités locales et de la société civile à la gestion durable de la biodiversité,
- Protection renforcée de couloirs écologiques au moment de la mise eau,
- Après la construction du barrage, EDC restituera au PNDD les portions de ses DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage. Ce point fera l'objet d'un protocole d'accord entre EDC et le MinFOF.

6.3.6.2.3 Mesures visant à contrôler l'exploitation des bois dans la retenue

Ces mesures sont détaillées au § 6.3.5.2.1.

6.3.6.2.4 Mesures complémentaires

Les autres mesures portent sur les points suivants :

- limiter l'accès au chantier aux seuls cadres, employés et ouvriers travaillant à la construction du barrage ou en relation avec le chantier (fournisseurs, médecins, etc.),
- mettre en place une boucherie afin d'assurer un approvisionnement contrôlé en viande de brousse,
- former et sensibiliser les populations locales et les intervenants sur le barrage,
- sensibiliser les autorités locales,
- interdire l'ouverture de nouvelles routes à proximité des aires protégées et limiter les emprises des pistes existantes,

- interdire de la chasse pendant la montée des eaux, sur toute l'étendue concernée.

6.3.6.2.5 Impacts résiduels

La disparition des individus qui n'auront pas la possibilité de quitter la zone submergée ou de coloniser d'autres milieux ne peut être entièrement compensée. Face à cette faiblesse, l'accent a été porté sur les espèces patrimoniales et le massif forestier de Deng Deng. L'ensemble des mesures destinées à protéger la grande faune devrait diminuer l'impact pour l'amener à un niveau acceptable. Compte tenu des tendances évolutives actuelles concernant les grands primates, notamment, il est vraisemblable que les mesures envisagées déboucheront, à terme, sur une amélioration significative de la situation en permettant la viabilité des populations aujourd'hui menacées d'extinction par la pression de chasse.

6.3.6.3 *Mesures de suivi*

- Suivi des habitats et des populations de grands primates dans le PNDD,
- Suivi des mesures d'adaptations de l'UTO,
- Suivi des procès-verbaux dressés par le MINFOF et des contrôles aux barrières,

6.3.7 *Impacts le milieu aquatique*

6.3.7.1 *Impact*

Les impacts sur le milieu aquatique sont difficiles à prévoir en détail, chaque espèce ayant sa spécificité propre, et l'adaptation des espèces existantes pouvant varier au fil de nombreux critères comme les fluctuations de température, d'oxygène dissous, la transparence, la sédimentation, ainsi qu'en fonction du mode de gestion et de contrôle de la pêche. La construction d'un barrage représente toujours, cependant, une modification importante de l'écosystème aquatique et crée de nouvelles conditions biotiques ayant des répercussions sur la biologie des différentes espèces.

6.3.7.1.1 Dégradation de l'écosystème aquatique

L'une des modifications majeures du fonctionnement de l'écosystème aquatique sera vraisemblablement l'élimination des inondations naturelles périodiques en aval de la retenue, lesquelles permettent la nourriture des juvéniles et leur procurent des refuges contre les prédateurs. Pour une majorité d'espèces piscicoles présentes dans la Sanaga, l'augmentation du niveau de l'eau induit la ponte, la plupart des espèces se reproduisant durant la période des hautes eaux entre juin et août. Au fur et à mesure que le niveau d'eau continue de monter, les juvéniles entrent dans les affluents, puis dans les plaines d'inondation (souvent des forêts inondées) où la grande quantité de nutriments provenant de la décomposition de la matière organique génère des ressources nourricières abondantes.

Bien que difficile à quantifier en raison de l'absence d'un ensemble satisfaisant de données, on peut considérer que la disparition de l'inondation annuelle résultant du relâchement régulé de l'eau du barrage aura vraisemblablement un fort impact négatif sur la reproduction, la survie et la croissance des larves et, par voie de conséquence, le renouvellement et la reconstitution des stocks de poissons.

Il est fort probable que la section du Lom entre le barrage et la confluence avec la Sanaga sera incapable de maintenir une population piscicole fonctionnelle. Celle-ci sera essentiellement composée de poissons venant du lit principal de la Sanaga/Djérem. Plus en aval, dans la Sanaga, les impacts du barrage de Lom-Pangar s'ajouteront à ceux des réservoirs de Mapé, Bamendjing et Mbakaou, aboutissant probablement à la disparition de

certaines espèces et à une diminution de la production globale de la rivière avec ses conséquences négatives sur les communautés bordant le fleuve.

Les modifications dans la composition et la structure des espèces résultant des changements de régime hydrologique peuvent avoir d'autres impacts négatifs sur l'ensemble du fonctionnement de l'écosystème. Taylor et al. (2006) ont montré, par exemple, que les espèces détritiques capturaient une grande partie du carbone organique en le réintroduisant dans la chaîne alimentaire. Un grand nombre d'espèces de poissons de la Sanaga sont détritiques. Beaucoup se reproduisent dans la forêt inondée et devraient donc être significativement affectées par la disparition des crues.

Les conditions anoxiques qui résulteront de la décomposition de l'abondante biomasse végétale présente contribueront également à dégrader l'écosystème actuel. Sur la base d'une estimation d'approximativement un million de tonnes de matière organique (poids sec) présent dans le réservoir de 537 km² (MMEE, 2004), la demande chimique en oxygène a pu être évaluée à 1,25 milliard de kg¹⁰². Le taux de diffusion de l'oxygène dans l'eau dépend entre autres de la température, de l'altitude, de la turbidité de l'eau et du vent. A une altitude de 650 m et une température moyenne de 25°C l'eau du lac devrait pouvoir absorber environ 66 000 kg d'oxygène par heure. Cela implique une oxydation complète de la biomasse végétale estimée en 26 mois. Si toute la matière organique devait se décomposer en une seule fois, cela pourrait entraîner la mort des poissons à la fois dans le lac et en aval. Bien qu'il soit impossible, au regard des données disponibles, d'être catégorique, on peut penser que, partant du principe que le barrage mettra 35 mois à se remplir, la décomposition progressive de la matière organique n'entraînera pas de désoxygénation complète et massive de l'eau pendant la période de stabilisation (depuis la fermeture du barrage jusqu'à l'obtention de conditions environnementales stables). Le lâcher d'une eau désoxygénée est également susceptible d'entraîner la mort massive de poissons et de toute autre forme de vie aquatique en aval, jusque dans la Sanaga. Enfin, les données disponibles montrent qu'une exploitation de la retenue au-dessous de 660 m NGC, aura un impact sur la production halieutique de la retenue. Le NME étant fixé à 649 m NGC, les risques de désoxygénation de la retenue et de mort des poissons ne peuvent être exclus sans que l'on puisse à ce stade précisément définir le niveau à partir duquel les risques sont réels.

D'autre part, la charge en sédiments est un problème majeur à la fois pour les populations de poissons en amont et en aval du barrage ainsi que dans le lac lui-même. Les espèces de Cyprinidae en particulier, dont certaines seront prochainement inscrites sur la liste rouge de l'IUCN des espèces menacées¹⁰³, dépendent de gravières et de fonds sableux pour se reproduire. Leur récent déclin peut être clairement mis en relation avec l'augmentation des charges en sédiments observée dans les colonnes d'eau et l'accumulation de boues. Les espèces de Cyprinidae représentent approximativement un quart du total des prises et leur contribution au fonctionnement écologique du bassin va décroître au fur et à mesure que le bassin de la Sanaga va se dégrader par rapport à son état naturel.

¹⁰² Pour une demande chimique en oxygène (DCO) évaluée à 1,25 kg d'oxygène par kg de matière sèche de végétation décomposée (Boyd 1990)

¹⁰³ Selon l'étude pêche qui est annexée à la présente EIES : « Il y a six espèces endémiques de Cyprinidae dans la Sanaga. Le plus souvent, il s'agit de grandes espèces, à l'exception de *Barbus bourdarii* qui se trouvent à la fois dans le fleuve Noun et le lac Monoun, un ancien cratère. *Labeo nunensis* se trouve dans la partie supérieure de toutes les branches principales de la Sanaga, il peut être en mesure d'établir des populations lacustres. *Labeo sanagaensis* n'a été observé que dans le cours supérieur du fleuve Noun et de ses affluents loin du site de Lom-Pangar. Il est donc peu probable qu'il soit affecté par le nouveau barrage. *Labeobarbus mbami* est une autre espèce du M'Bam et de la moyenne Sanaga. Il est également peu susceptible d'être encore plus affecté par le barrage de Lom-Pangar. *Prolabeops melanhyopterus* est une autre espèce présente dans le Djerem où elle ne devrait pas être affectée par le barrage. *Varicorhinus fimbriatus* est largement distribué dans la Sanaga, et comme *L. nunensis*, De même, *Varicorhinus jaegeri* n'est connue que d'un site à proximité du réservoir de Mbakaou sur la rivière Djerem »

6.3.7.1.2 Diminution de la biodiversité de la faune aquatique

Les modifications majeures de l'écosystème vont se traduire par une diminution de la biodiversité au profit d'un nombre réduit d'espèces, capables de s'adapter aux nouvelles conditions biotiques.

Sur la base des observations effectuées au niveau des barrages du bassin de la Volta, du Sassandra, du Bandama et des stations hydroélectriques de la basse Sanaga vers Edéa, la faune du réservoir nouvellement créé sur la rivière Lom-Pangar a pu être décrite. Elle devrait être dominée par des poissons-chats indigènes du genre *Chrysichthys*, un groupe d'espèces très appréciées pour la cuisine locale et qui forme déjà une composante majeure de l'ensemble des poissons pêchés. En revanche, beaucoup d'autres espèces typiques des biotopes de rivières comme certains Cyprinidae, Mormyridae, Characidés et Alestidae qui constituent une part importante des prises, devraient fortement décliner, voire disparaître de la retenue.

6.3.7.1.3 Disparition d'espèces menacées

Dans la mesure où les espèces vulnérables occupant le cours principal du Lom sont présentes ailleurs que dans le système de la Sanaga, la perte totale d'espèces devrait être minimale. Toutefois, un nombre important d'espèces se trouve non pas dans la rivière, mais dans les ruisseaux et sources adjacents. Ces espèces hautement localisées et spécialisées sont en danger de totale éradication dans la zone de la retenue et, pour la plupart, inscrites sur la liste rouge de l'UICN des espèces en danger. Les plus sensibles sont sans doute les Cyprinodontidae des genres *Aphyosemion* et *Epiplatys*. Le genre *Labeobarbus* (grands Cyprinidae) est également concerné.

6.3.7.1.4 Contribution à la stabilité des mangroves

Des mangroves dont la stabilité dépend de la variabilité des débits du cours d'eau sont situées à l'embouchure de la Sanaga. Le projet de Lom Pangar pourrait, sur le long terme, contribuer à leur maintien par le soutien des débits d'étiages et la modification du front salin (voir § 6.3.4.1.5).

6.3.7.1.5 Perturbation du cycle de reproduction de certaines espèces des mangroves

Le soutien des débits d'étiage et la diminution des débits en période de crue se traduiront vraisemblablement par une modification du taux de salinité des mangroves et un déplacement du front salin. Ceci pourrait perturber le cycle de reproduction des crevettes et modifier, par conséquent, la distribution des populations. D'autres espèces pélagiques et benthiques pourraient également être affectées par un changement des conditions de salinité dans l'estuaire. Toutefois, la période de reproduction de ces espèces correspond à la période de crue pendant laquelle l'effet du barrage sur le débit de la Sanaga est relativement faible, ce qui limite significativement la force de l'impact.

6.3.7.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.3.7.2.1 Mesures

Les mesures portent sur les points suivants :

- Suivi de la qualité des eaux. Cette mesure est détaillée au § 6.2.5.4.3,
- Suivi des populations halieutiques dans la retenue et dans le cours moyen de la Sanaga. Cette mesure est détaillée au § 6.4.8.2,
- Mise en place d'un schéma de gestion de la retenue. Cette mesure est détaillée au § 6.3.4.2.1,

- Le suivi épidémiologique des riverains et des pêcheurs.
- Oxygénation de l'eau relâchée. Cette mesure est détaillée au § 6.3.3.2.4,
- Programme de suivi de l'estuaire. Cette mesure est détaillée au § 6.3.4.2.4,
- Mise en place d'un programme de suivi des espèces invasives et notamment de la jacinthe d'eau.

6.3.7.2.2 Impacts résiduels

La dégradation de l'écosystème aquatique et ses répercussions sur les espèces sont l'un des impacts majeurs du barrage sur le milieu. Les transformations du milieu en amont de la retenue seront radicales et il est impossible de les atténuer ou de les supprimer totalement. L'acceptabilité environnementale des impacts résiduels sur le milieu naturel aquatique est donc conditionnée par la mise en place des mesures dédiées aux écosystèmes situés en aval et par la mise en œuvre d'un plan de conservation des espèces à la hauteur des enjeux identifiés dans la présente évaluation.

6.3.7.3 *Mesures de suivi*

- Suivi des habitats aquatiques,
- Analyse des résultats des opérations de suivi de la zone estuarienne,
- Suivi des espèces invasives.

6.4 *Impacts sur le milieu humain, sociaux, culturels/archéologiques et sanitaires*

6.4.1 *Impacts sur l'emploi et sur les conditions de travail*

6.4.1.1 *Impacts*

Au-delà des retombées économiques directes du projet (opportunités d'emplois, dynamisation des échanges économiques, etc.), certaines composantes du projet sont spécifiquement destinées aux populations et contribueront à l'amélioration des conditions de vie locales. Il s'agit notamment des actions de soutien au développement destiné à l'accompagnement des populations dans la mutation de leur environnement physique et socioéconomique, de l'amélioration des accès aux zones enclavées. Il en découle un certain nombre d'impacts positifs potentiels dont les bénéfices dépendent essentiellement de la mise en œuvre des mesures d'accompagnement du projet, de gestion des impacts et de valorisation des opportunités créées par le barrage.

6.4.1.1.1 Création d'emplois

Les travaux de construction du barrage et de ses équipements annexes (usine, ligne, accès, etc.) et son exploitation constituent une opportunité d'emplois pour la population locale. Le nombre d'emplois créés (chantier, commerces, services, pêches, exploitation forestière, etc.) est estimé à environ 3 000 pendant la période de travaux et 1 500 en phase d'exploitation en raison du développement de la pêche. Les modalités de recrutement mises en place permettront de privilégier les communautés de la zone d'étude. Toutefois, les postes qui requièrent des qualifications spécifiques non disponibles au sein de la population locale seront occupés par des personnes non originaires de la zone d'étude. Des formations seront mises en place afin de permettre une plus grande implication des populations locales.

Par ailleurs, l'afflux de main-d'œuvre entraînera une augmentation de la demande en produits vivriers qui permettra d'augmenter les débouchés et contribuera à la création d'emplois et au développement économique de la zone.

6.4.1.1.2 Désenclavement de la zone

Le projet entraînera un désenclavement de la zone notamment grâce, à la création d'un pont sur le Lom à Touraké, à la rénovation des routes Bertoua-Deng Deng et Bélabo-Deng Deng, à la navigation sur le lac de retenue, ce qui permettra un développement des relations commerciales avec les grands centres urbains et les régions limitrophes. Cela contribuera au dynamisme économique de la zone.

Par ailleurs, la valorisation de certaines zones d'exploitation aurifère sera facilitée par une amélioration de l'accessibilité par voie fluviale.

6.4.1.1.3 Hygiène et sécurité des travailleurs

Les travaux d'exploitation forestière, d'exploitation de carrière, de construction de route ou de construction de barrages, d'usines et de lignes électriques sont dangereux et peuvent, notamment dans de mauvaises conditions de travail, entraîner des décès ou des blessures graves.

Cet impact concerne notamment les populations locales qui ne disposent généralement que d'une expérience limitée du travail sur les chantiers de construction, mais également les migrants. Compte tenu de l'engouement que suscite le projet, le risque de voir des candidats à un emploi accepter des conditions de travail médiocres est réel.

6.4.1.1.4 Abandon des activités traditionnelles

Une partie de la population masculine pourra être tentée d'abandonner les activités traditionnelles, en particulier l'agriculture souvent jugée pénible et peu rentable, au profit des emplois offerts par les chantiers du barrage. Les risques sur le long terme sont une déstructuration progressive du système de production et une incapacité des producteurs locaux à répondre aux besoins de la zone.

6.4.1.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.1.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

Pour tous les chantiers, l'embauche, la gestion de la main d'œuvre et les conditions de travail devront être conformes à la réglementation nationale (Loi n°92/007 du 14 août 1992) et aux standards internationaux (voir standards de l'OIT). Les mesures relatives à l'emploi et à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs sont traitées dans le PGES construction et le CCES.

Il conviendra également de privilégier, autant que faire se peut et notamment dans le cadre des travaux d'entretien du couloir de la ligne électrique et des accotements de voiries, le recours à une haute intensité de main-d'œuvre (HIMO).

Les impacts relatifs à l'agriculture sont traités au § 6.4.5.

6.4.1.2.2 Impacts résiduels

Dans l'hypothèse où l'ensemble des mesures correctrices est mis en œuvre de manière satisfaisante, aucun impact résiduel significatif n'est attendu.

6.4.1.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de l'embauche effective de la main-d'œuvre locale,
- le suivi des tableaux de bord environnement, hygiène et sécurité (EHS) des entreprises,
- le suivi des actions d'appui au développement agricole.

6.4.2 Impact sur le cadre et les conditions de vie

6.4.2.1 Impact

Le besoin de main-d'œuvre pour la construction du barrage va provoquer un afflux de populations attirées par les opportunités d'emploi générées par le projet. Les migrations devraient se dérouler en deux étapes.

En phase de construction, les points de recrutement de la main d'œuvre seront installés à Bétaré Oya et à Bertoua. D'autre part, pour les phases de repos, il est prévu que l'entrepreneur mette en place un service de bus qui ira à Bélabo. Malgré ces mesures prévues au CCES, il n'est pas exclu que certains ouvriers s'installent de manière définitive autour de la retenue s'ils trouvent des conditions favorables pour le commerce ou l'agriculture.

En phase d'exploitation, les migrants concernés seront essentiellement des pêcheurs et des prestataires de service. Ils s'installeront autour de la retenue de manière à s'approcher le plus possible des zones de pêche. La création d'un port de pêche à Dongo devrait cependant permettre de concentrer l'essentiel des installations de pêcheurs dans ce secteur. L'afflux de population restera facilité par la création et la réhabilitation des routes dans la zone.

D'après les observations réalisées sur les barrages de Bamendjin, Mapé et Mbakaou, si aucune mesure n'est mise en place, les migrants seront issus du nord du Cameroun, du Nigéria, du Mali et du Tchad et selon toute vraisemblance, seront sociologiquement assez différents des populations locales. Il est également possible que certains migrants viennent des régions voisines de l'est et du centre du Cameroun.

Compte tenu de la taille des ménages et des flux induits par la création de l'ensemble des activités et services aux ménages et aux entreprises, la population migrante devrait être comprise entre 7 000 et 10 000 personnes lors des travaux et entre 2 000 et 3 000 personnes une fois les travaux achevés. Cette hypothèse correspond à une augmentation temporaire de la population initiale comprise entre 25 et 30 % et à une augmentation sur le long terme de l'ordre de 15 %.

Compte tenu des mesures mises en œuvre, en phase de construction l'impact s'exprimera tout d'abord dans les zones urbanisées de Bertoua, de Bétaré Oya, de Bélabo et entre Deng Deng et Ouami. En phase d'exploitation, l'impact s'exprimera entre Dongo et Garga Sarali et à dans une moindre mesure à Ouami.

6.4.2.1.1 Augmentation de l'insécurité, de la prostitution et des conflits sociaux

L'afflux de population se traduira par une augmentation de l'insécurité et un développement de la prostitution. La faiblesse de l'encadrement actuel risque de faciliter l'installation de conditions sociales instables. Des conflits sociaux sont également possibles entre les différents utilisateurs des ressources naturelles ainsi qu'entre les différents groupes ethniques, notamment dans le cas d'une immigration massive de peuples de pêcheurs venus du nord.

6.4.2.1.2 Augmentation de la pression sur les ressources alimentaires

L'augmentation de la population ainsi que l'abandon de l'activité agricole au profit des emplois du chantier du barrage risque de se traduire par une pression accrue sur les ressources alimentaires. La disponibilité des terres permet d'augmenter la production actuelle ; en revanche, sans amélioration des techniques, aucun gain de productivité majeur n'est possible. En outre, les risques de répercussion sur le milieu naturel sont réels.

6.4.2.1.3 Augmentation de la pression sur les services de base à la population

Aucun établissement de services de base aux populations ne se trouve dans la zone envojée et ne sera, de ce fait, affecté par la création de la retenue. En revanche, ces services de base sont déjà nettement insuffisants pour la population actuelle et risquent, par conséquent, d'être totalement dépassés par l'arrivée des migrants. L'éducation, les soins, l'approvisionnement en eau, en électricité et les marchés vivriers sont concernés. Il existe, par ailleurs, un risque d'absentéisme parmi les élèves dont une partie pourrait être attirée par les opportunités offertes par les chantiers. Enfin, pendant la phase travaux, les chantiers sont susceptibles d'entraîner une pollution de certains points d'eau.

6.4.2.1.4 Amenuisement du pouvoir traditionnel

Le pouvoir des chefs traditionnels de village et de canton risque de ne pas être accepté par les migrants, surtout dans les zones éloignées des villages principaux où devrait s'installer une part importante des pêcheurs immigrés.

6.4.2.1.5 Pertes des biens matériels et mutations des conditions de vie

Cet impact est plus particulièrement analysé et traité dans les PIRs.

La construction du barrage va envoyer de manière définitive un territoire d'une surface d'environ 540 km² à la cote 672,7 m NGF

Les habitations localisées dans le périmètre de la future retenue sont généralement construites avec des matériaux non durables, en raphia notamment. Elles sont en outre, en nombre limité. La zone étant peu peuplée, les pertes matérielles seront donc limitées en comparaison des surfaces envojées.

Les pertes concerneront également les ressources liées à l'agriculture, la pêche, l'orpaillage, la chasse et la cueillette. Certaines familles seront contraintes de changer d'activité ou devront faire face à de sérieuses difficultés pour poursuivre leur activité, en raison d'une mutation rapide de leur contexte socio-économique et/ou d'une diminution des ressources.

Les déplacements risquent de déstructurer l'organisation traditionnelle non seulement des villages déplacés, mais également celle des zones d'accueil. Le rôle des chefs des villages déplacés pourra se trouver amoindri au sein d'une communauté plus large ; l'accès à certaines ressources déterminantes dans le mode de vie de certaines populations pourra être remis en cause.

L'arrivée d'un nombre variable de nouveaux habitants dans les zones d'accueil affectera de manière plus ou moins significative les habitudes de vie dans les villages concernés. Cet impact sera d'autant plus important que la proportion de nouveaux habitants sera importante au regard de la population d'origine.

L'émergence de conflits liés aux difficultés d'intégration, aux problèmes posés par le partage des ressources, à des différences trop importantes de culture, est très probable.

6.4.2.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.2.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

Les impacts sur les conditions de vie des populations provoqués par l'afflux de nouveaux arrivants peuvent être significativement diminués par le renforcement de l'encadrement des populations aux différents stades du projet :

Mesures relevant de la responsabilité de l'entreprise demandant une actualisation du CCES :

- Mise en œuvre des mesures relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs,
- En période de relâche, transport du personnel du chantier jusqu'à Bertoua avec interdiction de dépôts dans l'axe Deng Deng – Ouami,
- Recrutement à partir de Bertoua, Bétaré Oya et Bélabo,
- Interdiction de tout recrutement au portail,
- Approvisionnement du chantier à partir de Bertoua et/ou de Bélabo,
- Pour les emplois non qualifiés, il est proposé de recruter 80 % de la main-d'œuvre dans la zone du barrage.

Mesures relevant de la responsabilité d'EDC :

- Pendant toute la phase de travaux, mise en place d'une campagne d'éducation et de sensibilisation sanitaire, sociale et environnementale menée auprès de la population,
- Mise en place d'un programme d'appui au développement local. Il permettra la réalisation d'installations pérennes d'accueil des populations afin de fournir un niveau de services approprié. Les équipements concernés portent sur des points de distribution d'eau, des centres de santé, des écoles et des marchés,
- Mise en place d'un programme d'appui au développement agricole (voir § 6.4.5),
- Les petites localités situées dans les zones de Deng-Deng/Goyoum, Doyo/Bangbel, et sur la route nationale feront également l'objet d'un plan de développement,
- Des patrouilles régulières autour de la retenue seront organisées afin d'identifier les populations installées dans les zones reculées et de leur porter assistance en cas de besoin,
- Des processus de gestion des conflits impliquant les autorités traditionnelles et administratives permettront de gérer, en temps réel, les tensions occasionnelles. Les bases de ce processus de gestion des conflits sont présentées dans les PIR des composantes barrage et usine hydro-électrique/ ligne électrique,
- Les actions correctrices des impacts attachés aux déplacements des populations sont définies, pour l'essentiel, dans les Plans d'indemnisation et de réinstallation des populations (PIR) des composantes « barrage », « usine hydro-électrique, ligne électrique », « route » et PNDD ». Les mesures prévues et développées dans les PIRs s'articulent autour des points suivants :
 - o l'indemnisation des populations conformément aux fichiers nominatifs des personnes affectées par le projet,
 - o la détermination des zones de réinstallation et la construction de nouvelles maisons en concertation étroite avec les autorités traditionnelles et administratives, les populations déplacées, les populations hôtes,
 - o que les populations déplacées retrouvent un niveau de vie au moins équivalent à celui dont elles disposaient dans leur lieu préalable de vie,
 - o un appui à la réinstallation et à la reconstitution des revenus.

6.4.2.2.2 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont inévitables. Cependant, dans l'hypothèse où l'ensemble des mesures correctrices est mis en œuvre de manière satisfaisante, ces impacts devraient être maîtrisés. Le déplacement des populations peut entraîner des bouleversements sociaux importants qu'il est difficile de corriger entièrement. Toutefois, un dimensionnement approprié des compensations devrait permettre de rendre les impacts résiduels acceptables.

6.4.2.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de la démographie et des migrations,
- le suivi de la gestion des conflits,
- le suivi des points de distribution d'eau, des centres de santé, des écoles et des marchés,
- le suivi des actions d'appui au développement agricole,
- le suivi de la mise en œuvre des PIRs.

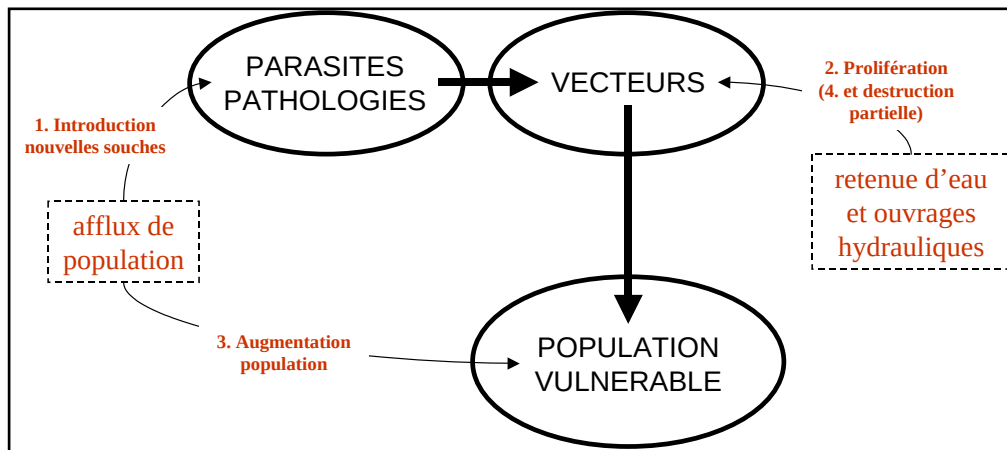
6.4.3 Impacts sur la santé publique

6.4.3.1 Impacts

Le projet est susceptible de modifier ces trois composantes comme suit :

- introduction de nouvelles souches parasitaires par afflux de population, notamment les MST/Sida, et apparition de pathologies traumatiques d'urgence liées aux accidents de chantier,
- prolifération vectorielle (que l'inondation de certains gîtes larvaires par la retenue ne parviendra pas à compenser), notamment pour les simoules (vecteurs de l'onchocercose) amenées à se développer sur les organes hydrauliques du barrage, les moustiques, mouches et tiques (vecteur du paludisme et de fièvres diverses) prévus de se multiplier en milieu humide sur une période annuelle plus étendue,
- augmentation de la population vulnérable par afflux, multiplication des contacts avec les vecteurs (pêche, cultures de décrue, mines), apparition de comportements à risque (VIH/Sida, alcool, tabac).

Figure 67 : Les trois composantes du risque sanitaire



Les impacts identifiés, négatifs et positifs, se répartissent en 3 volets en fonction de la phase de construction, de leur intensité à l'échelle spatio-temporelle, et en fonction de leur imputabilité au maître d'œuvre.

6.4.3.1.1 Les impacts dus à la prolifération vectorielle

Les impacts négatifs dus aux vecteurs sont tous sous la responsabilité du maître d'œuvre et apparaissent après la mise en eau du barrage, il s'agit de :

- la création des gîtes larvaires des arthropodes et des gîtes des mollusques adultes,
- du développement de la flore aquatique favorable à la survie des vecteurs aquatiques,
- la prolifération des vecteurs des maladies (moustiques, simules, mollusques, etc.).

Les différents organes du barrage contribueront à la prolifération permanente des vecteurs cités.

Le lac de retenue créera des conditions favorables au développement des gîtes larvaires au voisinage des rives peu profondes où la végétation protège les larves des vagues, du vent et des prédateurs. Pour les moustiques, la pérennité des vecteurs sera assurée d'une saison à l'autre, de sorte que la période de transmission des maladies correspondantes (Filariose de Bancroft, Denguo-like Syndrome, Chikungunya, dengue, Fièvre jaune) sera prolongée.

Dans le lit de la rivière, en aval, lorsque le débit est lent avec des biefs, il se formera des flaques ou des mares pérennes, où pourront se développer des gîtes à bulins, mollusques et des cyclopides, respectivement hôtes intermédiaires de la schistosomose urinaire et du ver de Guinée.

6.4.3.1.2 Les impacts liés au développement de pathologies existantes

Ils résultent des transformations nosologiques des pathologies déjà existantes dans les villages et de l'apparition de nouvelles maladies :

- stabilisation des pathologies déjà présentes dans la zone du barrage (maladies vectorielles, ankylostomoses, anguillulose, piroplasmose etc.),
- apparition de nouvelles maladies (Filariose de Bancroft, Denguo like, Syndrome, Chikungunya Dengue, Fièvre jaune, Maladies vénériennes, distomatose bovine).

6.4.3.1.3 Les impacts liés aux aspects sanitaires

Ils émanent surtout de l'augmentation des risques sanitaires liés aux migrations de populations humaines, aux accidents de travail et à la qualité de l'eau, aboutissant à l'augmentation de morbidité et de mortalité. Il s'agit des impacts suivants :

- Nuisances (par piqûres d'insectes et morsures de reptiles suite à la présence des travailleurs dans les zones de déboisement, pour les travaux de terrassement,
- Accidents de travail dans le chantier : par des engins et les actes professionnels,
- Maladies vectorielles transmises par piqûres d'insectes pendant les travaux de déboisement et de terrassement,
- Irritation des muqueuses respiratoires (congestion) et oculaires par les particules poussiéreuses et par les émissions des fumées liées au fonctionnement des engins de travaux,
- Contamination de l'eau de consommation : par détérioration de la qualité de l'eau du réservoir et en aval par les hydrocarbures (déversement accidentel et/ou fuite de l'oléoduc),
- Intoxication au mercure par la consommation des poissons contaminés par le mercure utilisé lors des opérations minières de récupération de l'or ou bien comme résultante de la méthylation organique lors de la décomposition de la matière organique,
- Maladies vénériennes : accentuées par le brassage de populations (travailleurs et population villageoise locale) et par attirance de population d'origines diverses vers les travailleurs.

Une mention spéciale est à faire sur les impacts pendant les travaux :

- Multiplication des accidents de travail dans les ateliers et magasins,
- Accidents de circulation dans les voies de desserte du barrage,
- Augmentation du risque de contracter les maladies hydriques,
- Augmentation du risque de contracter les parasitoses digestives,
- Augmentation du risque de contracter la bilharziose,
- Augmentation du risque de contracter l'ankylostomose et l'anguillulose (maladies des pieds nus),
- Mauvaise performance du personnel de santé suite à la surcharge de travail,
- Augmentation des cas d'anémie et de maigreur des bovins dans la zone de transhumance,
- Modification de l'endémicité du paludisme passant du mode saisonnier au mode continu à cause de la stabilisation de l'hygrométrie locale par la retenue du barrage.

Par ailleurs, une étude sur la présence de mercure, et de métaux lourds en général, dans les retenues existantes au Cameroun (Lagdo, Bamendjin, Mapé et Mbakaou) devrait fournir un retour d'information intéressant pour le projet de Lom Pangar avant d'y décider d'un suivi régulier.

6.4.3.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.3.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

Face à l'afflux spontané de population, d'une part, et à la création d'une importante retenue d'eau, d'autre part, il a été montré que les risques au regard de la santé publique étaient importants.

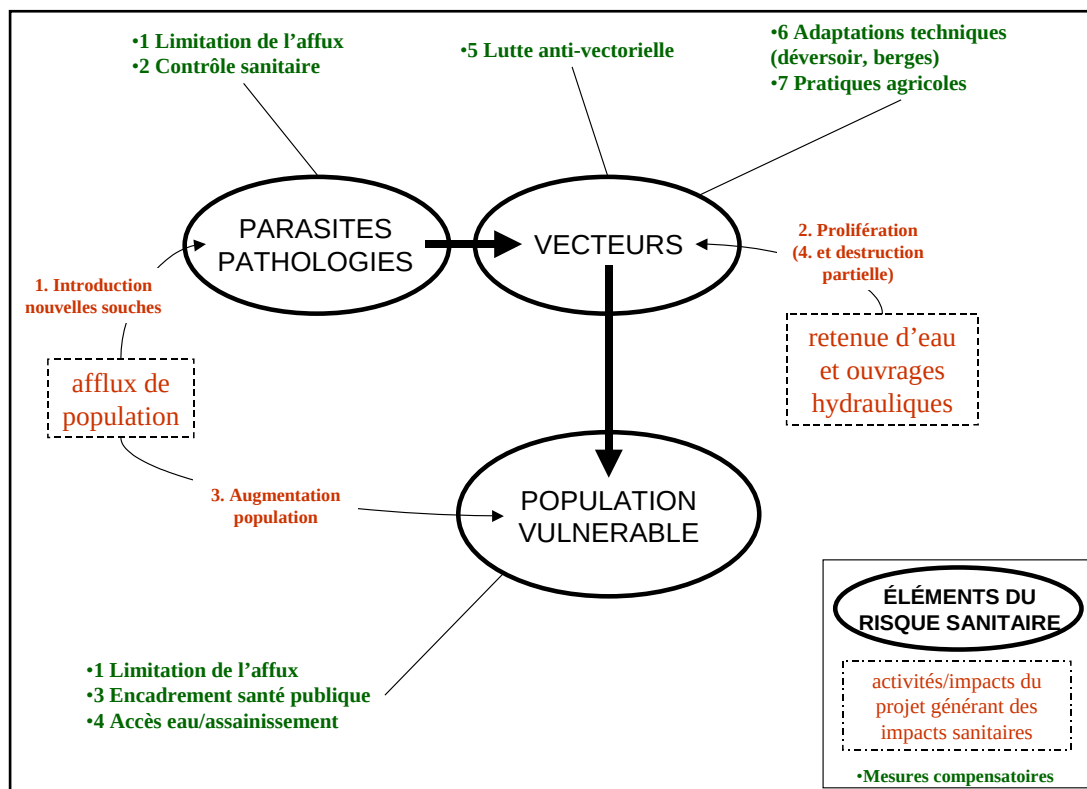
Des mesures concernant les parasites ou pathologies et les vecteurs existants peuvent être proposées et limiter l'introduction de nouvelles pathologies (limitation de l'afflux de population, contrôle sanitaire des populations nouvelles) ou réduire la prolifération vectorielle (par destruction ou adaptations techniques des ouvrages et de la retenue).

Cependant, ce sont les mesures touchant à la vulnérabilité des populations, à leur encadrement de santé publique ainsi qu'à leur accès à l'eau et à l'assainissement qui permettront de réduire le risque sanitaire avec la meilleure efficacité et efficience.

En effet, la maîtrise globale de la contamination des vecteurs par de nouveaux parasites et de leur prolifération autour d'une retenue de 540 km² de superficie semble assez peu réaliste.

En conséquence, même s'il revêt d'importantes difficultés de mise en œuvre, l'encadrement sanitaire des populations dans la zone apparaît plus efficace et plus efficient adoptant l'orientation de favoriser des regroupements de population sur des villes et villages connus et pris en compte dans la carte sanitaire.

Figure 68 : Mesures compensatoires liées au risque sanitaire



Les mesures d'encadrement de santé publique couvrent les phases de travaux et d'exploitation et comprennent :

- **Mesures compensatoires d'ordre technique** qui concernent l'ouvrage, notamment la digue et les organes annexes du barrage. Ces différentes parties de l'ouvrage doivent

être entretenues afin d'éviter la végétation aquatique susceptible de favoriser la prolifération des larves d'insectes et des mollusques.

- **Réalisation des points d'eau potable.** Trois types de systèmes d'approvisionnement en eau seront pris en compte : les forages, les bornes fontaines et les puits à margelle.
 - Les forages seront entourés d'une aire cimentée et surmontés d'une pompe à pression,
 - Les bornes fontaines doivent être installées à Bétaré-Oya et partout où les forages seront creusés afin de réduire les risques de contamination des points d'eau, et de garantir un état de salubrité autour des forages. Certaines bornes fontaines peuvent aussi éventuellement être situées à proximité du barrage ; dans ce cas un dispositif de filtration sur sable et/ou gravier devra être installé entre le barrage et le puits qui alimentera la borne fontaine,
 - Les puits avec une margelle d'environ 1 m de hauteur et entourés d'une aire cimentée de 1,20 m de diamètre, inclinée vers l'extérieur doivent être construits à proximité des centres de santé, toutefois l'ensemble des ménages voisins devra y avoir accès sans aucune discrimination.

- **Réhabilitation des infrastructures sanitaires**

Quatre infrastructures médicales de la région doivent être réhabilitées : Hôpital de Bétaré-Oya, Centre de santé Intégré de Deng Deng (à convertir en Centre Médical d'Arrondissement), Centres de Santé Intégrés de Garga-Sarali et de Bouli. La réhabilitation inclura un minimum d'infrastructure et de personnel, à savoir :

- la réfection du bâtiment central de chacune de ces infrastructures médicales,
- la construction ou la réparation des réserves en eau afin qu'elles fonctionnent en toute saison,
- l'installation des sanitaires ou la construction de latrines en matériau solide,
- un minimum de dotation en matériel de première nécessité et en médicaments essentiels,
- l'affectation d'au moins un infirmier dans chaque centre de santé,
- la dotation de groupes électrogènes et des moyens de déplacement (vélo, mobylette).

Dans le cas particulier de l'hôpital de Bétaré-Oya, les travaux de réfection en cours seront achevés. Le personnel, les médicaments essentiels n'y font pas défaut mais il manque surtout le matériel chirurgical et les réactifs de laboratoire pour cet unique hôpital de la région.

Afin de contrôler en toute sécurité la situation épidémiologique devant la menace des flux migratoires prévisibles, il revient au Ministère de la santé de réaménager les infrastructures sanitaires les plus délabrées comme l'hôpital de Bétaré-Oya, le Centre de Santé Intégré de Deng Deng (à convertir en Centre Médical d'Arrondissement : CMA), les Centres de Santé Intégrés de Mbitom et de Garga Sarali.

Par ailleurs, le projet prendra en charge la restructuration et l'équipement du centre de Deng Deng comme une structure médicale de front appelée à couvrir les premiers besoins du chantier aussi bien en soins curatifs qu'en moyens préventifs.

- **Mesures de surveillance et de suivi en faveur de l'environnement**

La mise en œuvre des mesures de surveillance et de suivi en faveur de l'environnement implique le recours à des données épidémiologiques et sociologiques.

Le suivi sera assuré par les services de santé locaux ou régionaux, dont les capacités doivent être renforcées par un acte préfectoral ou ministériel afin que leur rôle s'exerce pleinement.

Avant la construction, les enquêtes entomologiques, malacologiques, épidémiologiques et cliniques seront faites pendant les différentes saisons, afin de mieux apprécier la dynamique de certains états pathologiques et des vecteurs dans le périmètre qui sera affecté par les modifications hydrologiques et son hinterland.

Pendant la construction, la surveillance épidémiologique et des vecteurs seront poursuivis avec éventuellement la mise en place d'un traitement insecticide et mollusquicide pour protéger les travailleurs du chantier.

Après la construction, les sites ciblés, jugés critiques (débarcadères, zones densément peuplées) seront entretenus de sorte que les berges soient dépourvues de végétation aquatique favorable aux anophèles et aux mollusques. De plus, un contrôle périodique pour les différentes parties de l'ouvrage est par ailleurs indispensable, avec la mise en place d'un programme de suivi des populations humaines et des vecteurs dans les différents villages.

▪ Interventions des expertises extérieures

Les interventions d'experts seront précédées des études de baseline. Le projet devra accompagner le système de santé et non se substituer à lui, tout en gardant à l'esprit que le projet a obligation d'adresser les impacts qu'il aura contribué à créer ou à accélérer. Un observatoire local de santé sera mis en place sous la coordination du service de santé de district et son équipe. Par ailleurs, la DRSP-Est supervisera les activités sur le terrain. Enfin les enquêtes CAP devront être complétées par le suivi des indicateurs définis par les baselines.

▪ Formation du personnel de santé et de l'éducation

Cette formation s'effectuera dans le cadre d'un Plan Intégré de Communication (PIC) appelé Communication Pour le Développement (CPD). Il s'agit d'un ensemble d'activités qui seront enseignées au personnel médical, de l'éducation et des ONG de la zone d'influence du barrage. Ces activités se répartissent en 3 volets :

- appliquer des pratiques (démonstration auprès des populations, assainissement) à des pathologies et des problèmes de santé publique (gestion des points d'eau, MST, alcoolisme...),
- s'adresser à des groupes sociaux différents (familles, écoles, femmes enceintes),
- se référer à des disciplines opérationnelles (épidémiologie, publicité, sociologie) et aux organisations officielles locales et privées locales telles que l'Association pour l'Auto Promotion des Populations de l'Est Cameroun (AAPPEC) et Hope for African Children Initiative (HACI).

▪ Mesures de contrôle sanitaire de migration des populations

Ce sont des mesures qui permettent de préserver le secteur contre l'introduction des maladies vectorielles, notamment les endémies extérieures à la zone d'étude, et en particulier la schistosomose, l'onchocercose et les trypanosomoses (humaines et bovines).

Trois types d'actions sont programmés pour leur application :

- examens cliniques et biologiques à l'embauche de toute personne en quête d'emploi,

- examens périodiques (une fois/an) d'un échantillon représentatif de population pour rechercher les trois endémies précitées,
- enquêtes entomologiques et malacologiques (une fois/an) pour évaluer les indices de contamination éventuelle des vecteurs et des mollusques par les parasites.

▪ **Coordination des activités**

La coordination des activités énoncées incombera au « comité intersectoriel » qui veillera à une collaboration efficace, d'une part entre l'hôpital de Bétaré-Oya et les formations médicales impliquées dans la surveillance épidémiologique et d'autre part entre la communauté, les gestionnaires du barrage et les experts.

▪ **Campagnes d'éducation sanitaire**

C'est par les campagnes d'éducation pour la santé que les actions de médecine préventive trouveront leur meilleure application. Elles s'effectueront par la communication de proximité et seront envisagées sur la base de thèmes, de cibles (mères, écoliers, leaders communautaires, associations de femmes, éducateurs), de supports (réunions, émissions radiophoniques en langues locales) et d'acteurs précis (personnel de la santé et de l'éducation nationale précédemment cité). A titre indicatif, les thèmes majeurs seront fondés sur *l'hygiène de l'eau, l'hygiène fécale, l'habitat et la protection contre les vecteurs, les croyances et la nutrition*.

6.4.3.2.2 Impacts résiduels

Ces impacts demeurent importants du fait de l'étendue de la retenue, notamment en raison des développements résiduels de simulies, de la persistance des moustiques, des mares d'eau stagnante en zone de marnage.

Toutefois, et sous réserve d'une mise en œuvre efficace des mesures proposées, le projet est susceptible d'apporter une amélioration significative de l'état sanitaire par diminution de la vulnérabilité de la population à travers de :

- L'augmentation globale du niveau de vie qui va réduire de façon globale les problèmes de santé liés à l'hygiène hydrique. De plus, l'augmentation des ressources génère des situations nouvelles en matière d'homogénéité, de comportement et constituent surtout un environnement sécuritaire pour l'assistance mutuelle aux soins de santé,
- L'amélioration du statut nutritionnel dans cet espace devenu de facto attractif sur le plan agricole et piscicole,
- La réduction des gîtes larvaires de simulies suite au ralentissement du débit des affluents du Lom hébergeant *Simulium damnosum*, espèce rhéophile presque toujours présente dans les environs de Deng-Deng et de Bangbel. Lors de la mise en eau de la retenue de vastes gîtes à simulies seront submergés et remplacés par des eaux quasi stagnantes, réduisant les populations de simulies et la transmission de l'onchocercose.

6.4.3.3 **Mesures de suivi**

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi démographique, sanitaire et épidémiologique des populations concernées (prévalence dans la zone),
- le suivi des points d'eau,
- le suivi de la réalisation du programme d'infrastructures de santé,

- le suivi des campagnes d'éducation sanitaire.

6.4.4 Coupure des voies de communication

6.4.4.1 Impacts

Les effets du projet sur les voies de communication dans la zone sont de deux ordres :

- effets positifs : désenclavement par création ou réhabilitation des routes liées au projet, mais aussi par création d'une voie fluviale importante sur la retenue,
- effets négatifs : coupures d'axes pendant les travaux ou par inondation sous la retenue projetée.

Ainsi, la circulation des biens et des personnes dans la zone sera d'abord perturbée pendant les travaux et la mise en eau (sauf une utilisation opportuniste marginale des voies ouvertes par l'exploitation forestière, voire des carrières) puis très largement améliorée à la fin des travaux (phase d'exploitation du barrage) à condition que les axes coupés par la retenue soient rétablis.

Par ailleurs, la création ou la réhabilitation de routes dans la zone implique des impacts spécifiques sur les milieux naturel et humain. Il convient de signaler que ces impacts peuvent être significatifs et touchent à de nombreux domaines comme la faune (braconnage), la santé (introduction de MST/Sida et les risques d'accidents de la circulation), la socio-économie (perturbation des activités villageoises), les ressources locales (manguiers).

6.4.4.1.1 Perturbation de la circulation

Les impacts de la partie Sud sont essentiellement dus à l'afflux de population pendant la phase des travaux et à l'augmentation du trafic sur les routes d'accès aux chantiers. Les impacts sont constitués des nuisances dues à l'accroissement du trafic pendant les travaux.

6.4.4.1.2 Coupure des axes de circulation

Quatre portions d'axe de circulation risquent d'être noyées par la retenue projetée :

- Bac de Touraké sur le Lom,
- Pont sur la rivière Nanangoto entre Bodomo Issa et Sarambi (PK23-24 du tronçon Bétaré Oya/Doyo,
- Pont du village de Touraké en rive droite du Lom (PK12 du tronçon Bétaré Oya/Doyo, voir étude 2005 thème infrastructures et équipements),
- Chemin piéton de Biboko à Mbitom (3,5 km linéaires coupés sur 7 tronçons, dont 1 tronçon de 2,3 km sur la rivière Mboukou).



Figure 69 : Vue du bac à Touraké

Les impacts sont très importants et classiques des coupures ou perturbations des voies de communication. Ils touchent notamment les secteurs suivants :

- l'économie : circulation des biens marchands, coupure des échanges commerciaux, etc.,

- les services : accès aux écoles, aux services publics, etc.,
- la santé : accès aux soins, circulation des médicaments, etc.

6.4.4.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.4.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

Partie Sud du projet

Les mesures proposées portent sur :

- le respect des directives environnementales déjà mises en place et expérimentées dans le cadre du programme PERFED II du ministère des Travaux publics,
- l'entretien courant régulier des tronçons Bertoua/Deng-Deng/Lom Pangar et Bélabo/Satando/Mansa/Deng Deng.

Partie Nord du projet

Les impacts de la partie Nord du projet de barrage sont essentiellement des impacts négatifs de coupure des points de traversée ou de piste. Les points susceptibles d'être affectés sont donnés ci-après.

1 - Le point de traversée du Lom à Touraké

Il verra sa largeur passer de 30 m à environ 850 m avec la retenue. Les trois mesures ont été envisagées :

- l'ouverture d'une route de contournement partant de Monay jusqu'à Touraké,
- l'installation d'un bac à moteur (ou d'autres infrastructures mobiles de franchissement) adapté aux conditions de marnage de la retenue,
- la construction d'un pont en remplacement du bac actuel.

La première solution nécessite la construction d'une quinzaine de ponts et d'une trentaine de dalots pour traverser les multiples forêts galerie. La présence d'une grande zone compressible rend très onéreuse cette solution qui est écartée.

La solution d'un bac à moteur est la moins onéreuse, mais son exploitation s'avère délicate compte tenu du marnage de la retenue.

La construction d'un pont au droit du site actuel est la solution retenue. Cette solution va dans le sens des souhaits de la population et les études géotechniques montrent la présence de très bons matériaux de remblai à proximité du site. Le coût des travaux de construction de ce pont est estimé à 1,9 milliard de francs CFA hors taxes (pour un pont à deux voies). Sa durée de construction est de 2 ans. Il doit être construit avant la mise en eau de la retenue.

2 - Le franchissement de la Mali à Bangbel.

Selon les résultats des relevés topographiques effectués en 2009, l'abaissement de la cote de retenue normale à 672, 70 m devrait mettre hors d'eau le pont actuel assurant le franchissement de la Mali.

3 - La piste piétonne actuelle de Biboko pour Mbitom

La mesure compensatoire consiste en la construction d'une piste piétonne contournant les points submergés en queue de retenue. Elle se ferait sur une distance d'environ 35 km pour un coût de 10 millions de francs CFA. Elle interviendrait avant la mise en eau. Cette solution n'a pas eu l'aval des populations qui demandent une piste de désenclavement de Mbitom.

L'ouverture d'une route rurale entre Doyo et Mbitom, longue de 70 km, a été envisagée. Elle coûterait en contrôle et en travaux de construction environ 2 milliards de francs CFA hors taxes. Sa durée de construction est de 20 mois. Cette route ne fait pas partie des mesures compensatoires du projet Lom Pangar. Si elle devait être réalisée, elle nécessiterait son propre financement et sa propre EIE.

4 - La piste rurale Bétulacée/Doyo

Elle sera submergée à Bodomo Issa avec un faible tirant d'eau. Un levé topographique doit être réalisé dans le cadre du bornage de la cote de retenue normale à 672,70 m pour préciser les conditions de franchissement.

La solution retenue en 2005 pour une cote de RN à 674,50 m était la construction d'un dalot en béton armé et l'exécution des remblais d'accès autour du futur dalot.

6.4.4.2.2 Impacts résiduels

La solution retenue pour le franchissement du Lom à Touraké étant la construction d'un pont, il n'y a pas d'impacts résiduels négatifs. En termes de franchissement, la situation sera améliorée par rapport à la situation actuelle. Il conviendra cependant d'analyser les effets de ce pont en termes de développement économique du secteur nord et des impacts environnementaux et sociaux de ce développement.

6.4.4.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de l'avancement des travaux de réalisation des infrastructures (routes, franchissements de rivière),
- le suivi des entretiens des ouvrages,
- le suivi des mesures de sécurité routière mises en place.

6.4.5 Impact sur les activités agricoles et l'élevage

6.4.5.1 Impacts

La mise en eau de la retenue va se traduire par une submersion d'espaces dédiés à l'activité agricole. Certaines voies d'accès utilisées par l'élevage transhumant seront coupées. En contrepartie, des zones spécifiques créées par le marnage de la retenue seront susceptibles d'être valorisées.

L'agriculture représentant une part importante des revenus des ménages et constituant leur principale source d'alimentation, l'impact indirect sur le niveau de vie des populations est donc potentiellement important. L'élevage concerné est essentiellement l'élevage transhumant des Mbororos, dépendant des accès aux pâturages de la zone. Le petit élevage sédentaire sera peu touché.

6.4.5.1.1 Submersion des parcelles agricoles et des pâturages

Les surfaces et le nombre de biens agricoles affectés par le barrage ont été recensés dans le détail dans le cadre de la réalisation des PIR qui déterminent la valeur des compensations à verser à la population locale.

6.4.5.1.2 Développement des cultures sur décrue

Les zones de marnage créées par les fluctuations du niveau de la retenue pourront être exploitées en culture de décrue en période de basses eaux. Les caractéristiques de ce type de milieu permettent de penser que ces terres de décrue pourront constituer la base d'un nouveau système d'exploitation agricole hautement productif. En effet, sur le plan agronomique, l'inondation cyclique présente un certain nombre d'avantages, dont les trois principaux sont : i) un apport d'éléments fertilisants lors de l'inondation, ii) la reconstitution des réserves en eau du sol, et iii) l'élimination de certains adventices.

Ces cultures sur décrues seront progressivement mises en œuvre par les populations locales qui devront bénéficier d'un programme d'encadrement.

6.4.5.1.3 Perturbation de l'élevage traditionnel

- Interruption des routes traditionnelles de transhumance. Les routes traditionnelles empruntent des gués qui deviendront impraticables. Les pistes de transhumance concernées par l'impact se situent essentiellement sur le Lom, en aval du pont de Touraké. Il existe, cependant, d'autres pistes empruntées par les éleveurs.
- Les zones de marnage pourront également être utilisées pour le pâturage des troupeaux transhumants. Cependant, l'humidité favorise le développement de nombreuses maladies parasitaires susceptibles d'infecter les troupeaux transhumants.

6.4.5.1.4 Evolution des rapports entre agriculteurs et éleveurs.

- Augmentation des tensions foncières et des conflits agriculteurs – éleveurs. Ils pourront être provoqués par le changement des habitudes des éleveurs induits par le barrage : déplacement des pistes de circulation du bétail, nécessité de trouver de nouveaux pâturages.
- Diminution des échanges agriculteurs – éleveurs. Ces échanges sont importants dans la zone nord et pourraient être affectés par une modification des axes de transhumance du bétail.

6.4.5.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

- compensations directes pour la perte des surfaces de production agricole. Les indemnités sont présentées dans les PIRs,
- appui technique aux éleveurs. Les mesures sont présentées dans le PIR composante barrage,
- accompagnement de l'évolution des pratiques. Les objectifs seront la préservation du capital de production et l'augmentation des capacités de production afin que les agriculteurs soient en mesure de répondre à la demande sans dégrader les ressources naturelles. Les mesures seront mises en œuvre dans le cadre d'un programme de développement et porteront notamment sur les points suivants : maîtrise du bilan organique, travail du sol, introduction des cultures de décrue, amélioration de l'outillage et des infrastructures, amélioration des pratiques d'élevage, développement de la commercialisation et de la valeur ajoutée locale.
- construction d'un pont pour le franchissement du Lom à Touraké permettant de garantir le passage des troupeaux et la fluidité du trafic,
- appui à la résolution des conflits,

6.4.5.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi des actions d'appui à de l'activité agricole,
- le suivi de l'évolution de l'occupation de l'espace et des conflits,
- le suivi de la mise en œuvre des PIRs.

6.4.6 Impact sur les activités minières

6.4.6.1 Impacts

Une partie de l'activité minière de la zone se trouve dans les limites de la future retenue. La mise en eau rendra impossible l'accès à ces mines actuellement exploitées et empêchera également l'exploitation de ressources potentielles qui ne font pas encore l'objet d'une activité d'extraction.

Le secteur de la mine comprend une composante industrielle et une composante artisanale. La composante artisanale bénéficie, depuis 2003, du soutien du CAPAM (Cadre d'appui et de promotion de l'artisanat minier) qui promeut notamment la mise en place de GIC d'artisans miniers (dits GICAMINES) et le prêt de matériel (notamment motopompes).

Le potentiel aurifère de la série du Pangar n'a pas fait l'objet de prospection systématique. Aucune exploitation industrielle n'y est connue depuis 1933, année de démarrage de l'exploitation dans la zone.

Ces dernières années, le CAPAM (projet du MINIMIDT) a œuvré à l'organisation de l'exploitation minière de la zone au travers, entre autres de : i) la création de 25 Gicamines comprenant chacun 50 exploitants (soit en tout 1250 artisans) ; ii) le regroupement des Gicamines en « Unions » de 4 à 5 Gicamines proches ; iii) le regroupement des Unions dans la « Fédération des unions des Gicamines » au niveau de l'arrondissement (c'est à la fédération que l'autorisation d'exploiter est donnée) ; iv) le financement d'une mécanisation de base et d'un fonds de roulement pour l'entretien, l'amortissement et le rachat de petit matériel ; v) l'encadrement par 3 ingénieurs géologues du CAPAM sur site. Actuellement, 10 compagnies minières (française, coréenne et sud-africaine) sont opérationnelles dans la zone de Bétaré-Oya. Les GICAMINES qui ont le permis d'exploitation sur des surfaces d'un hectare s'entendent avec les entreprises étrangères qui jouent un rôle de partenaire financier et technique et fournissent des appuis en matériels, ce qui favorise une exploitation du minerai au travers des circuits formels.

Cette activité minière génère des transformations radicales de l'environnement, susceptibles de dégrader durablement le milieu lorsqu'aucune réhabilitation n'est entreprise à la fin de l'exploitation. Les principaux impacts environnementaux associés à l'activité sont les suivants :

- destruction des milieux et des habitats suite à la déforestation et au creusage de puits,
- pollution des ressources en eau superficielle par le dépôt anarchique des déblais et lors de l'exhaure,
- pollution de l'air par des poussières riches en silice, susceptibles d'entraîner des silicozes.

Par ailleurs, aucune preuve tangible ne permet de conclure sur l'utilisation du mercure, en revanche, on observe une diminution de la quantité de poissons dans le Lom à quelques kilomètres des zones d'exploitation en raison de la turbidité

6.4.6.1.1 Inondation des sites d'extraction minière

Le nombre de sites touchés par les inondations est relativement important. L'inventaire des personnes affectées par le projet montre que plus de 200 trous représentant une surface d'au moins 4,5 ha et exploités par environ 374 ménages seront temporairement inondés et inexploitable.

Par ailleurs, un potentiel aurifère et minier important, estimé selon les experts à environ 10 tonnes d'or, sera également inondé.

6.4.6.1.2 Dégradation ou changement des conditions d'exploitation

L'exploitation de la ressource sera rendue plus difficile pour les fosses dont le fond est à une altitude inférieure à 672,7 m et qui seront sous l'influence de la nappe aquifère de la retenue. Par ailleurs, l'instabilité de ces fosses devrait être accentuée et se traduire par un risque supplémentaire d'accident pour les orpailleurs. Enfin, certains orpailleurs pourront être amenés à migrer vers d'autres sites ou structures, telles que les GICAMINES auxquelles ils devront s'adapter.

6.4.6.1.3 Dégradation des conditions de vie des orpailleurs

La destruction d'une partie des mines est susceptible de contraindre certains mineurs à se reconverter et risque de se traduire par une perte, au moins momentanée, de revenus.

6.4.6.2 *Mesures correctrices et impacts résiduels*

Les mesures proposées pour le développement ordonné et l'insertion de l'activité minière dans le circuit formel cadrent avec la stratégie et le plan d'action du CAPAM créé par le Premier ministre, chef du Gouvernement par arrêté n° 064 PM du 25 juillet 2003.

Les deux principales mesures définies intègrent:

- la mise en œuvre du programme d'urgence avant l'inondation du site (Zone à inondation permanente) ; ce programme vise à récupérer pendant 3 ans au moins une fraction du potentiel aurifère à inonder définitivement dans le bassin du Lom, soit au moins 648 kg d'or représentant un chiffre d'affaires de 3,24 milliards de francs CFA,
- la mise en œuvre du programme de continuité après inondation du site devant hériter de l'expertise, du matériel, de l'équipement et de tous les dispositifs opérationnels acquis au cours du programme d'urgence avant l'inondation du site.

Le programme d'urgence a été lancé en décembre 2007 par le MINIMIDT et a permis le développement de l'extraction industrielle dans le secteur de Bétaré Oya par des entreprises privées qui proposent actuellement des partenariats financiers ou techniques et fournissent des appuis en matériels aux GICAMINES.

Parmi les bénéfices sociaux et économiques plus saillants qui ont été obtenus, il faut citer :

- L'amélioration des conditions et du cadre de vie des populations concernées, avec des agglomérations minières viabilisées et sécurisées, ainsi qu'une meilleure gestion des produits de leur exploitation minière,
- Une meilleure gestion des préoccupations environnementales,
- L'accroissement des recettes fiscales provenant de la mine artisanale,
- La pérennisation de cette dynamique économique dans la région, avec les avantages y afférents, après l'inondation du site de par la continuité de la mise en œuvre du plan global de développement de la filière mines.

Le « plan mines » ainsi défini doit également prévoir des préconisations précises concernant la protection de l'environnement (déboisement et désherbage restreints,

restauration des sites après exploitation, meilleure gestion des effluents dont les hydrocarbures et lubrifiants, interdiction de l'utilisation du mercure et du cyanure, limitation de la poussière, du bruit et des vibrations, etc.).

Par ailleurs, le MINEE mettra en place une mesure énergique d'interdiction formelle de l'utilisation du mercure dans le cadre de la poursuite de l'exploitation aurifère de la zone afin d'éviter, à long terme, la contamination de la chaîne alimentaire jusqu'à des concentrations dangereuses pour les consommateurs de poisson. A ce sujet, une étude sur la présence de mercure, et de métaux lourds en général, dans les retenues existantes au Cameroun (Lagdo, Bamendjin, Mapé et Mbakaou) devrait fournir un retour d'information intéressant pour le projet de Lom Pangar avant d'y décider d'un suivi régulier. Il est proposé que cette mesure soit rendue effective dès le mois de décembre 2011.

6.4.6.2.1 Impacts résiduels

Compte tenu des délais d'extraction, une partie du potentiel aurifère sera définitivement perdue car impossible à exploiter avant la mise en eau. Il n'est pas prévu d'indemnisation financière directe ; toutefois, le plan de développement de l'activité minière devrait permettre de compenser les pertes de gisement.

6.4.6.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de la production annuelle d'or,
- le suivi des actions d'accompagnement,
- le suivi de la concentration de mercure dans la population halieutique du Lom.

6.4.7 Impact sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière

6.4.7.1 Impacts

La chasse et l'exploitation forestière constituent des activités importantes et exercent déjà une forte pression sur le milieu dans le sud de la zone. L'inondation d'une surface de 540 km² conjuguée à l'anthropisation de certains milieux naturels va entraîner une réduction des espaces où sont pratiquées ces activités. Par ailleurs, la ressource forestière dans la zone inondée est importante, ce qui soulève la question de la valorisation commerciale des bois avant inondation.

6.4.7.1.1 Diminution des surfaces destinées à la cueillette

Seule une faible partie des zones utilisées pour la cueillette se trouve dans l'espace qui sera inondé. L'impact sur cette activité sera donc limité.

6.4.7.1.2 Diminution des surfaces destinées à la chasse

Les zones forestières de la forêt de Deng Deng jouent un rôle déterminant pour l'activité chasse. La chasse représente une proportion significative des revenus de certaines familles. Si l'activité devait fortement diminuer, une partie de la population sera contrainte de changer d'activité afin de maintenir un niveau de revenus satisfaisant. La création du PNDD soustrait déjà à l'activité de chasse une partie significative de la forêt. La perte par ennoisement d'une surface additionnelle de 540 km² se cumulera à l'interdiction de la chasse dans le PNDD. De plus, les risques à moyen terme de dégradation des habitats et d'augmentation de la pression de chasse en forêt de Deng Deng sous la pression humaine sont déjà une réalité et ne feront qu'augmenter avec l'implantation du projet. En l'absence

de toute mesure de protection sérieuse du massif de Deng Deng, l'activité de chasse à moyen terme serait significativement affectée.

6.4.7.1.3 Perte des ressources ligneuses commercialisables

Sur un plan économique, à la cote 672,7 m, les enjeux portent sur un volume commercial maximal de 1 million de m³ de bois d'œuvre (export et local).

En dehors de la destruction des surfaces forestières concernées et de la perte de la ressource en cas de non-exploitation de la zone, la forêt et la filière bois pourraient également subir les effets du développement de l'activité agricole. En effet, l'augmentation de la production qui sera induite par l'augmentation de la demande risque de se réaliser par accroissement des défriches, donc en définitive au détriment de la forêt et de ses ressources.

6.4.7.2 *Mesures correctrices et impacts résiduels*

6.4.7.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

- Indemnisation pour perte des bénéfices tirés de la cueillette et de la chasse. Les indemnisations sont étudiées dans le cadre du PIR,
- Élaboration d'un plan d'exploitation de sauvegarde de la ressource forestière. Cette mesure qui comporte ses propres impacts est traitée au § 6.3.5.2.1,
- Réaménagement du projet d'UTO de Deng Deng qui comprend entre autres : (i) la création dans l'UFA 10 065 de la forêt communautaire de Deng Deng, (ii) la création d'une zone agro forestière à proximité de Ouami Cet mesure est détaillée au § 6.3.6.2.1,
- L'organisation d'une gestion communautaire de la chasse dans des ZIC au nord du PNDD mais également dans la zone comprise entre le Lom et le Pangar,
- Projet d'appui aux actions de développement agricole. Cette mesure est détaillée au § 6.4.5,
- Développement de la pêche. Cette mesure est détaillée au § 6.4.8.

6.4.7.2.2 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont inévitables et porteront notamment sur une évolution progressive des habitudes de chasse et sur le régime alimentaire des populations. Toutefois, et sous réserve d'une mise en œuvre efficace des mesures proposées, ces impacts devraient être maîtrisés et acceptables.

6.4.7.3 *Mesures de suivi*

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de la biodiversité en forêt de Deng Deng,
- le suivi de l'exploitation forestière.

6.4.8 Impact sur les activités de pêche

6.4.8.1 Impacts

Les modifications drastiques du milieu aquatique vont entièrement transformer l'activité de pêche, mais également l'ensemble de la zone en raison de l'importance des potentialités de développement économique offertes.

La pêche sur le Lom et le Pangar et, dans une moindre mesure, sur la Sanaga évoluera de manière significative en raison de la disparition de certaines espèces, d'une diminution de la production globale naturelle des rivières et du développement d'un nombre très limité d'espèces dans la retenue.

La mise en place d'infrastructures et d'un cadre réglementaire adaptés permettra de valoriser cette nouvelle ressource et de constituer une filière commerciale. Sous réserve que des droits d'accès à la retenue soient contrôlés, les pêcheurs devraient dans une configuration optimale, obtenir des revenus supérieurs à ceux qu'ils perçoivent actuellement.

Toutefois, les données disponibles montrent qu'un niveau moyen de retenue inférieur à la cote 660 m NGC (correspondant à un volume d'environ 1,76 km³) est pénalisant en termes de productivité halieutique. De plus la production halieutique serait encore plus limitée si on devait atteindre le Niveau Minimal d'Exploitation (NME) de la retenue qui a été fixé à 649m NGC. Selon les données disponibles relatives au marnage de la retenue, compte tenu de son rôle principal de régulation, on peut estimer que le NME pourrait être atteint tous les 10 ans. A ce niveau, les risques d'anoxie dans la retenue et de mortalité massive du poisson sont très importants et il convient de maîtriser les impacts économiques potentiels de ce facteur très pénalisant pour le développement de la pêche au travers :

- d'une part, d'une stricte limitation des droits d'accès à la retenue et
- d'autre part de la mise en place d'un fonds de garantie¹⁰⁴ pour couvrir les situations de crise qui pourraient exister en cas de mortalité massive des poissons dans la retenue lors d'épisodes d'anoxie.

Pour le premier point, il est difficile à ce stade de définir précisément un seuil limite du nombre de pêcheurs admissibles dans la retenue, mais il semble d'ores et déjà évident que le nombre de 1 000 pêcheurs n'est envisageable que sous réserve de relever le NME ce qui sur le plan économique, n'est pas compatible pour l'instant avec l'objectif même du projet de régulation de la Sanaga et d'optimisation de la production hydroélectrique des ouvrages cités en aval.

A ce stade, faute de données précises, il est proposé de partir d'une hypothèse prudente, basée sur un niveau moyen de la retenue assez bas, et de fixer le niveau de régulation des droits d'accès à la retenue, à environ 500 pêcheurs actifs, ce qui est un peu supérieur au nombre de pêcheurs opérant actuellement sur la zone d'étude et permet donc d'inclure quelques pêcheurs de l'aval de la retenue, également impactés du fait de la réduction de la qualité de l'eau.

Ce nombre pourra paraître faible, vu le potentiel de production de la retenue, mais l'objectif premier de la retenue restant bien la régulation de la Sanaga, on ne peut ignorer les très importantes variations du niveau d'eau dans la retenue qui auront un impact direct sur le stock halieutique et par conséquent le revenu des pêcheurs.

Par ailleurs, les populations locales ne pratiquent la pêche qu'à petite échelle et ne possèdent pas nécessairement les compétences requises pour la pêche sur les grandes

¹⁰⁴ La possibilité d'une gestion intégrée des 4 retenues de la Sanaga, pourra alors s'avérer précieuse dans ce genre de situation, en reportant la demande en eau, sur le barrage ayant le plus de ressource.

étendues d'eau. Il existe donc un risque qu'elles ne s'adaptent pas suffisamment pour tirer parti des nouvelles opportunités offertes par la retenue et que l'essentiel des revenus soit capté par des populations exogènes.

6.4.8.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.8.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

Le développement de l'activité halieutique est l'un des impacts positifs majeurs du projet ; toutefois, un encadrement du projet est nécessaire afin de garantir une valorisation optimale, équitable et durable de la ressource.

L'étude spécifique qui a été réalisée pour le développement de la pêche dans le réservoir de Lom Pangar et qui est annexée à l'EIES¹⁰⁵ préconise la mise en œuvre rapide d'un modèle entrepreneurial, engageant les principaux responsables des villages à travailler avec un Comité de Pilotage et un leader local entrepreneur pour mettre en place et faire fonctionner une structure de commercialisation qui transforme et vend les poissons capturés par des pêcheurs locaux agréés. Une telle approche est cohérente avec les facteurs observés de réussite d'une cogestion, les enseignements tirés de la Mapé et présente l'avantage supplémentaire d'être cohérente avec la stratégie actuellement proposée par le MINEPIA.

Les principales phases du projet proposé sont les suivantes :

▪ Phase 1 : Atténuation des impacts en aval

Au tout début, une activité importante consistera à mettre en place et à gérer un système grâce auquel des engins de pêche subventionnés ou avec un prêt à taux 0 %, pourront être distribués aux pêcheurs au moment où la pêche sur la rivière Lom s'effondrera, en raison des perturbations dues à la construction du barrage et au remplissage du réservoir. Ce système doit permettre aux pêcheurs de subsister en attendant que le réservoir devienne exploitable. Il faut s'attendre durant cette période à une éventuelle surpêche qui prendra fin avec l'arrêt des aides (financières et d'encadrement) et le transfert des efforts de pêche vers le réservoir.

Une ONG locale conduira une enquête approfondie des villages de pêcheurs afin d'établir une liste officielle de pêcheurs à aider, d'acheter, d'emmagasiner et de distribuer des engins utilisés dans la pêche traditionnelle (hameçons, ligne de pêche et nasses) de manière à permettre une augmentation de l'effort de pêche, pour compenser la réduction temporaire des stocks de poissons.

Par ailleurs, à l'instar des expériences menées au Sénégal depuis 2005, dès le début du projet le MINEPIA mettra en place des facilitateurs nationaux dans la communauté de pêcheurs qui accompagneront la mise en œuvre de toutes les phases du projet.

▪ Phase 2 : Renforcement des capacités et réhabilitation des moyens de subsistance

Durant cette phase, il s'agira :

- d'intégrer en douceur les pêcheurs issus de la région de Lom-Pangar dans la structure d'un nouveau site de travail et de développer une approche commune des problématiques,
- de mettre en place un suivi annuel de la qualité des habitats aquatiques, des ressources halieutiques et des revenus des pêcheurs sur l'ensemble du cours de la Sanaga depuis l'ouvrage jusqu'à l'embouchure sur la mer,

¹⁰⁵ *Projet de gestion durable des pêches dans la retenue, Rapport final, Oréade Brèche, Février 2011.*

- de provisionner dans le cadre du projet Lom Pangar un budget destiné au soutien et éventuellement à l'aide à la conversion, de pêcheurs, au cas où les études de suivi démontreraient l'existence d'un réel impact du projet Lom Pangar sur la partie aval de la Sanaga,
- d'assurer la représentation des pêcheurs du barrage par un 'groupe des pêcheurs' qui sera une interface essentielle entre l'exploitant du barrage et les communautés pêcheurs et non-pêcheurs vivant autour de la retenue. Ce groupe aura besoin d'être soutenu pour devenir une entité formelle qui pourra fonctionner et représenter la population locale. Le mandat du groupe de pêcheurs sera de représenter les pêcheurs au Comité de Pilotage pour entre autres établir un système de régulation de l'accès à la pêche au profit des communautés locales,
- De définir les modalités d'accès à la retenue au travers de permis de pêches,
- De créer une réserve de pêche. La zone du Mbitel dans le bassin du Pangar a d'ores et déjà été identifiée. Une réserve supplémentaire dans le bassin du Lom reste à identifier,
- De construire les infrastructures essentielles du projet :
 - Quai (structure en béton armé),
 - Installations de nettoyage de poissons (tables de vidage, approvisionnement en eau),
 - Conteneur frigorifique, d'une capacité de ± 25 tonnes,
 - Usine de glace (pour le transport sur le marché, et éventuellement aussi sur les pirogues de pêche, pour la conservation des poissons les plus prisés),
 - Bureau et magasin (balance à poissons, points de vente pour les engins de pêche, etc.),
 - Dépôt de carburant,
 - Route,
 - Logement du personnel du MINEPIA.

Le village de Dongo, avec une connexion nouvelle jusqu'à la route de Garga Sarali, fournirait un accès relativement facile au marché de Bertoua et pourrait être considéré comme un bon choix autour duquel pourrait se mettre en œuvre le plan de gestion des pêches. La construction de la route est déjà prévue dans le cadre du plan d'exploitation des bois de la retenue.

Le village de Ouami, déjà relié par une route, constituerait également un excellent site pour le débarquement du poisson. Cependant, du fait de sa proximité du PNDD et des risques que fait peser un afflux de population sur les habitats critiques du PNDD et de ses zones périphériques, l'option de développement d'un débarcadère de pêche à Ouami n'est pas compatible avec les objectifs de conservation et de protection de la biodiversité dans le PNDD.

- De négocier avec l'exploitant, un dispositif permettant de compenser les éventuelles pertes économiques liées à l'exploitation de l'eau de la retenue au-delà de la limite d'anoxie de la retenue notamment lorsque l'exploitant du barrage ira jusqu'à la cote 649 m NGC. La mise en place d'un fonds de garantie abondé par l'exploitant et par les pêcheurs constitue, entre autres, une piste dont la mise en œuvre concrète devra être précisée, une fois les contours de l'organisation de la pêche légale sur le barrage mieux identifiés.

-

▪ Phase 3 : Pêche et commercialisation

Une fois le barrage en eau, il sera nécessaire d'appuyer les pêcheurs pour exploiter les ressources nouvelles créées par le réservoir. La Phase 3 est conçue pour faciliter cette transition des moyens d'exploitation et pour soutenir le développement d'une pêcherie durable pour le bénéfice des communautés locales dans le respect de l'environnement.

Au cours de cette phase :

- Les pêcheurs devront être formés aux techniques de construction et de réparation des filets maillants, aux techniques de pêche, au fonctionnement des moteurs de bateau et à leur entretien, à la natation,
- Des engins de pêche seront mis à disposition grâce à des prêts sans intérêt,
- La commercialisation sera organisée,
- Les procédures de suivi et d'évaluation des stocks seront mises en place.

6.4.8.2.2 Impacts résiduels

Compte tenu de l'ampleur des changements attendus, des impacts résiduels sont inévitables, notamment aux dépens de populations locales les plus vulnérables et des habitats naturels. Cependant, sous réserve d'une mise en œuvre effective d'un projet ambitieux d'accompagnement de la pêche, ces impacts devraient être maîtrisés et acceptables.

6.4.8.3 *Mesures de suivi*

Les mesures proposées portent sur le suivi et le contrôle de l'activité des pêcheurs de la zone (veille de la pression sur la ressource) :

- Suivi du nombre de permis de pêche délivrés,
- Suivi de la production piscicole annuelle dans la retenue et dans le cours moyen de la Sanaga,
- Suivi du volume de poisson à la vente sur les marchés de la zone,
- Suivi des infractions constatées aux règles de la réserve.

6.4.9 *Risques de rupture du barrage*

6.4.9.1 *Impacts*

Le risque de rupture de barrage est une préoccupation majeure des populations. Il a fait l'objet d'une évaluation détaillée dans le cadre de l'EIE de 2005. Il convient cependant de noter que l'impact du projet est une aggravation du risque d'onde de rupture qui existe déjà aujourd'hui sur les 3 retenues existantes (Bamendjing, Mbakaou et Mapé).

Différents scénarios de rupture du barrage ont été évalués : rupture par submersion et rupture par renard. La modélisation de la cinématique de la brèche a permis d'évaluer l'hydrogramme de vidange de la retenue en cas de rupture du barrage.

La forte pente moyenne de la Sanaga et le caractère encaissé de son cours déterminent largement la propagation de l'onde de rupture. L'amortissement de cette dernière le long de la Sanaga est peu marqué, ce qui a pour conséquence des débits de pointe extraordinaires tout le long de la rivière, de 70 000 m³/s à l'amont à environ 35 000 m³/s à l'embouchure. Ce phénomène s'explique essentiellement par le fait que les rares zones de stockage que l'on pouvait entrevoir (en particulier la zone entourant la confluence avec le Mbam, laquelle présente des profils en travers très étalés) ont malheureusement une pente moyenne

suffisamment forte pour ne pas écrêter la crue. La surélévation du niveau d'eau varie entre 5 et 30 mètres suivant les profils considérés.

La pointe de l'onde de crue induite par une rupture du barrage de Lom-Pangar se propage jusqu'à l'océan Atlantique en près de trois jours. La propagation est plus lente à l'amont de Nachtigal où le lit de la Sanaga est moins pentu. A l'opposé, la propagation est très rapide à l'aval de Nachtigal. La décrue est très lente sur l'ensemble du lit ; ce n'est que 7 jours après la rupture du barrage que la ligne d'eau revient à un niveau normal sur l'ensemble du lit.

Une rupture du barrage de Lom Pangar aurait un impact majeur sur le Cameroun.

Les **pertes en vies humaines** s'élèveraient à plusieurs centaines, essentiellement dans les villes et villages situés le long de la Sanaga. La mise en place d'un système d'alerte précoce pourrait considérablement amoindrir ce chiffre (quelques dizaines de victimes, essentiellement des personnes en pirogue, éloignées des centres d'alerte au moment de la catastrophe).

Les **conséquences économiques** seraient désastreuses et affecteraient durablement le Cameroun, du fait de la destruction de nombreuses infrastructures ayant un rôle vital :

- destruction des barrages de Song Loulou et Edéa occasionnant la perte de 80 % de la puissance électrique,
- perte de la voie de chemin de fer en de nombreux points entre Batchenga et Lom (disparition du pont),
- destruction probable de tous les bacs sur la Sanaga,
- destruction probable des ponts routiers d'Elang (Pont de l'Enfance), Ebebda et Sakbayémé,
- destruction possible de l'oléoduc COTCO ou de ses structures superficielles (vannes),
- destruction de nombreuses routes et pistes principales ou secondaires riveraines de la Sanaga.

Aucune de ces infrastructures ne pourra être épargnée ou protégée du fait de la mise en place du système d'alerte.

Une rupture du barrage de Lom Pangar se traduirait par des effets désastreux sur l'économie du pays qui mettrait plusieurs années à s'en remettre et retrouver une situation d'équilibre. Par ailleurs, la rupture d'un barrage de cette importance ne serait pas sans incidence sur la problématique générale de la construction et de l'entretien des ouvrages hydro-électriques dans le monde.

6.4.9.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.9.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

- Mise en place d'un **panel d'experts** chargé de vérifier la conformité de l'ouvrage aux règles de l'art. Le risque observé de rupture d'un barrage dans le monde correspond pour chaque barrage à une probabilité annuelle de rupture de l'ordre de 10^{-4} . La mise en œuvre des règles de l'art telles que définies par la Commission internationale des grands barrages permet de réduire à 10^{-5} la probabilité annuelle de rupture. Il est recommandé, conformément aux pratiques des grands bailleurs de fonds internationaux, la mise en place d'un Panel d'experts chargé de vérifier la conformité aux règles de l'art pendant la conception, la construction et l'exploitation de l'ouvrage. La mission de ce Panel est principalement centrée sur la sécurité de l'ouvrage. Dans le cas de Lom Pangar, ce panel est constitué de trois experts internationaux hautement qualifiés : un barragiste, un hydrologue et un géologue.

- La préparation d'un **plan de sécurité du barrage** en application de la politique opérationnelle 4.37). Ce plan est détaillé dans une série d'études spécifiques qui pour des raisons évidentes de sécurité de l'ouvrage ne peuvent être publiées. Le plan de sécurité du barrage comprend :
 - Un plan de supervision de la construction et d'assurance qualité qui analyse également la sécurité de fonctionnement du barrage ainsi que les moyens (personnel et équipement) à mettre en œuvre,
 - Un plan de mise en place instrumentale de l'auscultation du barrage, spécifiant les équipements complémentaires à apporter par rapport à ceux prévus dans l'APD. Ce plan précise les coûts en matériel et personnel,
 - Un plan de fonctionnement et de maintenance qui décrit les divers niveaux de surveillance, les paramètres à mesurer et les entretiens à effectuer. Ce plan définit les moyens humains et matériels à mettre en œuvre et inclut les recommandations en matière de Panel de sécurité du barrage,
 - Un plan de prévention des risques d'inondations, des niveaux d'alerte et des phases préparatoires. Ce plan est entre autres destiné à gérer les situations de dysfonctionnement de l'ouvrage y compris en cas de rupture.
- **Préparation et mise en place d'un dispositif d'alerte destiné aux opérations quotidiennes** risquant d'affecter les personnes se trouvant sur la périphérie de la retenue. EDC assurera également l'information des populations situées à l'aval des variations de débits journalières et de l'augmentation des débits liés à l'évacuation des crues. Le dispositif d'information sera à minima composé :
 - d'une procédure d'alerte des populations,
 - d'un système d'alerte de l'imminence d'un lâcher d'eau (sirènes installées au niveau de l'ouvrage),
 - de séances d'information à destination des populations vivant en aval et à proximité de l'ouvrage,
 - de la délimitation dans la retenue et en aval de l'ouvrage d'une zone de sécurité à proximité des ouvrages interdite au public.

6.4.9.2.2 Impacts résiduels

Le risque résiduel de rupture du barrage est de probabilité annuelle 10^{-5} . Le plan d'alerte permet de réduire la vulnérabilité en cas de rupture par alerte et évacuation des populations soumises au risque.

6.4.9.3 **Mesures de suivi**

Les mesures de suivi comprennent :

- Suivi des recommandations du Panel d'experts indépendants,
- Suivi de la préparation et de la mise en œuvre du plan de sécurité de l'ouvrage,
- Contrôle de la mise en œuvre effective du dispositif d'alerte destiné aux opérations quotidiennes,
- Suivi de l'information des populations.

6.4.10 Impacts sur le patrimoine culturel physique

6.4.10.1 Impact

Les sites abritant un patrimoine culturel ou archéologique sont assez nombreux sur la zone d'étude. Les lieux à caractère sacré et religieux jouent un rôle important dans la vie quotidienne de la population et conservent encore une signification forte même si la population semble délaisser ces croyances dans les zones où les grandes religions sont bien implantées. Par ailleurs, certains sites archéologiques de la zone pourraient avoir un réel intérêt scientifique.

La mise en eau de la retenue va submerger des lieux abritant des richesses culturelles et archéologiques. Les chantiers de construction comprenant l'emplacement du barrage, les carrières de latérite, les routes d'accès et la ligne haute tension seront également à l'origine de la destruction de certains sites.

6.4.10.1.1 Destruction et inondation des lieux à caractère sacré et religieux

Les sites et lieux concernés sont des sépultures, d'anciens villages, des arbres, des lacs et rivières sacrés. Le nombre exact de propriétés culturelles physiques menacées de destruction a été recensé dans les PIR des différentes composantes. Des compléments restent toutefois à établir pour certains composants, les routes d'accès notamment.

6.4.10.1.2 Destruction et inondation de sites archéologiques

Située en position de carrefour en matière de peuplement ancien de cette partie du continent, la zone a manifestement été assez densément peuplée depuis des millénaires. Le patrimoine archéologique de la zone d'étude n'est pas encore connu de façon exhaustive. Cependant, selon les résultats des investigations archéologiques complémentaires qui ont été menées, de nombreux sites pourraient être inondés par la retenue. A ce stade des connaissances, un total de 72 sites a été recensé sur une distance d'environ 140 kilomètres, soit une densité de 1 site tous les 2 kilomètres. Sur l'ensemble de ces sites, 35 % seront impactés. Le nombre de sites répertoriés sur le tronçon Bélabo – Deng Deng est nettement plus faible, toutefois, au regard des vingt-trois gisements archéologiques identifiés entre Belabo et les environs de Mbaki, lors de la construction du pipeline, on peut supposer que la pauvreté archéologique constatée le long de l'axe prospecté n'est que relative, et qu'elle est certainement due à la densité de la végétation qui couvre les abords de la route, ainsi qu'aux énormes dépôts de poussières sur les talus.

6.4.10.1.3 Disparition des activités traditionnelles

Les activités traditionnelles seront, au moins pour partie, remises en question par la perte des surfaces sur lesquelles elles sont pratiquées ainsi que par les changements qui accompagneront les flux de population. L'agriculture traditionnelle, la cueillette des PFNL, la chasse en forêt de Deng Deng et la pêche dans le Lom sont concernées. Cet impact est d'autant plus significatif que ces activités sont actuellement pratiquées par la majorité des populations locales.

6.4.10.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.10.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

- Indemnisation du déplacement des sépultures ou des lieux de sacrifices rituels destinés aux morts,
- Indemnisation pour la perte des ressources valorisées par les activités traditionnelles,

- Préservation des espaces boisés environnants, notamment au travers de la création et de la protection du Parc national de Deng Deng,
- Réalisation d'une étude documentaire sur l'histoire des populations du Lom,
- La mise en place d'un plan de sauvegarde du patrimoine archéologique qui prenant en compte les procédures et méthodes à appliquer en vue d'une gestion des biens culturels au cours des travaux de construction du barrage. Ce plan prévoit entre autres :
 - L'identification des sites durant les travaux. Les zones recelant des couches archéologiques en plein air importantes et/ou présentant un haut potentiel de biens culturels susceptibles d'y être enfouis resteront sous surveillance au cours des travaux de construction sauf si elles sont évitées,
 - L'évitement des sites lorsque c'est possible,
 - L'enfouissement des biens culturels sous une couche protectrice,
 - Avant de diagnostiquer un enfouissement, la collecte des artefacts présents à la surface du site,
 - La supervision des travaux, ce qui nécessite de la part de l'exécutant une expérience solide pour identifier les types de biens culturels, d'artefacts et d'éléments caractéristiques qui leur sont associés, qui peuvent apparaître accidentellement,
 - La récupération de données. Cette méthode peut inclure la fouille d'unités, l'enregistrement de profils, d'analyses et de comptes rendus scientifiques,
 - La formation des contractants et programme de sensibilisation. Au titre du programme de formation à la sensibilité culturelle générale, les contractants et les sous-traitants recevront une formation sur l'identification des artefacts qui pourraient être trouvés dans l'aire du Projet, ainsi que les procédures pour dresser un rapport de découverte au personnel d'encadrement,
 - Le traitement en laboratoire et conservation. Tandis que l'évaluation in situ permet la collecte de données, le traitement et l'analyse en laboratoire récapitulent ces informations et permettent d'établir des constats significatifs portant sur le site en question. Les artefacts et copies de tous documents, fiches, notes, comptes rendus, clichés ou cartes concernant le site et générés par les opérations d'identification, de gestion et d'analyse des biens culturels devront être conservés dans leur intégralité pour être déposés auprès d'un institut de conservation désigné par la République du Cameroun. Il faut noter que le Cameroun ne dispose, à l'heure actuelle, d'aucune institution de conservation qui réponde aux normes internationales en vigueur,
 - L'analyse spécialisée des artefacts récupérés si nécessaire.

6.4.10.2.2 Impacts résiduels

Le maintien des pratiques traditionnelles de la totalité des activités profanes est peu probable compte tenu des changements qui vont s'opérer sur la zone. La réalisation d'une étude documentaire permettra cependant de conserver une connaissance de ces savoir-faire.

Étant donné la superficie de la zone inondée, il sera impossible de la prospecter entièrement. La perte des richesses archéologiques sera toutefois compensée par une meilleure connaissance et une mise en valeur du patrimoine présentant un intérêt scientifique.

6.4.10.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le suivi de la sauvegarde du patrimoine culturel :
 - nombre de sépultures, de sites, d'arbres sacrés et d'anciens villages recensés,
 - nombre de sépultures, de sites, d'arbres sacrés et d'anciens villages ayant fait l'objet d'une indemnisation,
 - nombre d'exemplaires de l'étude documentaire sur l'histoire des populations dans la vallée du Lom et analyse qualitative du contenu.
- le suivi de la sauvegarde des vestiges archéologiques :
 - nombre de pièces archéologiques sauvegardées,
 - degré de respect par les entreprises des consignes données pour effectivement sauvegarder le patrimoine archéologique,
 - nombre de pièces archéologiques déposées dans le musée,
 - nombre de publications.

6.4.11 Autres risques liés au projet du barrage Lom Pangar

6.4.11.1 Impact

Les autres risques liés au projet du barrage de Lom Pangar sont, en phase chantier ou en phase d'exploitation :

- Le risque d'accident sur le chantier ou le site du barrage en exploitation est principalement le risque d'accident corporel du personnel sur site (ouvriers, personnel d'exploitation). Le risque d'accident en phase d'exploitation est limité et lié principalement au risque de chute ou de situation particulière (crue). Le risque en phase chantier est plus important et lié aux manœuvres d'engins, de grues, aux chutes possibles, etc.,
- Le risque d'accident routier est lié à la circulation générée par les chantiers et la phase d'exploitation. Les accidents peuvent impliquer les véhicules de chantier ou d'exploitation, mais également des tiers, notamment dans les traversées de village,
- La route Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng passe au-dessus de la canalisation du pipeline Tchad-Cameroun au niveau de Satando, augmentant le risque d'endommager cette canalisation avec des conséquences sur l'environnement. Cette éventualité causerait une non-conformité de l'oléoduc par rapport à son propre PGE.

Ces impacts sont analysés et traités en détail dans le PGES construction et le dans le CCES.

6.4.11.2 Mesures correctrices et impacts résiduels

6.4.11.2.1 Mesures de suppression, d'atténuation et de compensation des impacts

- Les mesures d'atténuation du risque d'accident sur le chantier reposent sur le respect des normes de sécurité adaptées à ce type de chantier et d'ouvrage développées dans le Plan « hygiène et sécurité » des entreprises de construction,
- Les mesures d'atténuation du risque d'accident routier comprennent, d'une part, un renforcement des dispositions de sécurité routière dans les zones vulnérables

(signalétique, limitation de la vitesse à la traversée des villages, installation de ralentisseurs, contrôles) et, d'autre part, l'information de la population résidant à proximité des pistes ainsi que des principaux usagers des pistes sur la sécurité routière,

- La création de la route Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng nécessite le renforcement du passage du pipeline avant le démarrage des travaux. Cette mesure n'étant pas prévue dans le CCES, elle doit faire l'objet d'un accord préalable avec COTCO, afin de préserver la conformité avec le PGS du pipeline.

6.4.11.2.2 Impacts résiduels

Les mesures proposées permettent d'atténuer le risque d'accident en phase chantier ou en phase exploitation sans pouvoir prétendre le supprimer.

6.4.11.3 Mesures de suivi

Les mesures de suivi comprennent :

- le contrôle du respect des règles de sécurité sur le chantier et le suivi de l'accidentologie,
- les contrôles de sécurité routière et le suivi de l'accidentologie.

6.5 Impacts cumulatifs

L'évaluation des impacts cumulatifs¹⁰⁶ repose sur plusieurs scénarios de développement sectoriel. Outre la mise en œuvre de la stratégie de croissance et de l'emploi ainsi que des stratégies sectorielles, les scénarios démontrent que très peu de projets structurants et/ou importants sont prévus à court, moyen et long termes dans les régions de l'Est, du Centre et du Littoral, ce qui réduit considérablement les risques d'impacts cumulatifs.

Les principaux projets susceptibles d'engendrer des impacts cumulatifs avec le projet de barrage de Lom Pangar sont les suivants :

- la création de l'Unité technique opérationnelle (UTO) de Lom Pangar s'étendant sur une superficie de 550 000 ha,
- le projet d'adaptation de l'oléoduc Tchad-Cameroun à la retenue du barrage Lom Pangar,
- l'exploitation de l'oléoduc dans la zone du barrage,
- les projets de bitumage des routes nationales 1 et 10,
- la construction d'un pont de franchissement du Lom à Touraké,
- la récupération des bois sur pied dans la future retenue du barrage,
- l'électrification rurale,
- les divers programmes d'appui aux secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche,
- les aménagements hydroélectriques envisagés de Nachtigal, Song Mbongue et Kikot,
- l'exploitation du sable dans la Sanaga,
- le projet d'extension d'usine de production d'aluminium (ALUCAM) d'Edéa devenu ALCAN (désormais Rio Tinto),

¹⁰⁶ *Etudes d'impact environnemental cumulatif du projet de barrage de Lom Pangar assortie d'un Plan de développement régional (PDR), AECOM TecSult, Février 2010.*

- le projet de barrage de Pont-Rail sur le Djérem, en amont du réservoir de Mbakaou,
- les activités du CAPAM dans la zone de Bétaré Oya pour récupérer le potentiel des gisements aurifères dans la future retenue.

Le *Tableau 68* présente le bilan des impacts cumulatifs du projet de barrage de Lom Pangar et des autres projets/plan/programmes dans les quatre sous-zones identifiées ainsi que dans le bassin de la Sanaga, aux horizons cinq et vingt ans.

Tableau 68 : Bilan des impacts cumulatifs par sous-zone

Sous-zone / Enjeu	Scénario à 5 ans	Scénario à 20 ans
Sous-zone 1 – Forêt de Deng Deng et régions avoisinantes		
Forêts et biodiversité	- Braconnage et exploitation forestière illégale - Risque pour la biodiversité de Deng Deng	- Pérennité de la biodiversité du Parc national de Deng Deng - Mise en valeur durable des forêts de l'UTO de Lom Pangar - Déboisement attribuable au développement de la filière pêche - Augmentation des pressions le long de la RD 30
Agriculture	Aucun impact cumulatif	Développement de nouvelles terres agricoles
Pêche	Aucun impact cumulatif	Développement du secteur de la pêche et des services à Deng Deng
Infrastructures et transport	Désenclavement des villages de la zone	Aucun impact cumulatif
Développement social	- Création d'emplois temporaires - Afflux temporaire de population masculine - Accroissement de la prostitution - Propagation des MST, notamment du VIH/Sida - Accroissement des disparités de genre au détriment des femmes	Amélioration générale des conditions sociales en raison des mesures prévues au PGES
Sous-zone 2 : Zone située entre les rivières Pangar et Djerem		
Qualité de l'eau	- Risque de déversement d'hydrocarbures dans la retenue lors de la mise en œuvre du projet d'adaptation de l'oléoduc Tchad-Cameroun - Risque de déversement d'hydrocarbures dans la retenue lors de l'exploitation de l'oléoduc Tchad-Cameroun - Diminution temporaire de la qualité de l'eau	Dégradation de la qualité de l'eau en raison de l'afflux de population après la mise en eau du réservoir
Forêts et biodiversité	- Exploitation préalable du bois sur pied dans la future retenue - Pressions dans le couloir de migration de la faune entre les parcs nationaux de Den Deng et Mbam et Djérem	Aucun impact cumulatif

Sous-zone / Enjeu	Scénario à 5 ans	Scénario à 20 ans
Développement social	- Création d'emplois temporaires - Présence du campement temporaire des travailleurs - Afflux temporaire de population masculine - Accroissement de la prostitution - Propagation des MST, notamment du VIH/Sida - Accroissement des disparités de genre au détriment des femmes	Amélioration générale des conditions sociales en raison des mesures prévues au PGES
Sous-zone 3 : Zone située entre le Lom et Pangar		
Qualité de l'eau	- Risque de déversement d'hydrocarbures dans la retenue lors de la mise en œuvre du projet d'adaptation de l'oléoduc Tchad-Cameroun - Risque de déversement d'hydrocarbures dans la retenue lors de l'exploitation de l'oléoduc Tchad-Cameroun	- Dégradation de la qualité de l'eau en raison de l'afflux de population après la mise en eau du réservoir - Sédimentation dans le réservoir en raison de l'érosion
Agriculture, forêts et biodiversité, pêche	- Aucun impact cumulatif - Exploitation préalable du bois sur pied dans la future retenue - Aucun impact cumulatif	- Développement important de nouvelles terres agricoles au nord de l'axe Bétaré Oya-Mbitom - Développement de la culture de décrue en bordure du réservoir - Aucun impact cumulatif - Développement du secteur de la pêche et de nouvelles infrastructures à Mararaba
Développement industriel, Infrastructures et transport	- Aucun impact cumulatif - Désenclavement des villages de la zone	- Création de nouveaux emplois - Installation des investisseurs privés - Afflux de la population masculine - Développement des techniques d'exploitation minière, surtout aurifère - Aucun impact cumulatif
Développement social	- Création d'emplois temporaires - Afflux temporaire de population masculine - Accroissement de la prostitution - Propagation des MST notamment du VIH/Sida - Accroissement des disparités de genre au détriment des femmes	Amélioration générale des conditions sociales en raison des mesures prévues au PGES
Sous-zone 4 : Zone située au sud-est de la rivière Lom		
Développement industriel, agriculture	-Aucun impact cumulatif - Aucun impact cumulatif	- Création de nouveaux emplois - Installation des investisseurs privés - Afflux de la population masculine - Développement des techniques d'exploitation minière, surtout aurifère - Développement de nouvelles terres agricoles
Développement social	- Création d'emplois temporaires - Afflux temporaire de population masculine - Accroissement de la prostitution - Propagation des MST, notamment du VKH/Sida - Accroissement des disparités de genre au détriment des femmes	Amélioration générale des conditions sociales en raison des mesures prévues au PGES

Sous-zone / Enjeu	Scénario à 5 ans	Scénario à 20 ans
Bassin de la Sanaga		
Hydrologie de la Sanaga supérieure	- Déplacement des étiages d'avril-mai à juin-septembre - Débit moyen en étiage renforcé et débit moyen en crue atténué - Fluctuation moins prononcée des niveaux des nappes - Risque d'érosion en sortie de l'ouvrage de dissipation - Risque de la présence du public sur une distance considérée de 500 m à l'aval du barrage - Érosion des berges et du lit négligeables	- N/A
Hydrologie de la Sanaga moyenne	- Augmentation du débit moyen en étiage (57 % à Edéa) et atténuation du débit moyen en crue (21 % à Edéa) - Appréhension de l'érosion et de la sédimentation de manière très localisée à court terme durant les premières années de la mise en service des ouvrages ; suivi recommandé - Impact sur l'inondation du cours d'eau faible en raison d'un relatif encaissement du fleuve	- Impacts prévisibles de la création du réservoir de Pont Rail : inondation permanente ou saisonnière du bief amont induite par le remous du barrage de Pont Rail ; sédimentation de la retenue favorisant le déficit sédimentaire à l'aval : pouvoir érosif du débit lâché augmenté - Inversion des cycles annuels de crue et décrue / renforcement de l'augmentation du débit moyen en étiage (72 % à Edéa) et atténuation accentuée du débit moyen en crue (33 % à Edéa) - Risque d'érosion en sortie de l'ouvrage de dissipation
Hydrologue de la Sanaga inférieure	- Impact mineur de l'intrusion marine liée à l'atténuation du débit moyen en crue	- Impact de l'intrusion marine pouvant être accentué en raison de l'atténuation accrue du débit moyen en crue - Avec la construction du barrage de Pont Rail, le développement au fur et à mesure des ouvrages de production en cascade tels que Kikot et Song Mbengué : le lâcher ou le délestage de l'ouvrage en amont pouvant générer des intumescences nuisibles qui peuvent induire des risques de débordement intempestif des ouvrages en aval ou de danger pour le personnel aval
Pêche dans la Sanaga moyenne	- Risque de diminution des inondations du fleuve et par conséquent des aires de fraie des poissons dans la section entre le Lom et la Ndjeke où la Sanaga est un peu moins encaissée - Changements dans la répartition des populations de poissons dans le fleuve en raison du laminage des crues et du soutien des débits d'étiage	- Amélioration générale de la productivité en raison des étiages moins sévères - Adaptation des pêches
Activités économiques dans la Sanaga moyenne	- Impact mineur sur l'exploitation du sable ; suivi requis - Impact positif sur l'approvisionnement en eau	- Impact sur l'exploitation du sable à déterminer ; suivi requis - Impact positif sur l'approvisionnement en eau

Sous-zone / Enjeu	Scénario à 5 ans	Scénario à 20 ans
Biodiversité dans la Sanaga inférieure (estuaire)		- Modification des déplacements de la crevette en raison des changements saisonniers de la salinité ; suivi requis - Impacts mineurs sur les mangroves ; suivi requis - Impact non significatif sur le Lamantin ; suivi requis compte tenu de son statut d'espèce menacée
Développement socio-économique		- Coût de revient abordable de l'énergie - Amélioration de l'accès à l'électricité
Environnement global		- Préparation d'un plan intégré d'affectation des terres pour l'ensemble du bassin de la Sanaga - Réduction des émissions des gaz à effet de serre

Source : Étude d'impact environnemental cumulatif du projet de barrage de Lom Pangar assortie d'un Plan de développement régional (PDR), AECOM TecSult, 2010

L'étude d'impact environnemental cumulatif du projet de barrage de Lom Pangar cite les points présentés ci-après comme impact cumulatifs.

- Le projet générera des risques importants à court terme de transmission des MST et notamment du VIH/Sida,
- Dans la forêt de Deng Deng et les régions avoisinantes (sous-zone 1¹⁰⁷), les impacts cumulatifs concerneront principalement l'intégrité des ressources forestières et de la biodiversité,
- Dans la sous-zone entre le Pangar et le Lom (sous-zone 3), le principal impact sera le désenclavement des villages de la zone, suivi d'un important développement des filières agriculture et pêche, qui entraînera certainement une augmentation démographique importante, mais également un risque d'érosion des sols et la dégradation de la qualité de l'eau,
- Dans la sous-zone 4 située au sud-est du Lom le long de la RN1, le développement des filières agriculture et exploitation aurifère sera le principal impact anticipé.

L'étude rappelle également d'autres impacts cumulatifs possibles. Il s'agit notamment :

- des risques liés à un déversement d'hydrocarbures dans la retenue,
- des impacts cumulatifs occasionnés par les changements du régime hydrologique de la Sanaga.

6.6 Synthèse des impacts et des mesures

¹⁰⁷ Voir carte des zones d'influence du projet

Tableau 69 : Tableau de synthèse des impacts et des mesures

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
Milieu physique				
Impact sur l'air et le climat	m - Emission de GES (retenue)	- Marnages forcés durant les premières années afin de favoriser la décomposition en milieu aérobie	PGES	Retenue
		- Suivi des émissions de GES	PGES	
	m - Dégradation de la qualité de l'air dans les zones habitées et sur les chantiers (voie d'accès pendant les travaux)	- Mesures préventives usuelles pour la phase chantier. Ex : arrosage des pistes, aires de circulation, aires d'installations, limitation de vitesse, etc.	PGES construction + CCES	Zone de chantier Villages des zones agricoles et agro-forestières
Impacts sur le sol, le relief et les paysages	M - Impacts sur le relief : exploitation des zones d'emprunt pour le chantier - Impacts sur le paysage : disparition de la forêt, savane et de terres cultivées (retenue, ligne)	- Zones d'emprunt localisées sous la cote 672,7 m NGC dans la mesure du possible	PGES construction + CCES	Barrage / Retenue Zones agricoles et agro-forestières
		- Remise en état et réaménagement des sites émergés après exploitation	PGES construction + CCES	
		- Abattage des arbres morts à proximité du barrage (amélioration du paysage/protection des turbines)	PGES	
		- Pylônes de la ligne électrique peints => visibilité moindre et protection contre la corrosion.	PGES	
		- Utilisation de pylônes d'angle restreinte	APD Ligne	
	M - Risque de pollution du sol (déchets, hydrocarbures, produits chimiques, béton, ...) (travaux de constructions des cités, du barrage et de l'usine) - Risque d'érosion des sols (défrichement avant ennoiment, voies d'accès, ligne) - Risque de compaction des sols (voies d'accès, adaptation de l'oléoduc)	Mesures préventives usuelles pour la phase chantier en vue de la protection des sols : Gestion appropriée des déchets solides et liquides, séparation systématique des couches superficielles du sol, gestion et évacuation appropriées des eaux de ruissellement, etc.	PGES construction + CCES	
Impacts sur l'hydrologie, hydrographie et les nappes	M - Inondation des terres : 540 km ² ennoyé, création d'un milieu lacustre	- Règlements d'eau et/ou plan de gestion de la retenue garantissant : - un débit réservé à l'aval de 90	PGES Document d'opération de l'ouvrage	Barrage / Retenue Bassin de la Sanaga (aval)

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
alluviales	- Modification du régime hydrologique à l'aval du barrage avec impact possible à long terme sur le fonctionnement de l'estuaire de la Sanaga	- m³/s . le maintien du débit écologique de 25 m³/s, . le maintien d'un niveau maximum d'eau dans la retenue pour assurer la production hydroélectrique, . l'optimisation de la régulation des débits relâchés, . le passage de la crue de Projet, . le maintien d'un volume minimal dans la retenue pour préserver les populations halieutiques, . la progressivité des lâchures		barrage)
		- Contribution à la mise en place d'un programme de suivi de l'estuaire de la Sanaga	PGES	
		- Maintien d'une couverture végétale autour de la retenue (voir supra)	PGES	
		- Protection des berges à l'aval du barrage	PGES/ APD barrage	
Impacts sur la qualité de l'eau	M - Baisse de la qualité des eaux dans la retenue et en aval de l'ouvrage	- Oxygénation de l'eau relâchée (minimum de 5 mg/L d'oxygène dissous)	PGES et APD barrage	Barrage / Retenue
		- Suivi de la qualité des eaux dans la retenue et en aval de l'ouvrage	PGES	Bassin de la Sanaga (aval barrage)
	M - Risque de pollution des eaux de surface par déversement d'hydrocarbures issus de l'oléoduc Tchad Cameroun	- Mesures de surveillance et d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (SDAH)	PGES oléoduc	Barrage / Retenue
		- Mesures relatives à la protection des populations, à l'eau potable et à l'abreuvement du bétail (PPEP)	PGES oléoduc	
		- Mesures relatives à l'activité de pêche (PECH)	PGES oléoduc	
		- Mesures relatives à la faune, la flore et aux espaces protégés (ENV)	PGES oléoduc	
		- Mesures de surveillance et gestion technique du barrage (SGTB)	PGES oléoduc	
		- Surveillance et entretien de l'oléoduc	PGES oléoduc	
	m - Risque de pollution des eaux : produits chimiques, béton, eaux usées, déchets solides, fuites d'hydrocarbures, rejets issus de l'entretien des engins et autres déchets dangereux, pesticides.	- Mise en place d'aires de stockage d'hydrocarbures, huiles et autres produits toxiques, hydrocarbures stockés dans des cuves à double étanchéité	PGES construction + CCES	Barrage / Retenue
		- Interdiction de stockage des matériaux et du matériel sur les berges des cours d'eau	PGES construction + CCES	Zones agricoles et agro-forestières

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
		- Entretien des véhicules effectué hors du site, sur une plate-forme étanche avec dispositif de récupération	PGES construction + CCES	
		- Gestion appropriée des déchets solides et liquides y compris produits chimiques et hydrocarbures	PGES construction + CCES	
		- Gestion appropriées des eaux usées (fosses septiques et latrines)	PGES construction + CCES	
		- Contrôle de la qualité des eaux en phase de construction	PGES construction + CCES	
		et en phase d'exploitation	PGES	
		- Information et sensibilisation du personnel de chantier sur les mesures à prendre pour limiter la dégradation de la qualité de l'eau	PGES construction + CCES	
	Milieu biologique			
Impacts sur les habitats naturels et la faune terrestres	M - Impacts sur la faune sauvage avec perte d'habitats et de spécimens via le braconnage, les défrichements, l'ennoisement, les coupures de corridors	En phase de construction - Surveillance des accès à Ouami, en rive droite du Lom, et - le long du chemin de fer	PGES construction + CCES PGES	
		- Contrôle de la main-d'œuvre du chantier - Limitation de l'accès au chantier aux seuls cadres, employés et ouvriers travaillant à la construction du barrage - Restauration des ouvriers à la charge de l'entrepreneur avec notamment dispositif d'approvisionnement en viande domestique	PGES construction + CCES	
		- Sensibilisation, information du personnel	PGES construction + CCES	
		- Utilisation du pont de chantier réservé aux seuls véhicules autorisés et au personnel du chantier	PGES construction + CCES	
		- Mise en place d'un dispositif de transport des ouvriers avec dépose à Bélabo et à Bertoua	PGES construction + CCES (A actualiser)	
		- Mise en place d'un dispositif permettant l'approvisionnement du chantier à partir de Bertoua afin de limiter les impacts induits sur le massif forestier de Deng Deng	PGES construction + CCES (A actualiser)	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
		- Appui au fonctionnement du PNDD : ➤ protection des espaces au travers du fonctionnement d'écogardes équipés, ➤ équipement du Parc National en bâtiments et matériel logistique ainsi que leur maintenance, ➤ appui à l'amélioration des connaissances par le développement d'études de suivi sur les populations des grands primates ➤ appui à la mise en place d'une gestion cohérente du Parc National et de ses zones tampons périphériques, ➤ appui au développement local des populations riveraines du Parc National.	PGES	
		- Réaménagement de l'UTO avec extension du PNDD, déplacement du projet de forêt communale de Bélabo, création dans l'UFA 10 065 de la forêt communautaire de Deng Deng, d'une zone agro forestière à proximité de Ouami, création de de couloirs écologiques	PGES	
		- Remplissage progressif de la retenue	PGES	
		- Information et sensibilisation des populations locales, des autorités locales et de la société civile à la gestion durable de la biodiversité	PGES	
		- Mise en place d'un plan d'exploitation des bois de la retenue conforme aux contraintes environnementales	PGES Plan d'exploitatio n de la retenue	
		- En phase d'exploitation, surveillance de l'accès au site à Ouami et de l'accès à la rive droite du Lom	PGES	
		- Après la construction du barrage, restitution au PNDD des portions de ses DUP qui ne seront pas indispensables pour la maintenance de l'ouvrage	PGES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
		- Formation et sensibilisation des populations locales et des intervenants sur le barrage	PGES	
Impacts sur les habitats naturels et la faune aquatique	M - Profonde modification de la biodiversité aquatique dans la retenue et dans le Lom - Diminution possible de certaines espèces dans la Sanaga	- Inventaire et suivi des populations halieutiques dans la retenue	PGES	Barrage / Retenue Bassin de la Sanaga (aval barrage)
		- Oxygénation de l'eau relâchée (minimum de 5 mg/L d'oxygène dissous)	APD barrage PGES	
		- Suivi de la qualité des eaux	PGES	
		- Mise en place d'un schéma de gestion de la retenue (voir supra)	PGES	
		- Suivi du développement des espèces invasives assorti de la mise en place d'un programme de lutte si nécessaire	PGES	
		- Contribution à la mise en place d'un programme de suivi de l'estuaire de la Sanaga	PGES	
	m - Dégradation/pollution de zones humides (travaux liés à la ligne, construction de l'interface oléoduc/retenue)	- Voir mesures relatives aux impacts sur la qualité de l'eau et sur les sols	PGES construction + CCES PGES Oléoduc	Chantiers Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
Milieu socio-économique				
Impact sur le cadre et les conditions de vie	M - Déplacements de population (barrage/retenue, ligne, accès, PNDD) - Augmentation de la fréquence et de l'intensité des conflits sociaux (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue) - Abandon des activités traditionnelles (barrage) - Création de campements temporaires + Impact potentiel de l'attraction de nouvelles populations (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue) + Création d'emplois (cités, barrage, ligne) + Amélioration des conditions de vie (développement des activités telles que : l'artisanat, le petit	- Indemnisation des populations	PIRs	Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
		- Détermination des zones de réinstallation et construction de nouvelles maisons	PIRs	
		- Appui à la réinstallation et à la reconstitution des revenus (avec suivi)	PIRs	
		- Processus de gestion des conflits impliquant les autorités traditionnelles et administratives	PIRs	
		- Programme d'appui agricole	PGES	
		- Campagne d'éducation et de sensibilisation sanitaire, sociale et environnementale	PGES	
		- Organisation de patrouilles régulières afin d'identifier les populations installées dans les zones reculées de la retenue	PGES	
		- Recours à une haute intensité de main d'œuvre dans le cadre de travaux d'entretien de la ligne électrique, des abords de	PGES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	commerce, la restauration m + Augmentation temporaire des revenus au sein des ménages (construction des voies d'accès) - Augmentation du coût de la vie - Risques de conflits sociaux (construction des voies d'accès) - Mise en protection du Parc national de Deng-Deng, donc baisse des activités de chasse et de cueillette - Augmentation de la pression sur les services de base à la population	l'ouvrage, de certaines voies d'accès		
		- Programme d'appui au développement local (Construction d'écoles, de points d'eau, etc.)	PGES	
		- Mise en place d'un plan de développement pour les petites localités situées dans les zones de Deng-Deng/Goyoum, Doyo/Bangbel, et sur la route nationale	PGES	
		- En période de relâche, transport du personnel du chantier jusqu'à Bertoua avec interdiction de dépôts dans l'axe Deng Deng – Ouami,	PGES construction + CCES <u>A actualiser</u>	
		- Recrutement des employés à partir de Bertoua, Bétaré Oya et Bélabo	PGES construction + CCES	
Impacts sur la santé publique	M - Prolifération vectorielle, développement de comportements à risques (MST) et de pathologies traumatiques (cités, barrage) - Appauvrissement du régime alimentaire (retenue)	- Entretien régulier de la digue et des organes annexes du barrage	PGES	Barrage / Retenue
		- Réhabilitation des infrastructures sanitaires dans la région	PGES	
		- Interventions d'expertises extérieures pour le suivi des actions	PGES	
		- Formation du personnel de santé et de l'éducation	PGES	
		- Mesures de contrôle sanitaire de migration des populations	PGES	
		- Mise en place d'une campagne d'éducation sanitaire	PGES	Zones agricoles et agro-forestières (villages et campements)
	m - Dégradation des points d'alimentation en eau potable utilisés par les populations locale	- Mesures usuelles relatives à la protection des eaux pendant les chantiers (voir supra)	PGES construction + CCES PGES Oléoduc	
		- Réalisation de points d'eau potable	PIRs PGES	Zones agricoles et agro-forestières
Impacts sur les transports et les voies de	M - Coupure des chemins,	- Respect des directives environnementales	PGES construction + CCES	Zones agricoles et agro-fore de

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
communication	routes et autres voies d'accès pendant les travaux ou par le remplissage de la retenue	- Construction d'un pont sur le Lom à Touraké en remplacement du bac actuel	PGES	forestières
	m	- Construction d'une piste piétonne entre Doyo et Mbitom contournant les points submergés en queue de retenue	PGES	
	+ Création d'une route d'accès permanent passant à proximité de Biboko (le village sera connecté à Bétaré Oya) + Désenclavement de certains villages + Nouvelles opportunités de développement économique pour la zone desservie (pont de Touraké) - Arrêt des possibilités de déplacement procurées par le plan d'eau (en cas de démantèlement du barrage)	- Construction d'un dalot en béton armé et exécution de remblais d'accès autour du futur dalot pour la piste rurale Bétulacée/Doyo	PGES	
Impact sur les activités agricoles et l'élevage	M - Ouverture de l'espace forestier à la colonisation agricole - Diminution des surfaces pastorales	- Compensations directes pour la perte des surfaces de production agricole	PIRS	Populations des zones agricoles et agro-forestières
	m	- Appui technique aux éleveurs M'bororo	PIR barrage	
	- Submersion de parcelles agricoles et des pâturages (retenue) - Interruption de routes traditionnelles de transhumance (barrage/retenue)	- Construction d'un pont pour le franchissement par le bétail du Lom à Touraké	PGES	
	- Développement de maladies liées aux eaux stagnantes (retenue) - Perte de surfaces cultivées (construction de la ligne) - Augmentation sensible des effectifs de bétail au niveau d'un seul point de franchissement (pont de Touraké) - Augmentation des risques de conflits entre agriculteurs et éleveurs - Augmentation de la pression sur les ressources disponibles - Risques sanitaires accrus pour le bétail (pont de Touraké)	- Appui à la résolution des conflits	PGES	
	+ Création de surfaces agricoles au niveau des zones de	- Accompagnement de l'évolution des pratiques agricoles	PGES	

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
	marnage (retenue)			
Impact sur les activités minières	M - Inondation des sites d'extraction minière - Dégradation ou changement des conditions d'exploitation des orpailleurs	- Mise en œuvre du programme d'urgence avant l'inondation du site : ✓ récupérer pendant 3 ans au moins une fraction du potentiel aurifère à inonder définitivement ✓ mise en œuvre du programme de continuité après inondation du site	PGES	Populations des zones agricoles et agro-forestières
		- Soutien des activités d'orpillage visant i) au développement de techniques minières respectueuses de l'environnement, ii) à structurer la filière minière locale, iii) à soutenir la conversion professionnelle pour les mineurs qui le désirent.	PGES	
		- Préconisations concernant la protection de l'environnement	PGES	
Impact sur les activités de pêche	M - Impacts potentiel sur l'activité de pêche via dégradation du milieu aquatique (exploitation de la retenue sous la cote 660 m NGC, cas de pollution accidentelle par les hydrocarbures) ¹⁰⁸ m + Développement limité de l'activité de pêche (retenue)	- Accompagnement des pêcheurs	PGES	Populations des zones agricoles et agro-forestières Barrage / Retenue
		- Création de réserves de pêches	PGES	
		- Aménagement et équipement d'un port de pêche à Dongo	PGES	
		- Amorçage d'un fonds de garantie	PGES	
		- Suivi de la ressource halieutique	PGES	
		- Mise en place d'un plan de gestion de la retenue/règlement d'eau (voir supra)	PGES	

¹⁰⁸ Impacts cumulés : risque anoxique pour la retenue sous la cote 660 m NGC ; présence de mercure due à l'exploitation de l'or ; pollution accidentelle par les hydrocarbures

Milieu	Impacts : majeurs (M), modérés (m), positifs (+), négatifs (-)	Mesures correctrices	Document de référence	Zone(s) cible(s)
Impact sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière	M - Diminution des surfaces destinées à la cueillette - Diminution des surfaces destinées à la chasse, - Perte d'une importante ressource forestière commercialement valorisable, - Augmentation du braconnage suite à l'afflux de population (construction du barrage, de l'interface oléoduc/retenue)	- Appui aux actions de développement agricole	PGES	Populations des zones agricoles et agro-forestières
		- Élaboration et mise en œuvre d'un plan d'exploitation de sauvegarde de la ressource forestière	PGES Plan d'exploitation	
		- Réaménagement de l'UTO (voir supra)	PGES	
		- Organisation d'une gestion communautaire de la chasse dans les ZIC au nord du PNDD et dans la zone comprise entre le Lom et le Pangar	PGES	
Impacts sur les risques	M - Risques de rupture du barrage - Risque de noyade (aval et retenue)	- Mise en place d'un Panel d'experts chargé de vérifier la conformité de l'ouvrage aux règles de l'art	PGES	Bassin de la Sanaga (aval barrage) Barrage / Retenue
		- Mise en place d'un plan de sécurité du barrage	PGES	
		- Mise en place d'un plan d'alerte en cas de rupture du barrage et d'une procédure d'information des populations en phase d'exploitation	PGES	
	M - Risque pour la sécurité publique dans la traversée des villages (construction de l'interface oléoduc/retenue)	- Respect des règles de sécurité routière	PGES construction + CCES	Populations des zones agricoles et agro-forestières
		- Renforcement du passage du pipeline avant le démarrage des travaux de création de la route Bélabo-Satando-Mansa-Deng	PGES oléoduc	
	M - Augmentation des risques d'accidents (construction des cités, du barrage, de la ligne, des voies d'accès, exploitation forestière avant ennoiment, exploitation de l'interface oléoduc/retenue) ¹⁰⁹	Mesures préventives usuelles pour la phase chantier. Exemples : - Mise en place de Plan « hygiène et sécurité » par les entreprises de construction	PGES construction + CCES	Barrage / Retenue
		- Respect des consignes du maître d'ouvrage de sécurité sur le chantier	PGES construction + CCES	

¹⁰⁹ Le risque est modéré pour chaque chantier, à l'échelle du chantier ces risques se cumulent.

Milieu culturel				
Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique	M - Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique (construction des voies d'accès et retenue) m - Destruction des sites sacrés (retenue, construction de la ligne) - Perturbation des us et coutumes locales (constructions des voies d'accès)	- Indemnisation du déplacement des sépultures ou des lieux de sacrifices rituels destinés aux morts	PIRs	Zones agricoles et agro-forestières
		- Indemnisation pour la perte des ressources valorisées par les activités traditionnelles	PIRs	
		- Préservation des espaces boisés environnants, notamment au travers de la création et de la protection du Parc national de Deng Deng	PGES	
		- Réalisation d'une étude documentaire sur l'histoire des populations du Lom	PGES	
		- Mise en place d'un plan de sauvegarde du patrimoine archéologique qui prévoit : ✓ L'identification des sites durant les travaux et leur évitement lorsque c'est possible ✓ L'enfouissement des biens culturels sous une couche protectrice ✓ La collecte des artefacts présents à la surface du site ✓ La supervision des travaux ✓ La récupération de données. ✓ La formation des contractants et programme de sensibilisation ✓ Le traitement en laboratoire et conservation ✓ L'analyse spécialisée des artefacts récupérés si nécessaire.	PGES	

Tableau 70 : Tableau récapitulatif des mesures de suivi

Milieu	Impacts	Mesures de suivi
Milieu physique	Impact sur l'air et le climat	- Suivi des données relatives aux émissions de GES dans la retenue - Contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES
	Impacts sur le sol, le relief et les paysages	- Suivi de la localisation des zones d'emprunt - Suivi de la remise en état des sites après exploitation - Suivi de la chronique des séismes régionaux par les réseaux sismiques régionaux et nationaux - Contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES
	Impacts sur l'hydrologie, hydrographie et les nappes alluviales	- Suivi du respect du règlement de l'eau - Suivi morphodynamique et bathymétrique des protections des berges à l'aval du barrage en début de saison sèche ainsi que des risques de glissement desdites berges - Suivi des données relatives au suivi de la zone estuarienne
	Impacts sur la qualité de l'eau	- Suivi de la mise en eau pendant les travaux et les premières années d'exploitation - Suivi de la qualité de l'eau dans la retenue, sur le Lom à l'aval du barrage et sur le cours moyen de la Sanaga - Contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES
Milieu biologique	Impacts sur les habitats naturels et la faune terrestres	- Suivi des habitats et des populations de grands primates dans le Parc national de Deng Deng - Suivi des mesures d'adaptation de l'UTO - Suivi des infractions commises et constatées par le MINFOF et/ou les superviseurs d'EDC (exploitation illégale des bois et braconnage) - Suivi des surfaces déboisées temporairement et de manière permanente - Suivi des surfaces affectées dans le PNDD - Suivi des surfaces temporaires défrichées remises en état
	Impacts sur les habitats naturels et la faune aquatique	- Suivi des habitats aquatiques et des populations halieutiques y compris sur le tronçon aval du Lom et dans la Sanaga - Suivi épidémiologique des riverains et des pêcheurs - Suivi des espèces invasives - Suivi des données relatives au suivi de la zone estuarienne
Milieu socio-économique	Impact sur le cadre et les conditions de vie	- Suivi de la démographie et des migrations - Suivi de la gestion des conflits - Suivi des points de distribution d'eau, des centres de santé, des écoles et des marchés - Suivi des actions d'appui au développement agricole - Suivi de l'embauche de la main d'œuvre locale (sites d'embauche) - Suivi des plans de développement mis en œuvre dans les localités situées autour de la retenue, - Suivi des sites de dépôts des travailleurs en période de relâche - Suivi de la mise en œuvre des PIRs
	Impacts sur la santé publique	- Suivi démographique, sanitaire et épidémiologique des populations concernées (prévalence dans la zone) - Suivi des points d'eau - Suivi de la réalisation du programme d'infrastructures de santé

Milieu	Impacts	Mesures de suivi
	Impacts sur les transports et les voies de communication	- Suivi de l'avancement des travaux de réalisation des infrastructures (route, franchissement de rivière) - Suivi des entretiens des ouvrages - Contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES
	Impact sur les activités agricoles et l'élevage	- Suivi des actions d'appui à de l'activité agricole - Suivi de l'évaluation de l'occupation de l'espace et des conflits - Suivi de la mise en œuvre des PIRs
	Impact sur les activités minières	- Suivi de la production annuelle d'or - Suivi des actions d'accompagnement des orpailleurs - Suivi de la concentration de mercure dans la population halieutique du Lom
	Impact sur les activités de pêche	- Suivi du nombre de permis de pêche délivrés - Suivi de la production piscicole annuelle dans la retenue et dans le cours moyen de la Sanaga - Suivi du volume de poisson à la vente sur les marchés de la zone - Suivi des infractions constatées aux règles de la réserve
	Impact sur les activités de cueillette, de chasse et d'exploitation forestière	- Suivi de l'exploitation forestière - Suivi de la création de ZIC et de l'aménagement de l'UTO
	Impacts sur les risques	- Suivi des recommandations du Panel d'experts indépendants - Suivi de la préparation et de la mise en œuvre du plan de sécurité de l'ouvrage - Contrôle de la mise en œuvre effective du dispositif d'alerte et d'information lié aux opérations quotidiennes - Contrôle de sécurité routière et suivi de l'accidentologie - Suivi des tables de bord environnement, hygiène et sécurité des entreprises - Contrôle du respect des mesures détaillées dans le CCES
Milieu culturel	Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique	- Suivi de la sauvegarde du patrimoine culturel - Suivi de l'étude documentaire sur l'histoire des populations dans la vallée du Lom - Suivi de la sauvegarde des vestiges archéologiques

7 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET DÉFINITION DES ENJEUX DU PGES

7.1 Synthèse des impacts

Le Chapitre 6 décrit les impacts du projet selon deux grilles d'analyse complémentaires, d'abord selon les activités du projet et ensuite selon les milieux récepteurs. Les multiples impacts du projet y sont identifiés et caractérisés selon leur gravité. Ce Chapitre 7 série les impacts qui doivent absolument faire l'objet de mesures d'atténuation (selon la grille d'analyse des PO de la Banque mondiale), regroupe ces impacts afin de faciliter la définition des mesures d'atténuation, et dégage les enjeux issus de ces regroupements.

Le Tableau XX apporte une synthèse des impacts discutés dans le Chapitre 6. Le Tableau est divisé en deux sous-tableaux, un pour la phase de construction et un autre pour la phase d'opération du barrage.

Impacts du projet qui requièrent atténuation, selon OP de la Banque Mondiale

Phase de construction

	Activités de chantier	Impacts directs sur habitats naturels (emprises)	Impacts directs sur population (déplacements)	Impacts indirects sur habitat naturel	Impacts indirects sur populations	Impact Foresterie
Barrage (chantier tel que défini dans le DAO, y compris cités et carrière)	CCES	Perte de 2500 ha (dont la moitié dans la future retenue)	PIR Barrage Relocalisation villages Lom Pangar et Lom	Augmentation demande viande de brousse Augmentation braconnage et coupes illégales	Gestion des ouvriers hors chantiers (hébergement, prostitution, alimentation, SIDA, épidémies, sécurité)	Gestion de la récupération du Site de construction
Usine de Pied	CCES	Déjà compris dans le barrage	Pas de personnes déplacées-	Idem	Idem	
Ligne de transmission	CCES	Perte de 528 ha d'habitats naturels	PIR ligne	Idem	Idem	Gestion de la récupération
Route d'accès	CCES	Perte de 400 ha d'habitats naturels ¹	PIR route	Écoulement viande de brousse vers les marchés urbains. Expansion des zones cultivées. Augmentation du braconnage et des coupes illégales	Afflux de population dans l'axe Deng Deng – Ouami et le long des routes d'accès	Gestion de la récupération
Relocalisation Lom Pangar	CCES	Perte d'environ 500 ha d'habitats naturels ²	Impact sur communauté hôte	Augmentation demande viande de	Pression foncière et demande	

				brousse et expansion de l'agriculture	services dans l'axe Deng Deng - Ouami	
Récupération du bois	CCES	Dégradation habitats naturels (qui seront envoyés)	Pas de PIR	Voies d'accès dans la périphérie induisent coupes illégales, braconnage et expansion de l'agriculture	Gestion des ouvriers hors chantiers Partage des revenus de la récupération	Fragilisation du système certification national.
Pont de Touraké	CCES	-	PIR	Augmentation demande viande de brousse	Gestion des ouvriers hors chantiers Afflux de population dans Bétaré Oya	
Modification du pipeline	CCES	Perte de 70 ha ³	Pas de PIR	Augmentation demande viande de brousse Augmentation braconnage et coupes illégales	Gestion des ouvriers hors chantiers	
Impacts cumulatifs de la construction	CCES	Perte totale d'environ 4000 ha d'habitats naturels	XX personnes affectées (voir PIRs)	Recrudescence du braconnage Augmentation des surfaces agricoles	Afflux de populations Gestion des ouvriers hors chantier	Augmentation coupes illégales

¹ 100 km pour une largeur de 40 m

² Superficie estimée requise pour l'agriculture sur brulis

³ 35 km pour une largeur de 20 m

Phase opération

	Quantité/Qualité de l'eau et sédimentation	GES	Pêche	Impacts indirects sur habitat naturel	Impacts indirects sur populations	Impact Foresterie
Barrage	Lâchage d'eaux prises dans la strate anoxique Gestion du marnage en année sèche		Diminution de la qualité de pêche en aval du barrage jusqu'à la confluence avec la Sanaga		Accroissements des simulies avec augmentation des maladies	
Usine de Pied	Eau turbinée est dépourvue d'oxygène				-	
Retenue	Stratification des eaux de la retenue	Méthane produit par la décomposition de la végétation	Développement pêcheries commerciales Développement de la pêche conditionné par le marnage de la retenue avec risque de mortalités des stocks en cas de marnage en deçà de 650m	Impact direct Perte de 54,000 ha d'habitats terrestres Modification de la composition des espèces au profit d'espèces lacustres Impact indirect Retenue sert de voie de transport pour la viande de brousse et les bois illégalement coupés à la périphérie	Impact direct Modification de l'utilisation du territoire (voies de transhumances, zones agricoles, orpaillage) Développement de la pêche et afflux de populations Impact indirect Maladies hydriques	
Bief aval du barrage	Manque d'oxygène		Impact estuaire	Impact sur la reproduction des crevettes	Impact sur les revenus des pêcheries côtières	
Ligne de transmission					Absence électrification des	

					villages le long de la ligne	
Route d'accès				Croissance des emprises humaines et agricoles dans la forêt de Deng Deng	Afflux population induit par l'amélioration de l'accès	Augmentation de l'exploitation forestière à la périphérie
Relocalisation Lom Pangar				Augmentation de la pression sur les milieux voisins	Demande de services accrue	
Récupération du bois dans le retenue				Voies d'accès pour récupération servent pour coloniser la périphérie du réservoir		
Pont de Touraké				Ouverture des habitats naturels de la rive nord du Lom à l'expansion agricole	Augmentation de l'agriculture Nouvelle voies de transhumance et nouveaux conflits	Augmentation de l'exploitation à la périphérie
Modification du pipeline	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures			Ouverture de voies d'accès à proximité du PNDD		
Impacts cumulatifs de l'opération				Réduction des habitats naturels par environ Fragmentation et dégradation de la forêt de Deng Deng Perte significative de biodiversité	Amélioration des conditions de vie Ouverture de la rive nord du Lom	Absence de structuration de l'espace forestier réduira revenus forestiers

7.1.1 Impacts pendant la phase de construction

Les impacts pendant la phase de construction découlent directement ou indirectement des 9 principaux chantiers :

1. Barrage (chantier tel que défini dans le DAO, y compris cités et carrière)
2. Centrale hydroélectrique au pied du barrage
3. Ligne de transmission
4. Route d'accès
5. Relocalisation du village Lom Pangar
6. Récupération du bois de la retenue
7. Pont de Touraké
8. Route Garga Sarali – Dongo (pour la récupération du bois de la retenue et pour l'accès au nouveau débarcadère pour la pêche)
9. Modification du pipeline (par COTCO)

Le Tableau permet de voir que les activités de constructions des différents chantiers ont des impacts de même nature. Par contre, les différents types d'impacts ont des intensités différentes, selon les chantiers et leur envergure respective. Il est donc opportun de regrouper les impacts de même nature pour l'ensemble des chantiers, car d'une part les mesures d'atténuation seront semblables, et d'autre part les impacts indirects des différents chantiers sont cumulatifs car concentrés sur les mêmes zones. Le Tableau organise les impacts des chantiers de la manière suivante :

- Les impacts des activités de construction
- Les impacts directs sur les populations
- Les impacts indirects et induits sur les populations
- Les impacts directs sur les habitats naturels
- Les impacts indirects et induits sur les habitats naturels

7.1.1.1 Impacts des activités de construction

Les impacts des activités de construction sur le milieu physique sont par définition concentrés dans les emprises de ces chantiers, et sont fonction des pratiques des entrepreneurs concernés. Leurs mesures d'atténuation doivent donc être incorporées dans les documents d'appel d'offre (Cahier des clauses environnementales et sociales - CCES) et les contrats des entrepreneurs

7.1.1.2 Impacts directs sur les populations concernées

L'emprise foncière de chacun des chantiers aura un impact direct sur les populations concernées, en exigeant le déplacement d'un certain nombre de maisons et d'infrastructures communautaires et en faisant disparaître des terres cultivées. Ces impacts directs, et leurs mesures d'atténuation/compensation sont traités dans les Plans d'Indemnisation et de Réinstallation (PIR) qui constituent des documents distincts de l'EES.

7.1.1.3 Impacts indirects sur les populations voisines

Les activités de construction auront des impacts indirects sur les populations voisines des chantiers, et les centres urbains avec lesquels les ouvriers devront interagir. Ces impacts sont induits par les activités de construction, et sont cumulatifs, car les différents chantiers affecteront les mêmes zones d'habitation, à savoir celles dans Corridor Deng Deng – Ouami, dans les corridors le long des routes d'accès, et les villes de Bertoua, Bélabo et dans une moindre mesure Bétaré Oya.

Les impacts concernent l'hébergement des travailleurs, l'afflux de populations, la pression foncière, notamment la pression pour défricher de nouvelles terres agricoles, le stress imposé aux services, notamment les services de santé, la sécurité publique.

7.1.1.4 Impact directs sur les habitats naturels

Les chantiers auront un impact direct sur les habitats naturels, car ils détruiront à jamais des zones forestières. Le cumul des emprises est significatif et représente environ 3.000 hectares.

7.1.1.5 Impacts indirects sur les habitats naturels

Les impacts indirects sur les habitats naturels sont également majeurs, et peuvent être jugés beaucoup plus importants à long terme que les impacts directs : perte de biodiversité, fragmentation de l'habitat par de nouvelles routes, principalement celles créées pour la récupération du bois de la retenue avant la mise en eau et le développement de nouvelles zones agricoles, et pression accrue des populations

7.1.2 Impacts pendant la phase d'exploitation

Le principal impact pendant la phase d'exploitation est la création d'une retenue de 540 km².

7.1.2.1 Impacts de la retenue et impacts aval

La retenue aura des impacts majeurs : (i) une stratification des couches d'eau dont les plus profondes seront anoxiques ; et (ii) à l'émission de gaz à effets de serre, notamment le méthane ; (iii) une dégradation de la qualité de l'eau immédiatement en aval du barrage ; et (iv) une modification des débits saisonniers en aval de la retenue, qui modifiera les conditions écologiques jusqu'à l'estuaire.

En outre, l'immersion d'une partie du pipeline Tchad-Cameroun crée le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures.

7.1.2.2 Impacts sur les populations

La retenue va déplacer des activités économiques qui occupent la retenue et qui devront se redéployer dans la zone. En outre, la retenue créera des risques sanitaires aux populations situées sur son pourtour. Enfin, la retenue va conduire au développement d'une pêche de beaucoup plus grande envergure. Sans encadrement des pêcheurs locaux, cette pêche sera reprise par des pêcheurs venant de l'extérieur de la zone.

7.1.2.3 Impacts directs sur les habitats naturels

La retenue transformera un écosystème (forêts, savanes et rivières), qui constitue un habitat naturel non-critique, en un écosystème lacustre soumis à de fortes variations de niveau. Il y aura donc perte de la biodiversité actuellement dans la retenue, et son remplacement par une biodiversité lacustre.

7.1.2.4 Impacts indirects sur les habitats naturels

La phase de construction risque de mettre en marche un processus de pénétration agricole et de fragmentation du massif forestier de Deng Deng qui peut se poursuivre longtemps après la mise en eau, et réduire l'intégrité et les fonctions de la forêt.

7.2 Définition des enjeux

Le regroupement des impacts permet de dégager 4 grands enjeux, à savoir :

1. La gestion des chantiers
2. La gestion de la retenue et du bassin versant aval à la retenue après la mise en eau
3. Le développement local
4. La gestion durable de la Forêt de Deng Deng

7.2.1 Gestion des chantiers

Le premier enjeu du PGES est la bonne gestion environnementale et sociale des multiples chantiers et emprises pendant la phase de construction, et ensuite une maintenance et un entretien respectueux de l'environnement pendant la phase d'exploitation du barrage, de la centrale et de la ligne. Cette bonne gestion doit minimiser les impacts sur l'environnement, les ouvriers et les populations dans les zones d'accueil.

Les travaux de construction connaîtront une phase particulièrement intensive dans les mois et les trois années à venir. Le chantier de la construction du barrage créera de facto une série de petits et moyens chantiers d'habitation, de services, de franchissement, d'extraction de matériaux, de transports et d'aménagement des eaux de surface, travaux qui, en eux-mêmes, ont potentiellement des impacts négatifs sur milieu humain et notamment sur les travailleurs eux-mêmes.

Les règles de gestion de ces chantiers sont définies dans le PGES Construction divulgué en juillet 2010 (Volume 3 de l'EES), notamment le Cahier des Clauses Environnementales et Sociales qu'EDC entend incorporer dans les contrats de tous ses entrepreneurs.

Dans le cadre du CCES, l'entrepreneur devra préparer un PGES Entrepreneur qu'il devra mettre en œuvre, y compris 19 plans sectoriels techniques, et un plan de gestion du site.

Il sera soumis :

- à un contrôle permanent par EDC/SDSES avec l'aide de la présence sur les chantiers d'un maître d'œuvre avec recours à des mécanismes d'avertissement et de pénalités.
- un contrôle de préférence en amont, des principales administrations concernées dans le cadre de leurs programmes de validation des mesures et plans de gestion proposées et d'inspection.
- de plus, deux administrations-clés (MINFOF pour les forêts et MINDEF pour la gendarmerie) assureront des missions de contrôle et de police sur les chantiers et les principales voies d'accès.

Pendant la construction du barrage, une attention toute particulière sera portée à l'assurance-qualité, la supervision et la mise en place instrumentale, le tout dans le but de maximiser la sécurité de la structure.

Le CCES couvre les situations de chantier qui déclenchent les PO 4.01 (Évaluation Environnementale), 4.04 (Habitats Naturels), 4.09 (Lutte Antiparasitaire), 4.11 (Biens Culturels Physiques), et même 4.37 (Sécurité des Barrages) dans le cas du chantier de construction du barrage.

La responsabilité pour la bonne gestion de ces chantiers et emprises incombe directement à EDC en tant que Maître d'ouvrage du projet, sauf celui de la modification du pipeline qui est la responsabilité de COTCO. Appuyé ses maîtres d'œuvre, EDC devra contrôler la mise en œuvre des PGES Entrepreneurs, et, le cas échéant, sanctionner les entrepreneurs en cas de non-conformité avec le PGES de l'entrepreneur.

En outre, EDC a obtenu des DUP pour la construction du barrage et pour la retenue et est donc pleinement responsable de la gestion de ces espaces. Il a été convenu qu'EDC retournera une partie de sa DUP pour le barrage au domaine forestier permanent de l'État une fois la construction du barrage achevée, mais EDC conservera en perpétuité une emprise pour la bonne gestion du barrage, et demeurera responsable pour la gestion de la retenue.

Les emprises des voies d'accès publiques construites ou réhabilitées dans le cadre du projet le projet, Bélabo – Ouami, Bertoua – Carrefour Mansa, Bétaré Oya – Touraké, et Garga Sarali – Dongo, sont la responsabilité du MinTP, alors que la ligne de transmission de Lom Pangar à Bertoua est la responsabilité d'EDC.

La gestion du chantier de la récupération du bois de la retenue pendant la phase de construction du barrage sera effectuée à l'intérieur de la DUP d'EDC pour la retenue, mais le bois récupéré sera évacué par des voies à l'extérieur de la DUP. La récupération aura des impacts directs et indirects très forts sur les habitats naturels, et constitue une activité spécialisée de grande envergure pour laquelle EDC entend déléguer la maîtrise d'ouvrage au MinFOF, selon un cahier des charges spécifique. Ce chantier a donc été incorporé dans le quatrième des grands enjeux, Gestion de la Forêt de Deng Deng.

Le défi pour EDC est de mettre en place, en collaboration avec le MinTP et le MinFOF, un dispositif de suivi et de contrôle pendant les constructions, afin d'assurer que les chantiers sont réalisés en conformité avec le PGES et les CCES. Ceci demande un renforcement des capacités techniques d'EDC en matière de gestion des diligences environnementales et sociales, une bonne performance des Maîtres d'œuvre, à qui EDC entend confier la supervision directe des chantiers, et une bonne coordination avec les ministères concernés, notamment le MinTP et le MinEP.

La gestion des impacts des chantiers au niveau des zones d'accueil pour les ouvriers, notamment l'axe Deng Deng – Ouami, le corridor Bélabo Deng Deng et Bertoua Deng Deng, ainsi que dans la zone de Bétaré Oya, relève plutôt du troisième enjeu, Développement Local, ci-dessous.

Par contre, trois mesures de gestion des marchés de construction sont indispensables pour éviter ou limiter l'afflux des populations, particulièrement dans l'axe Deng Deng – Ouami :

- **Éviter de recruter à proximité des chantiers.** Le recrutement à proximité des chantiers suscitera un afflux vers ces localités et augmentera les populations résidentes, même après les chantiers. Le recrutement devrait donc être fait soit à Bertoua ou à Bélabo. Par contre, la politique de recrutement de la main d'œuvre non qualifiée pourrait favoriser la population des localités proches des chantiers.
- **Éviter l'approvisionnement en vivres à proximité des chantiers.** L'approvisionnement à proximité des chantiers favorisera l'expansion de l'agriculture dans des zones forestières. L'achat des vivres devrait être fait au niveau de Bertoua ou Bélabo (Bétaré Oya pour le Pont de Touraké). Pour limiter la demande de viande de brousse chaque entrepreneur devra nourrir ses employés et la présence de restaurants-baraques ne sera pas autorisée auprès des chantiers et des camps.
- **Éviter de déposer les ouvriers dans l'axe Deng Deng – Ouami.** Les ouvriers des chantiers en relâche devraient être déposés à Bertoua ou Bélabo, afin d'éviter le développement de commerces à leur intention à proximité des chantiers et limiter les contacts avec les populations locales (HIV, prostitution).

7.2.2 Gestion de la Retenue et des Impacts Aval

Pendant la phase d'exploitation, l'enjeu principal sera la gestion de la retenue, et la gestion des impacts en aval du barrage, jusqu'à l'estuaire. La retenue couvre une zone importante compte tenu de la topographie locale, et ses deux branches marqueront la géographie de l'est du Cameroun et créera un pôle d'attraction (villages mieux équipés, potentiel pour la pêche, éventuellement écotourisme dans le PNDD).

Cinq grandes questions ressortent de l'analyse des impacts concernant la gestion des impacts dans la retenue et dans le bassin versant en aval du barrage : (i) le suivi de la qualité des eaux de la retenue, (ii) le suivi des gaz à effets de serre, (iii) la gestion de la pêche, (iv) la gestion des risques de déversements accidentels d'hydrocarbures, et (v) le suivi des impacts aval dans le bassin versant.

Au niveau de l'exploitation de la retenue, le maître d'ouvrage devra se prémunir contre des risques multiples d'impacts directs et indirects, induits et cumulatifs, du fonctionnement du plan d'eau créé. Dans la conduite de la gestion du plan d'eau créé par le barrage, une

attention toute particulière devra être accordée au fort marnage que connaîtront les berges, marnage qui ouvrira des possibilités de mise en place de cultures et autres utilisations productives du sol ainsi libéré temporairement.

Là encore, une attention toute particulière sera accordée à la sécurité des biens et des personnes dans la zone d'influence du barrage, en cas de risque de rupture comme en cas de lâchers d'eau par turbinage ou opération des évacuateurs de crue.

7.2.2.1 Suivi de la qualité des eaux de la retenue

L'évolution de la qualité de l'eau doit être suivie. Au mieux, seule une petite fraction de la biomasse végétale sera enlevée de la cuvette de la retenue avant sa mise en eau. La décomposition de la végétation restante et le temps de renouvellement des eaux de la retenue va conduire à une stratification des couches d'eau dont les plus profondes seront anoxiques. Le PGES propose des règles de gestion pour ces impacts

7.2.2.2 Suivi des gaz à effets de serre

La stratification des couches d'eau va conduire à l'émission de gaz à effets de serre, notamment le méthane. Le PGES propose un programme de suivi des gaz à effet de serre.

7.2.2.3 Gestion de la pêche

Un des principaux impacts de la retenue est le remplacement d'une pêche de rivière le long du Lom, par une pêche lacustre de beaucoup plus grande envergure avec une composition spécifique différente. Le PGES détaille un programme d'encadrement et de développement de cette pêche lacustre, y compris un développement de capacités des communautés locales, la construction d'infrastructure de base (quais de débarquement, routes d'accès), un programme de suivi des stocks de poisson, et un programme de gestion de la ressource basé sur la définition de droits d'accès à la pêche. Le PGES prévoit des mesures pour contrôler l'afflux de pêcheurs étrangers et de favoriser le développement d'une pêche plus professionnelle par les communautés locales. EDC doit préparer un protocole d'accord avec le MinEPIA pour la gestion de la pêche.

Le marnage annuel de la retenue parfois jusqu'à la limite de la strate anoxique (lors des années de déficit pluviométrique ou en cas de vidanges intégrales ou partielles de la retenue) peut être catastrophique pour les stocks de poissons, et peut entraîner une perte dramatique de revenus pour les populations de pêcheurs. Le PGES détaille donc les mesures d'atténuation qui seraient financées par le projet dans de tels cas.

Hormis le contrôle de la pêche, le PGES prévoit aussi la mise en place de mesures de sécurité pour la navigation sur la retenue, notamment un système d'immatriculation des embarcations.

7.2.2.4 Gestion des risques de déversements accidentels d'hydrocarbures

La submersion d'un tronçon de l'oléoduc par la retenue, en dehors des impacts créés par les travaux d'adaptation à cette submersion, créera des risques d'impacts environnementaux et sociaux, dont le principal est le déversement accidentel d'hydrocarbures dans la retenue. A ce titre, COTCO prévoit faire approuver par ses prêteurs une modification de son plan de gestion pour la zone concernée, une fois l'accord de financement avec le Gouvernement du Cameroun conclu. En complément des actions techniques de COTCO, EDC, en collaboration avec la SNH, est responsable de la coordination des actions des services de l'État en cas de déversement.

Un accord juridique d'interface est en cours de finalisation entre EDC et COTCO.

7.2.2.5 Suivi des impacts aval dans le bassin versant

Le lâchage d'eaux provenant de la couche anoxique dans la retenue aura un impact négatif dans l'aval immédiat du barrage, probablement pas plus loin que la confluence avec le Djerem.

La régulation du Lom par le barrage aura des impacts aval cumulatifs à une situation déjà modifiée par les ouvrages existants sur le bassin de la Sanaga, et qui le sera encore plus dans l'avenir. Le PGES prévoit donc des mesures de suivi sur les écosystèmes aval afin de déterminer l'envergure des impacts anticipés, laissant ouvert la possibilité que des mesures d'atténuation indispensables doivent être définies dans l'avenir, et être à la charge du projet.

7.2.3 Développement Local

Le troisième enjeu est la gestion des impacts du projet sur les populations. Les impacts sur les personnes déplacées physiquement ou économiquement sont gérés dans le cadre des PIRs préparés selon la PO 4.12 de la banque mondiale sur les déplacements involontaires (PIR) et ne sont pas traités dans le PGES. Au-delà des PIRs, les populations locales ont fortement exprimées des demandes lors des consultations tenues entre 2005 et 2010 (voir chapitre 7 de l'EIES). Des mesures de développement local et d'éducation sont requises afin d'atténuer les impacts négatifs indirects sur l'économie locale (élevage, agriculture, pêche, orpaillage) et sur les conditions de vie (santé, accès aux infrastructures et services), ainsi que pour atténuer le stress sur les infrastructures et services au niveau local, causé par l'afflux de population déclenché par le projet. En outre, les populations locales placent un fort espoir dans la mise en place du PHLP, comme moteur de développement régional. Dans ce contexte la construction d'un pont sur le Lom à Touraké ouvrira de nouvelles perspectives de développement au nord de la retenue.

Les impacts du PHLP sur la santé humaine sont multiples, complexes et ne sont pas traités par la PO/PB 4.12. La couverture sanitaire préexistante dans la zone d'influence du projet est déjà insuffisante pour les habitants existants et, a fortiori, pour les nouvelles populations venant s'installer dans la zone. Une attention particulière doit être portée à l'augmentation des maladies hydriques suite à la mise en eau de la retenue et de sa gestion. L'ensemble des services de santé devra être significativement amélioré par l'ajout d'infrastructures, de dotation adéquate en matériel, médicaments et personnel.

Compte tenu des changements sociaux très rapides auxquelles il faut se préparer dans la zone d'influence du PHLP, une forte action en faveur d'une gestion préventive des conflits doit être entreprise. Elle reposera essentiellement sur la mise en place de structures de médiation et de recours amiable, ainsi que sur une forte communication sociale.

L'électrification rurale a été fortement demandée par les populations locales lors des consultations tenues entre 2005 et 2010 (voir chapitre 7 de l'EIES), et est déjà prévue dans une composante du PHLP sur financement BAD. Le PHLP doit au minimum prévoir l'accès à l'électricité dans le corridor Deng Deng – Ouami dans le cadre du PGES. L'électrification de Bétaré Oya, et le long des corridors Bertoua – Carrefour Mansa, et Bélabo – Carrefour Mansa est souhaitable comme mesure d'accompagnement du PGES.

L'appui à ces actions locales de développement sera géré par EDC avec son unité Sous-direction Sécurité Environnement et Social (SDSES), épaulée par le Comité de Suivi, Facilitation et Accompagnement (CSFA), placé sous l'autorité du Gouverneur de l'est, et dont EDC assure le Secrétariat.

7.2.4 Gestion Durable de la Forêt de Deng Deng

Le quatrième enjeu est la gestion des impacts directs et indirects du projet sur la Forêt de Deng Deng, pendant les phases de construction et d'exploitation, car le barrage, ses infrastructures associées, et plus particulièrement la retenue sont localisés au cœur de ce massif forestier. D'abord la retenue inondera de manière saisonnière environ 50,000

hectares d'habitats naturels, dont un peu moins de 30,000 hectares de forêt, et transformera de manière irréversible près de 3,000 hectares de forêt pour les emprises des ouvrages et infrastructures.

Ensuite, le projet prévoit la récupération d'une partie du bois dans la future retenue, opération de grande envergure.

Enfin, l'afflux de populations à proximité des chantiers, attirées par les opportunités d'emploi, de commerce, ou d'immigration, pourrait s'il n'est pas contrôlé causer une dégradation très significative du massif, notamment par une augmentation des emprises agricoles le long des voies d'accès aux chantiers, et par la destruction de la biodiversité causée par le braconnage commercial pour l'alimentation des ouvriers des chantiers, et de manière plus générale pour les marchés urbains. Le premier enjeu ci-dessus sur la gestion des chantiers présente déjà trois mesures indispensables pour contrôler l'afflux de populations dans la Forêt de Deng Deng.

Cette situation déclenche l'application de la PO 4.04 (Habitats naturels) et de la PO 4.36 (Forêts) de la Banque mondiale, et donc l'obligation de mettre en œuvre des mesures d'atténuation proportionnelles afin de supprimer ou réduire les impacts négatifs sur les habitats naturels, les forêts ou leurs fonctions. Les principales mesures requises portent sur :

5. La gestion de la récupération du bois
6. L'adaptation de l'UTO
7. La modification des limites du PNDD
8. Le financement durable du PNDD
9. Renforcement des capacités du MinFOF

7.2.4.1 Gestion de la récupération du bois de la retenue

La récupération du bois dans la retenue est une mesure d'accompagnement indispensable du projet compte tenu de la valeur commerciale des bois qui seront submergés. Par contre, la récupération comprend des risques, notamment : (i) initier un processus de dégradation du massif à la périphérie de la future retenue, notamment dans le PNDD ; (ii) fragiliser le processus national de certification d'origine et de traçabilité des bois ; et (iii) susciter un débat sur le partage des revenus avec les populations locales. En outre, la construction du Pont de Touraké facilitera l'exploitation forestière sur la rive droite du Lom, jusqu'à présent limitée compte tenu de la faible capacité de l'actuel bac.

Les principales mesures requises pour atténuer ces risques sont : (i) un contrôle rigoureux des zones de coupes, de l'origine des bois et des routes d'accès et d'évacuation des bois depuis la retenue, afin d'interdire les coupes illégales pendant et après la récupération ; (ii) éviter autant que possible que les voies d'accès pour la récupération passent à travers des zones boisées de valeur hors retenue ; (iii) respecter les engagements pris dans le cadre du PGES de l'oléoduc Tchad-Cameroun en évitant de construire des voies d'accès qui traversent le pipeline pour rejoindre le chemin de fer à Mbitom ou Tête d'Éléphant ; (iv) éviter tout accès à la retenue à travers le PNDD, sauf par le Site de construction du barrage ; (v) limiter l'évacuation des bois par le village de Deng Deng aux bois provenant de la rive gauche du Lom entre le Site du barrage et l'actuelle limite est de l'UFA 10065 ; (vi) établir un seul point d'évacuation des bois depuis la rive droite du Lom, à savoir par Dongo, ce qui demandera la mise en place d'un ponton ; et (vii) mettre en place un mécanisme de partage équitable des revenus de la récupération avec les populations locales.

7.2.4.2 Adaptation de l'UTO

La structuration effective et préalable de l'espace forestier de Deng Deng est une mesure indispensable pour assurer sa gestion durable. Malheureusement, le projet d'Unité Technique Opérationnelle (UTO) de 2006 n'a pas été mis en œuvre (sauf pour la

composante UFA et plus récemment pour le PNDD) et, dans sa conception de 2006, ne permet pas de gérer les impacts du projet de manière satisfaisante, particulièrement les impacts induits. Il est donc nécessaire de le revoir afin de l'adapter au barrage. La structuration de l'espace forestier vise à le consolider selon trois zones : (i) les espaces qui doivent être réservés dans le domaine forestier permanent ; (ii) les espaces forestiers qui doivent être gérés de manière communautaire ; et (iii) les espaces qui sont ouverts à la colonisation agricole ou à l'habitation.

L'adaptation du projet d'UTO doit répondre à trois impératifs :

- Satisfaire les besoins et attentes des populations résidentes de la Forêt, en particulier dans l'axe Deng Deng – Ouami., mais aussi entre la rive nord du Lom et le Pangar.
- Exploiter de manière durable les zones de forêts désignées, notamment les UFA, forêts communales, et forêts communautaires,
- Maintenir la biodiversité de la Forêt, notamment sa population de grands primates, dont principalement les gorilles.

Les villages de l'axe Deng Deng – Ouami (Deng Deng, Haman, Déoulé et Ouami) sont coincés dans un espace d'environ 5.000 hectares entre l'UFA 10065 et le PNDD récemment créé, pour une population de plus de 1.000 personnes. La future retenue va significativement réduire l'espace vital disponible. Or c'est cet espace réduit qu'est réinstallé le village de Lom Pangar et que sera aussi concentré l'afflux des populations attirées par les chantiers du barrage. Une mesure d'atténuation indispensable en faveur de ces villages est la récupération d'au plus 5.000 hectares de l'UFA 10065 (créée sans consultations préalables en 2006), lors de la finalisation des limites de la concession. La portion récupérée comprendrait : (i) une zone agroforestière en bordure des terres agricoles actuelles au sud de la route de Deng Deng à Ouami, afin de répondre à la demande d'espaces nouveaux induits par le déplacement du village de Lom Pangar, par l'évolution démographique prévisible le long de cet axe, et de maîtriser le développement de l'agriculture dans cette zone ; et (ii) une forêt communautaire, afin de répondre aux demandes légitimes des populations de Deng Deng. Cette forêt communautaire fera l'objet d'un plan de gestion, et sera source de revenus forestiers et de Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) pour les populations .

L'espace retiré de l'UFA 10.065 sera compensé par une extension de la concession sur une superficie au moins équivalente à son extrémité Nord Est, le long de la future retenue.

Le projet d'UTO prévoyait l'attribution à la commune de Bélabo d'une forêt communale de 9.820 hectares entre l'actuelle limite sud du PNDD et la piste de Satando) Carrefour Mansa. Les populations képérés de Deng Deng se sont opposées à cette proposition, car elles considèrent la zone comme faisant partie de leur terroir traditionnel. Le PGES prévoit l'attribution d'une surface au moins équivalente dans le nord de la Forêt de Recherche pour répondre à la demande légitime de compensation de la commune de Bélabo et de ses habitants. Il est prévu d'attribuer la partie sud de la Forêt de Recherche à la commune de Diang qui a été récemment créée. Le déplacement de la forêt communale de Bélabo sur un territoire plus acceptable ethniquement, et plus proche encore de la commune de Bélabo, renforce la cohérence de l'aménagement du territoire, et constitue un gage de paix sociale et d'un meilleur fonctionnement des relations entre les territoires.

La création de nouvelles forêts communautaires est aussi réclamée par les villages de Koundi et de Kano le long de la route de Bertoua à Deng Deng. La création d'une forêt communale est réclamée par la commune de Mandjou (à l'est de l'UFA 10.065, au nord de la rivière Sessé). Sur la rive droite du Lom, la création de la Forêt communale de Bétaré Oya (sur la rive gauche du Pangar, et sur la rive droite du Pangar au nord du pipeline, y compris une Zone d'intérêt cynégétique (ZIC)) permettrait de limiter l'impact induit de la construction du Pont à Touraké. De manière générale, la mise en œuvre de ces nouveaux zonages permettra de structurer et de sécuriser l'espace forestier de manière durable.

L'avenir de la Forêt de Deng Deng dépend de la capacité du Cameroun de mettre en place et de faire respecter un tel zonage, en collaboration avec les populations locales, face à des enjeux de développement qui deviendront de plus en plus pressants et dont le PHLP n'est que le précurseur.

7.2.4.3 Lutte contre le braconnage

Au-delà des mesures requises pour lutter contre le braconnage commercial et pour viabiliser la population de gorilles, le PGES doit aussi inclure des mesures de protection pour l'ensemble du massif du massif forestier.

Un impact majeur des chantiers de construction est l'augmentation du braconnage commercial. Alors que le « braconnage » par les populations locales pour des fins de subsistance n'a qu'un impact limité, le braconnage commercial conduit inévitablement à un appauvrissement significatif de la biodiversité, voire à la disparition de certaines espèces. Ce braconnage commercial s'est développé suite à la l'amélioration de la route de Bertoua à Lom Pangar, qui permet d'évacuer la viande de brousse vers les marchés urbains, et suite à l'utilisation de la viande de brousse pour l'alimentation des ouvriers des chantiers préparatoires (routes d'accès et cité du maître d'ouvrage).

Le PGES prévoit des mesures afin de contrôler le braconnage commercial, et de l'interdire complètement dans le PNDD. Ces mesures comprennent le déploiement effectif d'écogardes dans l'UTO, plus particulièrement dans le PNDD, et la répression de la commercialisation de la viande de brousse illégale au niveau de Bertoua et Bélabo.

Le PGES comprend aussi des mesures de gestion durable pour les filières légales de viande de brousse (espèces qui ne sont pas sur la liste des espèces contrôlées du MinFOF), afin de permettre la consommation locale par les communautés localisée à l'intérieur de l'UTO.

7.2.4.4 PNDD

Le Parc National de Deng Deng (PNDD) est créé depuis début le 18 mars 2010 et constitue un élément clef de l'UTO. La motivation du Parc est double. D'une part, le PNDD constitue la compensation environnementale (offset) proportionnelle pour les emprises directes du projet, y compris pour les habitats naturels ennoyés par la retenue. D'autre part, le Parc contribue à viabiliser la population de gorilles de la Forêt de Deng Deng (et de manière critique sa population de chimpanzés) cependant la présence des populations de gorilles ne se limite pas au territoire du PNDD. La portion de la Forêt beaucoup plus large qui abrite les gorilles est un habitat naturel critique au sens de la PO 4.04 de la Banque mondiale, qui ne peut pas être modifiée ou dégradée de manière significative par le projet. Or, le chantier du barrage côtoie la zone qui héberge les gorilles, alors que les routes d'accès au site du barrage, ainsi que la ligne de transmission la traverse, et que l'axe habité Deng Deng – Ouami est au centre de la zone. La gestion de cette zone qui héberge les gorilles de Deng Deng, afin de pérenniser la viabilité de cette population, est donc une mesure d'accompagnement indispensable au projet.

Les travaux menés par WCS depuis 2008 ont confirmé que les gorilles de Deng Deng constituent qu'une seule population, qui est isolée des autres populations de gorilles de l'Afrique Centrale, et dont la viabilité dépend de la protection effective de l'ensemble de la zone qu'elle occupe, y compris des espaces en dehors des limites actuelles du Parc, notamment la zone auparavant proposée pour la Forêt communale de Bélabo, et la partie de l'UFA 10065 immédiatement au nord de la rivière Sessé. La réhabilitation de la route d'accès de Bélabo à Deng Deng (par Carrefour Mansa) conjuguée avec la ligne de transmission entre Deng Deng et Carrefour Mansa peut induire des impacts extrêmement préjudiciables à la pérennité des gorilles. Ces infrastructures améliorent l'accès à des habitats naturels critiques auparavant enclavées, et favorisent une occupation agricole accrue le long du couloir routier (phénomène déjà en cours entre Carrefour Mansa et Deng

Deng) qui fragmente l'aire occupée par les gorilles. Les limites actuelles du Parc ne permettent pas d'atténuer ces impacts induits.

En outre, l'état actuel de la gestion de la partie de l'UFA 10065 qui héberge également les gorilles ne permet pas d'assurer leur conservation.

Le PGES propose donc une modification des limites du Parc afin d'atténuer les impacts de la route de Bélabo à Deng Deng sur la population de gorilles, par : (i) une extension de la limite sud jusqu'à la route entre Satando et Carrefour Mansa, et de sa limite ouest jusqu'à la route Satando-Goyoum (hormis les emprises agricoles déjà existantes), avec en contrepartie l'établissement de la Forêt Communale de Bélabo au sud de la route ; et (ii) l'inclusion d'un corridor écologique au sud de Hona'a vers la partie de l'UFA 10065 au nord de la rivière Sessé. Le PGES comprend aussi une modification des conditions de gestion de l'UFA 10065 entre la rivière Sessé et la Forêt Communautaire de Deng Deng (proposée ci-dessus), dont la mise en œuvre d'un plan spécifique pour la gestion de la biodiversité, afin de protéger la sous-population de gorilles qui s'y trouve (ainsi qu'une population réduite d'éléphants). La partie de l'UFA au Sud de la rivière Sessé n'abrite pas de population significative de gorilles, et sera donc orientée vers la production forestière respectueuse des principes de gestion responsable des forêts, afin de constituer une zone tampon pour les habitats critiques situés plus au nord.

Ces mesures devraient permettre de maintenir une aire suffisante pour les gorilles, et de permettre la circulation de la faune et les échanges entre les différents groupes de gorilles afin d'assurer le maintien d'un brassage génétique entre les différentes sous-zones, condition sine qua non de la survie à long terme des gorilles, grâce à des corridors écologiques sécurisés et protégés des activités et perturbations humaines.

La zone du Parc national au nord du Lom est constituée de zones de forêts secondarisées en dynamique de colonisation des zones de savane. Elle n'est pas fréquentée par les gorilles, mais sa biodiversité demeure riche et représentative, et sa protection à long terme demeure indispensable afin de compenser les espaces forestiers ennoyés par la retenue. Cette zone est traversée par l'oléoduc Tchad-Cameroun. La modification du pipeline par COTCO dans le cadre du projet comprend un réseau de routes d'accès indispensable pour la gestion sécuritaire du pipeline, notamment pour accéder aux vannes de contrôle aux extrémités des tronçons modifiés, ainsi que pour accéder à la retenue pour gérer d'éventuels déversements accidentels d'hydrocarbures. Ce réseau routier est situé dans une zone d'environ 10,000 hectares entre les limites actuelles du Parc et la future retenue qui est présentement inhabitée, mais où l'agriculture et les habitations humaines ne sont pas interdites, et dont l'accès sera facilité une fois le barrage mis en eau. Le réseau routier prévu par COTCO risque d'induire une colonisation de la zone qui créerait une pression considérable sur le flanc nord-est du Parc. Il sera très difficile pour COTCO de constamment contrôler l'utilisation de ces routes, à moins d'y affecter un personnel permanent. Le PGES prévoit d'inclure cette zone dans le PNDD, ce qui permet les mesures de restrictions souhaitées, interdit toute forme de colonisation, et réduit considérablement l'effort de surveillance requis par COTCO et le PNDD pour contrôler cette zone.

En direction du Parc national de Mbam et Djerem, le corridor écologique constitué par le Djerem et les forêts qui le longent ainsi que par l'UFA 10 062 qui est certifiée OLB (Origine et Légimité des Bois) assurent une connectivité satisfaisante entre les deux parcs nationaux.

D'une manière plus générale, la création du PNDD, son extension et la gestion des territoires périphériques constituent des mesures indispensables pour atténuer les impacts directs et indirects du PHLP sur les habitats naturels critiques de la forêt de Deng Deng. Les mesures proposées dans le PGES permettent :

- D'éviter l'îlotage progressif des habitats naturels critiques ce qui conduirait à leur

dégradation irréversible.

- De limiter la pression humaine sur les habitats, tout en permettant aux populations déjà installées dans l'UTO de subvenir à leurs besoins,
- La circulation de la faune et les échanges entre groupes afin d'assurer le maintien d'un brassage génétique grâce à des corridors écologiques sécurisés et protégés des activités et perturbations anthropiques.

7.2.4.5 Financement durable du Parc

La réussite du PNDD dépend non seulement de la mise en place des mesures d'atténuation pendant la phase de construction, mais aussi du financement durable du fonctionnement du parc pendant la phase d'exploitation du barrage. Compte tenu de l'absence de gestion et de protection effective de la Forêt de Deng Deng dont le Parc fait partie, la facture pour le Parc est relativement élevée, car la bonne gestion du Parc devra être accompagnée par un redressement de la situation au niveau de l'ensemble du massif, particulièrement en matière de lutte contre le braconnage et la coupe illégale. L'étude spécialisée sur le Parc comprise en Annexe 4 de l'EES présente un tableau des rubriques dont le financement est jugé indispensable pour la bonne gestion du Parc et dont l'intégralité devra être financée dans le cadre du projet de barrage, hormis les coûts du personnel du MinFOF.

7.2.4.6 Renforcement des capacités du MinFOF

La Forêt de Deng Deng est la responsabilité directe du MinFOF. Or les ressources déployées par le MinFOF jusqu'à présent ne permettent pas de gérer les impacts du PHLP sur la Forêt. Le financement durable par le projet du PNDD permet de viabiliser la population de gorilles de la Forêt, mais un engagement plus prononcé par le MinFOF est requis pour préserver l'ensemble du massif. Le PGES définit les voies et moyen de cet engagement.

Une des propositions fortes du PGES est la recherche d'une certification FSC (Forestry Stewardship Council) à l'ensemble de l'UTO de Deng Deng, y compris le PNDD tel que suggéré dans l'Annexe 4 de l'EES. L'utilisation de la norme FSC clarifie les objectifs de la gestion de l'UTO, et fournit un mécanisme indépendant de suivi.

8 CONSULTATIONS CONDUITES SUR LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PHLP

Il n'existe pas de politique de consultation dans l'arsenal de la Banque mondiale. Les prescriptions en matière de consultation se retrouvent dans plusieurs politiques de l'institution. Les principales prescriptions se trouvent dans les PO suivantes : PO 4.01 Evaluations environnementales, PO 4.10 Peuples autochtones, PO 4.12 Réinstallation involontaire. De plus, les approches en matière de conduite des consultations ont évolué au cours des années, et, en particulier dans le domaine des barrages, ont été influencées par des travaux analytiques externes, du type du rapport de la Commission mondiale des barrages. Cette dernière est allée très loin dans ses recommandations, puisque ces dernières contiennent la recherche d'un consensus libre, préliminaire et informé des populations potentiellement affectées. Dans la dernière conversion majeure de ses politiques sociales de sauvegarde, celle concernant les peuples autochtones, la Banque mondiale a prescrit une consultation libre, préliminaire et informée, laquelle constitue désormais, de facto, la conformité aux politiques de sauvegarde sur ces aspects essentiels.

La consultation prescrite ne se limite pas à celle conduite auprès des populations potentiellement affectées, mais inclut également les instances gouvernementales locales et centrales.

C'est dans cet esprit que les consultations ont été conduites sur les aspects environnementaux et sociaux du PHLP, et qu'elles devront continuer à être conduites tout au long de la mise en œuvre du projet.

Le projet de barrage et les mesures qui l'accompagnent généreront de profondes mutations dans la vie quotidienne des populations locales qui actuellement ont besoin d'un accompagnement approprié pour faire face à l'ampleur et à la rapidité des mutations à venir.

L'information, la consultation et l'encadrement des populations constituent à ce titre des éléments clé pour l'acceptation sociale d'un projet de cette envergure. Ils sont nécessaires à toutes les étapes du processus depuis les études préalables au projet jusqu'à l'exploitation de la retenue.

Les actions de communication mises en œuvre jusqu'à présent ont notamment visé à :

- systématiser les entretiens et échanges avec les populations riveraines du projet, afin de s'assurer que l'information est correctement transmise et que les questions et suggestions des populations sont collectées et prises en compte dans la conception et la gestion du projet,
- veiller au renforcement des structures locales afin d'harmoniser et de coordonner la mise en œuvre des projets visant l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines.

Ce chapitre rappelle les éléments de méthode qui ont été retenus dans le cadre de la consultation des populations et les actions de communication qui ont été menées. Il analyse les parties prenantes, présente les principaux résultats des consultations, les facteurs d'acceptation sociale du projet, vérifie que le projet apporte des réponses à toutes les préoccupations des parties prenantes et jette les bases des actions de consultation à venir.

Les comptes rendus des réunions d'informations et de consultations menées par le maître d'ouvrage et des audiences publiques menées par le MINEP en février 2006 qui ont fait l'objet de comptes rendus spécifiques sont reportés en annexe .

8.1 Analyse des parties prenantes

8.1.1 Intérêt des parties prenantes et capacité d'influence sur le projet

Les parties prenantes dans ce projet sont les suivantes :

8.1.1.1 L'Etat camerounais

L'état a un intérêt dans l'optimisation de la production hydroélectrique dans le bassin de la Sanaga, qui est génératrice de développement économique sur l'ensemble du pays. Il exerce à ce titre une forte influence sur le projet qui est cependant contraint par l'application des PO de la Banque mondiale, qui a été reconnue par l'ensemble des bailleurs de fonds : les contraintes économiques, ses propres contraintes politiques.

8.1.1.2 L'industrie

Elle est nécessairement intéressée par une régularisation de la fourniture de l'électricité à des prix raisonnables et par une amélioration des facteurs de développement économique, à l'échelon national. Son influence éventuelle sur le projet ne peut être qu'indirecte.

8.1.1.3 La région de l'Est Cameroun

A court terme, elle est intéressée par la présence d'un grand chantier avec à la clé l'émergence d'une importante source d'emplois directs et indirects. A plus long terme, elle est intéressée par l'approvisionnement en électricité, et par les nouvelles opportunités que générera le barrage en matière de production agricole, piscicole et d'élevage mais également d'aménagement du territoire, notamment dans le nord où la construction d'un pont sur le Lom à Touraké ouvrira de nouvelles perspectives de développement le long de l'axe Bétaré Oya - Mararaba. L'impact économique du barrage dépendra également de la mise en fonction de l'usine hydroélectrique et de la fourniture d'électricité dans l'Est.

8.1.1.4 Les ONG nationales et internationales

Leur intérêt dans le projet est reconnu et elles sont invitées aux réunions. Selon leurs champs de compétence, des ONG internationales sont amenées à s'impliquer dans le projet. Elles constituent des parties prenantes importantes qui permettent une vérification extérieure de l'exhaustivité des actions environnementales et sociales envisagées.

8.1.1.5 Les ONG locales

Elles ont un rôle important à jouer afin d'aider les populations locales et de défendre leurs droits. Par la connaissance du terrain et des populations, elles peuvent devenir des relais efficaces pour la mise en œuvre des mesures compensatoires, d'accompagnement des populations et du projet de développement.

8.1.1.6 Les autorités locales

En charge de la gestion des contacts entre le projet et les populations, les autorités locales et traditionnelles constituent un relai d'une grande efficacité, notamment au travers des informations qu'elles détiennent. Leur rôle de relai de l'Etat à l'échelle locale leur confère de fait une réelle capacité d'influence sur le projet

8.1.1.7 Les populations dans les villages/les agriculteurs

Les villageois et les agriculteurs sont directement affectés par le projet notamment au travers des déplacements physiques et économiques ainsi que de la perte des terroirs qu'ils subissent. Dans le nord, l'abandon de certains couloirs de transhumance traditionnelle par les éleveurs pourrait se traduire par des pertes de revenus pour les agriculteurs résidant dans les villages situés sur les anciens parcours. Les villageois pourront en revanche, sous certaines conditions, bénéficier des retombées économiques directes et indirectes du projet (emplois, développement du commerce, cultures sur décrues, etc.). Les villageois peuvent avoir un impact direct sur le projet au travers de l'adhésion de la population qui est demandée avant la mise en œuvre du projet.

8.1.1.8 Les chasseurs

La création du PNDD et la réorganisation du projet d'UTO sera un facteur déterminant de protection de la faune sauvage et notamment des espèces en danger. Cependant, l'installation de nouvelles populations autour de la retenue et notamment à proximité du PNDD renforcera la pression de la chasse. Les chasseurs ne tireront très probablement aucun profit du projet par le biais de la chasse, mais pourront se recycler dans d'autres professions proches de leur activité comme les gardes communautaires par exemple.

8.1.1.9 Les pêcheurs

La pêche est une activité de type artisanal pour beaucoup de pêcheurs locaux. Ceux qui sont jeunes et utilisent déjà des pirogues et des filets pourront plus facilement s'adapter au nouveau contexte de pêche que ceux qui utilisent les techniques traditionnelles. En revanche, pour les pêcheurs externes (maliens, nigériens, etc.) dotés de fortes capacités techniques et financières, le projet constitue une véritable opportunité de développement qu'il importe de maîtriser dès le début. Les pêcheurs n'ont quasiment aucun pouvoir d'influencer le projet, mais ceux qui sauront s'adapter pourront en tirer des bénéfices significatifs.

8.1.1.10 Les éleveurs transhumants

L'impact négatif sur les éleveurs concerne le possible abandon de certains couloirs de transhumance traditionnelle, ce qui aura un impact sur leur commerce avec les agriculteurs. Le couloir de transhumance vers le pont de Touraké empiétera probablement sur de nouveaux terroirs agricoles des villages limitrophes ce qui sera source de conflits. Le pouvoir des éleveurs d'infléchir les décisions concernant le barrage est très faible. En revanche ils peuvent bénéficier de certaines mesures compensatoires tel l'accès aux soins phytosanitaires pour le bétail par exemple.

8.1.1.11 Les orpailleurs

L'inondation des mines et la perte d'un important gisement aurifère constituent les impacts essentiels du projet sur la filière de l'orpaillage. Les mesures de compensation visant à structurer la filière en Gicamines et à mieux encadrer le secteur permettront de structurer un secteur qui reste très informel. Le pouvoir des orpailleurs d'infléchir les décisions concernant le projet est quasi nul mais une partie d'entre eux pourrait tirer parti de cette opportunité pour développer et mieux structurer son activité.

8.1.1.12 Les populations des hameaux et campements qui seront submergés le long des rivières

Ces populations se sont historiquement installées dans des campements pour se rapprocher des zones de pêche, d'agriculture ou d'orpaillage. Le projet leur permettra de se (ré) installer dans les villages le long des routes dans des conditions d'habitat moins précaires, ce qui selon les enquêtes, correspond à leur volonté. Le pouvoir de ces populations d'infléchir les décisions concernant le barrage est quasi nul. En revanche, ils convient de rester à leur écoute afin de définir de manière partagée où et comment elles seront relogées et comment leur niveau de vie sera maintenu, voire amélioré.

8.1.1.13 Les femmes

Elles sont particulièrement concernées par la perte de la pêche par écopage et la délocalisation des champs. Leur pouvoir de peser sur les décisions concernant le projet est très faible et il convient de rester à leur écoute afin de définir comment maintenir ou améliorer leur niveau de vie.

Le Tableau 71 ci-après résume les intérêts respectifs des principales parties prenantes au regard du projet.

Tableau 71 : Analyse des parties prenantes

Groupe de parties prenantes	Intérêts en jeu par rapport au projet	Effet du projet sur leurs intérêts	Importance des parties prenantes dans la réussite du projet	Degré d'influence des parties prenantes sur le projet ¹¹⁰
Etat	Eau et Electricité	Positif	Acteur majeur bénéficiaire	5
Industrie	Eau et Electricité	Positif	Acteur important bénéficiaire	3
Région de l'Est	Electricité	Positif	Acteur important bénéficiaire	4
ONG locales	Pouvoir/revenus	Positif si impliquées	Acteur important (Potentiellement bénéficiaire)	3
Villageois/agriculteurs	Zone agricole, réservoir foncier, pêche, chasse, orpaillage, cueillette	Négatif dans l'ensemble	Victime principale ou secondaire	2
Habitants des campements	Zone de vie	Négatif	Victime principale	1
Chasseurs	Zone d'activités	Négatif	Victime principale ou secondaire	2
Pêcheurs locaux	Changement de lieu et des techniques de pêche	Négatif (techniques traditionnelles) et positif (augmentation de la ressource)	Victime et bénéficiaire	1
Pêcheurs externes	Ressource en poissons	Positif	Bénéficiaires	1
Eleveurs	Pâturage, zones de transhumance	Variable	Victime	2
Orpailleurs	Diminution des sites d'exploitation (Mines)	Négatif (Inondation d'une partie des mines) Positif (structuration de l'activité)	Victime et bénéficiaires	2
Personnes vulnérables	Perte d'une source d'approvisionnement (Pêche à l'écopée pour les femmes)	Négatif	Victime	1

¹¹⁰ 1= Moindre 2= Faible 3=Modérée 4= Important 5=Acteur principal

D'une manière générale, les centres économiques et administratifs ont un réel intérêt dans le développement du projet mais sont éloignés de la zone d'impact et n'en subissent qu'indirectement les effets négatifs. Ils constituent en revanche les principaux centres de décision du projet.

De leur côté, les parties prenantes locales souffrent d'un déficit en matière d'éducation, d'un manque de connaissances techniques, d'un défaut de cadre, d'organisations corporatives, etc. aptes à les représenter de manière effective face aux acteurs du projet. Ce sont ces parties qui subissent la plus grande part des impacts négatifs du projet sans pouvoir pour autant l'influencer de manière significative.

8.1.2 Réponses aux menaces pesant sur les parties prenantes affectées par le projet

Le

Tableau 72 permet d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces de chaque partie prenante. Au regard de cette analyse, les réponses du projet aux menaces extérieures pesant sur les parties prenantes sont dégagées.

Tableau 72 : Analyse AFOM des parties prenantes

	Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces	Réponse du projet aux menaces
Villageois, agriculteurs	Connaissance et adaptation au milieu actuel	Manque d'organisation Techniques de production peu performantes	Commerce Prioritaires dans l'emploi et le programme d'appui au développement	Menace sur la cohésion sociale, abandon d'un mode de vie traditionnel Perte des biens	PIR (pm) Actions de développement Formation Maintien des équilibres agriculteurs/éleveurs
Habitants des campements	Indépendance par rapport aux villages, proximité des sources de subsistance	Absence de services de scolarité et de santé ; précarité de l'habitat	Installation assistée dans des maisons salubres	Déracinement, manque d'opportunités de remplacer les revenus antérieurs	PIR (pm) Actions de développement Formation
Chasse	Motivation et connaissance du milieu et des techniques artisanales	Stratégie de prédation sur la ressource par la sur chasse Manque d'organisation	Ouverture de la zone Opportunités de vente aux pêcheurs Reconversion vers le gardiennage communautaire dans le PNDD	Interdiction du braconnage Epuisement de la ressource faune sous la pression	Création du PNDD Protection des habitats périphériques et de la ressource Formation
Pêcheurs locaux	Longue tradition de pêche dans la zone	Matériel et connaissances non adaptés aux conditions de la retenue Manque d'organisation	Augmentation de la production en poisson, meilleur encadrement	Concurrence de pêcheurs immigrants, perte de techniques traditionnelles et de lieux de pêche	PIR (pm) Actions de formation et d'organisation de la filière pêche Formation
Pêcheurs migrants	Maîtrise de techniques de pêche dans des grandes retenues Disponibilité des équipements	Stratégie de prédation sur la ressource Pas de volonté d'intégration	Nouvelles ressources de poisson abondantes	Tensions avec les populations locales	Accès à la retenue contrôlée
Eleveurs	Connaissance traditionnelle et motivation	Faible production, santé fragile du troupeau, absence de scolarisation des enfants	Meilleur suivi vétérinaire des troupeaux, meilleurs pâturages	Augmentations des tensions avec les agriculteurs	PIR (pm) Mise en place d'une procédure de règlement des conflits Formation,
Orpailleurs	Motivation et	Filière informelle.	Organisation des activités	Perte des mines,	PIR (pm)

	Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces	Réponse du projet aux menaces
	connaissance des techniques artisanales	Absence de services de scolarité et de santé ; précarité de l'habitat	au travers des Gicamines	Perte de gisement	Actions d'organisation de la filière Formation
Marginaux, vieux, handicapés	Adaptation au milieu	Capacité d'adaptation réduite à un milieu en profonde mutation	Aucune	Marginalisation accrue, perte de revenus, diminution du bien-être	PIR (pm) Actions de développement Formation
Femmes	Adaptation au milieu	Capacité de décision réduite	Aucune	Perte de revenus, diminution du bien-être	PIR (pm) Actions de développement Formation

L'analyse AFOM montre que le développement de la région grâce au projet est fortement conditionné par les opportunités offertes par le projet : abondance effective de poisson, disponibilité de terres de marnage propices à l'agriculture, zone de pâturage plus importante, développement du commerce agricole.

Les populations locales ne bénéficieront des retombées du projet qu'à la condition qu'elles réussissent à effectivement à exploiter ces opportunités. Au regard du diagnostic socio-économique de la région, il est donc capital qu'elles bénéficient d'un encadrement de qualité notamment au travers d'action de développement et de formation dont le champ d'application dépassera obligatoirement le projet de barrage.

8.2 Information et consultation durant les études préalables

Dans le cadre du PHLP, les modes de communication retenus ont été adaptés à l'échelle d'information visée :

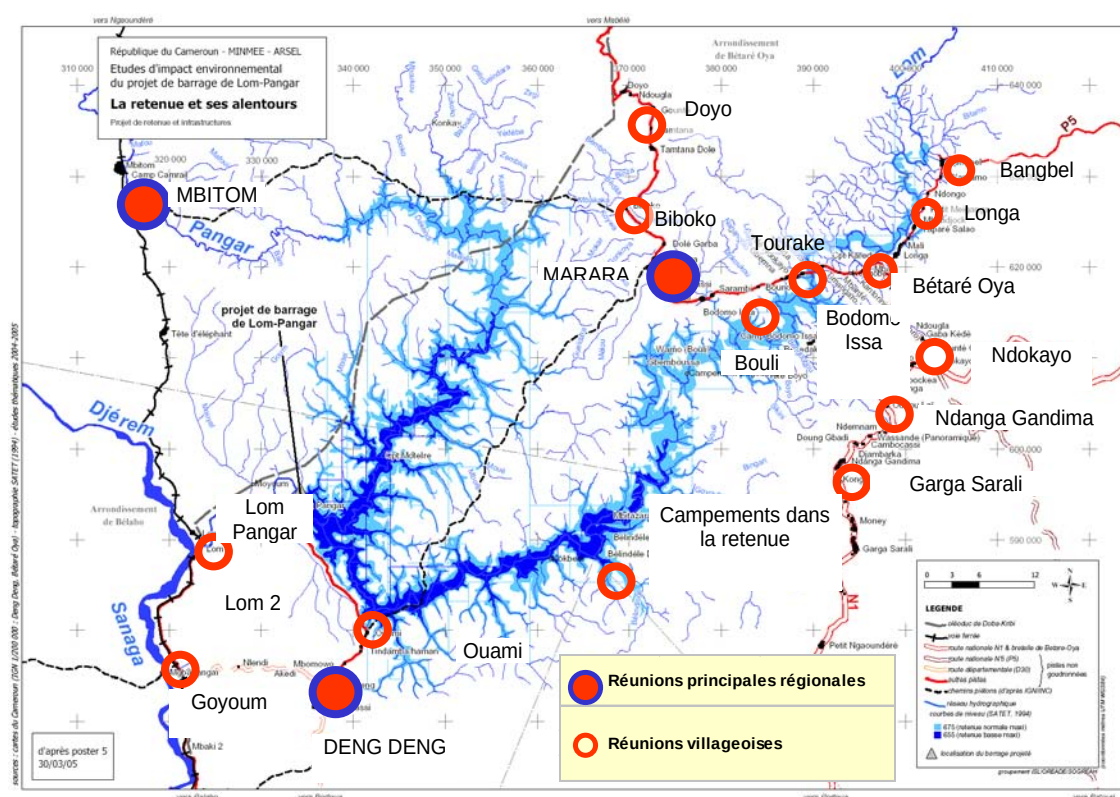
- à l'échelle internationale, l'information s'est faite essentiellement par le site Internet de l'IUCN, celui de la Banque mondiale, par le biais des médias internationaux et par le site internet d'EDC,
- à l'échelle nationale, l'information a été véhiculée par les organes de presse nationaux officiels et privés et lors de réunions d'information où a été invitée la presse nationale et internationale,
- l'information régionale s'est appuyée sur la presse locale dont l'action est complétée par des réunions s'adressant aux autorités locales, chefs de canton et de village, leaders d'opinion, élites, ONG et autres personnes intéressées,
- au niveau local, des réunions dans tous les villages ont été organisées en cours de l'EIE et des audiences publiques ont été organisées par le MINEP.

8.2.1 Population consultée

L'information et la concertation avec les populations a débuté dès janvier 2004 pour se poursuivre tout au long du processus d'évaluation environnementale. Il a visé à fournir un éclairage continu sur le projet et ses évolutions, apporter des réponses aux questions soulevées, recueillir les commentaires des populations sur le projet et les mesures, le tout sous une forme claire assimilable (langue vernaculaire dans les villages, photos, schémas, cartes, etc.). La

Figure 70 situe les principales localités dans lesquelles les principales actions de concertations ont été menées.

Figure 70: Carte de localisation des principales consultations publiques menées autour de la retenue



Les principales actions d'information et de consultation mises en œuvre lors de l'EIES ont été les suivantes :

- Janvier 2004 : Ateliers de lancement organisés par l'équipe de direction et certains consultants locaux à Bertoua, Deng Deng, Mararaba. Ces ateliers ont été organisés à destination des administrations, chefs de village et de canton, populations intéressées et ONG. Ils ont été largement relayés par les radios, la télévision nationale et la presse écrite,
- Février 2004 : Réunions avec les autorités locales dans les principaux villages le long de l'axe bitumé Bertoua/Bétaré-Oya (3 villages),
- Février et Mars 2004 : Réunions de concertation dans tous les villages possédant au moins un chef de troisième degré dans les zones de Deng-Deng et Doyo-Mararaba-Touraké-Bétaré-Oya-Bangbel. (17 villages) puis en Juillet 2004 entre Bétaré-Oya et Petit Bello sur la route goudronnée (28 villages),
- Dépôt en Mai 2004 dans les mairies de Bertoua, Bélabo et Bétaré-Oya et aux chefferies de Deng-Deng et Mararaba, d'un registre d'enquête publique accompagné d'une carte du projet. De plus, lors des réunions de juillet 2004 (voir supra), à la demande des populations, des registres et cartes ont été déposés dans tous les villages où une réunion formelle a été tenue,
- Mars et Juillet 2004 : Informations dans les hameaux et campements temporaires rattachés à des chefferies de troisième degré (32 hameaux),



- Mars 2004 : Réunion à Mbitom,
- Mai – Juin 2004 : Réunions d'information dans les 16 sites (hameaux et campements) non officiels visités en dehors des axes routiers,
- Avril 2005 : Réunions spécifiques avec les femmes et avec les agriculteurs très proches de la retenue (secteur nord de Bétaré Oya) afin d'aborder les problèmes spécifiques à ces parties prenantes.

A partir d'avril 2005, les résultats de l'EIES ont été présentés aux populations locales, aux ONG et aux autorités administratives régionales et nationales. Ces restitutions ont permis : de présenter une information complète du projet, de présenter la perception du territoire par les consultants, d'exposer les impacts prévus du projet et les mesures compensatoires envisagées, de débattre des questions et des commentaires soulevés. Les principales étapes de restitution ont été les suivantes :

- Du 28 avril au 17 mai 2005, réunion de présentation des résultats dans tous les villages,
- Mai 2005, ateliers de restitution par l'équipe de direction avec présence du panel d'experts à Bertoua, Mbitom, Deng Deng, Mararaba,
- Octobre 2005 : Atelier final de restitution organisé à Yaoundé avec la participation du panel d'expert,
- 15 au 28 février 2006 : Audiences publiques organisées par le MINEP et supervisées par le panel d'experts dans les localités suivantes : Yaoundé, Bertoua, Bélabo, Bétaré-Oya, Mararaba, Deng Deng et Mbitom. Des registres de doléances ont été déposés lors de ces audiences dans toutes les localités concernées.

En 2009, face aux évolutions du projet, de l'EIES et du PGES, un nouveau cycle d'information et de consultation des populations locales a été mis en œuvre afin de poursuivre les actions débutées en 2004 avec des objectifs sensiblement identiques : informer les populations des évolutions du projet, présenter les nouveautés liées au PGES, répondre aux questions, recueillir les commentaires des parties prenantes. Les principales actions de communications ont été menées tout au long de l'année 2009 puis 2010 dans les localités suivantes :

- Lom Pangar et Lom 2 : ces deux villages étant déplacés,
- Deng Deng et Ouami qui sont les deux principaux villages du Sud affectés par le projet,
- Mararaba, Bouli et Touraké qui sont les principaux villages affectés du croissant Mbaya au nord de la retenue,
- Bangbel et Longa : qui rassemblent l'essentiel de la population affectée autour de la queue de la retenue,
- Bétaré Oya qui constitue la principale agglomération proche de la retenue dans la zone nord,
- Ndanga Gandima, Petit Ngaoundéré et Garga Sarali qui rassemblent l'essentiel de la population ayant établi des campements temporaires dans la retenue.

En 2010, le lancement de la reformulation des études environnementales et sociales du PHLP a été l'occasion de l'organisation, le 3 février 2010, d'un atelier interactif à Yaoundé, atelier auquel participait une centaine de représentants de la société civile, de l'administration camerounaise, dont plusieurs de l'administration déconcentrée et décentralisée, ainsi que du privé et du paraétatique.

Le MINEP avec l'appui du maître d'ouvrage a organisé un second cycle d'audiences publiques en janvier/février 2011 dans les localités de Yaoundé, Bertoua, Bélabo, Bétaré-Oya, Garga Sarali et Deng Deng.

8.2.2 Plan de diffusion de la documentation

Le Tableau 73 suivant présente le plan de diffusion de la documentation environnementale et sociale produite dans le cadre de l'EIES.

Tableau 73 : Plan de diffusion de la documentation

Documentation	Format disponible	Echelle de diffusion				Commentaire
		Loc	Régio	Nat	Internationale	
Terme de référence de l'EIE 2005	Papier et numérique			X	Site internet de l'UICN	
Etudes thématiques de 2005	Papier et numérique			X	Site internet de l'UICN	
Etudes d'impact sur l'environnement et annexes. Version Oct 2005	Papier et numérique	X	X	X	Site internet de l'UICN	
Résumé non technique de l'EIE. Version Oct 2005	Papier et numérique	X	X	X	Site internet de l'UICN	
Plan d'Action Environnemental et social. Version Oct 2005	Papier et numérique	X	X	X	Site internet de l'UICN	
Plan d'Appui aux Actions de développement. Version Oct 2005	Papier et numérique	X	X	X	Site internet de l'UICN	
Rapport et annexes du rapport « Consultations publiques – encadrement des populations ».	Papier et numérique	X	X	X	Site internet de l'UICN	
Compte rendu des audiences publiques du MINEP de février 2006	Papier et numérique			X		
Plan d'indemnisation et de recasement des composantes : barrage, Usine hydroélectrique et ligne électrique, PNDD, route Bélabo – Den Deng	Papier et numérique			X	Info shop de la Banque mondiale	
Projet Hydroélectrique de Lom Pangar. Evaluation des impacts environnementaux cumulatifs (EIEC)	Papier et numérique			X	Info shop de la Banque mondiale	
Termes de références de l'Evaluation environnementale et sociale du Projet Hydroélectrique de Lom Pangar	Papier et numérique			X	Site internet d'EDC	
Projet Hydroélectrique de Lom Pangar. Plan de Développement	Papier et numérique			X	Info shop de la Banque mondiale	

Documentation	Format disponible	Echelle de diffusion				Commentaire
		Loc	Régio	Nat	Internationale	
Rural (PDR)						
Projet Hydroélectrique de Lom Pangar. Evaluation environnementale et sociale (EES). Volume 1. Evaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES)	Papier et numérique	X	X	X	Info shop de la Banque mondiale	
Projet Hydroélectrique de Lom Pangar. Evaluation environnementale et sociale (EES). Volume 2. Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)	Papier et numérique	X	X		Info shop de la Banque mondiale	
Compte rendu des audiences publiques du MINEP de janvier et février 2011	Papier et numérique			X		

8.2.3 Principaux problèmes soulevés, réponses apportées

Le **Error! Reference source not found.** ci-après recense les problèmes soulevés par les populations ainsi que les espoirs émis lors des réunions d'information et de concertation lors des consultations. Au-delà des éléments complémentaires d'information et des explications qui ont été directement fournis en séance, il présente les éléments concrets de réponse qui sont apportés par le maître d'ouvrage.

Tableau 74 : Préoccupations soulevées par les populations et réponses apportées par le projet

	Préoccupations des populations	Eléments de réponse du projet
	Missions d'informations effectuées en février, mars et juillet 2004 dans les villages et campements situés autour de la retenue	
1	Manque de connaissances et confusion concernant l'étendue de la retenue du barrage	Présentation claire du projet, voir chapitre 4. Elaboration de cartes, voir atlas cartographie en annexe Réunions d'information
2	Existence de rumeurs concernant le tracé d'une nouvelle route de Mbitom- Doyo - Bétaré-Oya	La construction de cette route ne fait pas partie du projet. Présentation claire du projet, voir chapitre 4 Elaboration de cartes, voir atlas cartographie en annexe Réunions d'information
3	Perte d'un moyen de franchissement du Lom à Touraké,	Le franchissement du Lom à Touraké est rétabli au travers de la construction d'un pont sur le Lom Voir Chapitre 6 Réunions d'information
4	Perte de la possibilité de faire traverser le Lom par les bœufs à Bouli	Le rétablissement du franchissement du Lom à Touraké grâce à la construction d'un pont Voir Chapitre 6 permettra le passage des bœufs

		Réunions d'information
5	Perte de terres agricoles, de terroirs de chasse, de sites de pêche et d'orpaillage	Mise en œuvre de PIRs et du PGES. Voir PIRs et PGES du projet Réunions d'information
6	Appréhensions renvoyant à la sphère du surnaturel, invoquant les risques d'accidents, de noyades et d'inondations	Information et accompagnement des populations, voir chapitre 6 Dispositif d'alerte des lâchers d'eau, voir chapitre 6 Réunions d'information
7	Crainte de rupture du barrage exprimée par les populations en aval : Lom 1 et 2, Goyoum et plus bas	Plans spécifiques de gestions des risques, voir PGES Mise en place d'un Panel d'experts indépendants « sécurité barrage », voir chapitre 6 Déplacement du village de Lom 2, voir PIR barrage Réunions d'information
8	Crainte de ne pas être en mesure de concurrencer les migrants : niveau formation et compétences techniques insuffisants en matière de pêche	Formation des pêcheurs locaux Appui à l'équipement de pêche Contrôle des accès à la retenue au travers de permis de pêche. Voir PGES, Réunions d'information
9	Crainte de ne pas pouvoir bénéficier des opportunités d'emploi lors de la construction du barrage	Plan de recrutement Définition de quota d'embauche, Formation Voir PGES construction Réunions d'information
10	Espoir de voir l'économie locale se développer grâce à de nouvelles opportunités : commerce des produits agricoles, pêches, etc.	Mise en œuvre d'actions de développement couvrant tous les secteurs économiques de l'aire d'étude. Voir PGES Réunions d'information
11	Espoir de bénéficier d'une amélioration des structures éducatives et sanitaires	Construction de biens d'équipements collectifs : forages, centres sanitaires, écoles. Voir chapitre 6 et PIRs Réunions d'information
12	Espoir d'une amélioration des moyens de transport	Rénovation de voies d'accès : Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng Construction d'un pont à Touraké Voir Chapitre 4 et 6
Réunions de restitution du 28 avril au 17 mai 2005 dans les villages et campements situés autour de la retenue		
13	Regrets face à l'absence d'électrification des villages	Une composante électrification rurale est financée par la BAD dans le cadre du projet, voir PGES
14	Regrets face à la perte de la pêche traditionnelle	Formation des pêcheurs locaux Appui à l'équipement, Voir PGES Réunions d'information
15	Faiblesse des tarifs légaux d'indemnisation	Mise en œuvre de nouveaux barèmes dans le cadre des PIRs pour les composantes : barrage, usine hydroélectrique et ligne électrique, PNDD, route Bélabo – Den Deng Réunions d'informations
16	Absence d'une documentation écrite disponible pour tous et pas seulement pour les chefs de village	Distribution de plans dans les villages Mise en place de registres de doléances
Audiences publiques du MINEP 15 au 28 février 2006		
17	Craintes face aux conditions d'accès aux emplois générés par le projet et peur de « subir les magouilles vécues pendant le projet COTCO »	Réalisation des PIRs et du PGES Réunions d'information
18	Demande de l'électrification rurale dans les zones non desservies	Une composante électrification rurale est financée par la BAD dans le cadre du projet, voir PGES

19	Réticence à Deng Deng de voir la cité des ouvriers installée en rive droite du Lom	Réalisation d'une étude technique spécifique Réorganisation du projet d'UTO. Voir PGES Information des populations
20	Demande de révision de la loi de 1981 et demande d'indemnisation sur les bases du projet de l'oléoduc	Mise en œuvre de nouveaux barèmes dans le cadre des PIRs pour les composantes : barrage, usine hydroélectrique et ligne électrique, PNDD, route Bélabo – Den Deng
21	Demande par la population de Deng Deng d'une forêt communautaire en compensation des 32.000 ha de forêt ennoyée	Réorganisation du projet d'UTO avec création d'une forêt communautaire au nord-est de l'UFA 10 065 Voir Chapitre 6 et PGES
22	Demande par la population de Deng Deng d'exploiter une carrière située à 4 km du village	Information / sensibilisation des populations sur les contraintes techniques liées à la construction du barrage et à la fabrication du béton
Missions d'informations et de concertations effectuées en janvier 2008 dans les villages longeant la ligne électrique		
23	Risques pour la santé liés à la proximité de la ligne. Impact généré par le passage de la ligne au-dessus des maisons.	Le tracé de la ligne a été défini afin de rester à distance des habitations. Des actions de sensibilisation seront réalisées auprès des populations locales et une signalisation appropriée sera mise en place. Les centres de santé seront améliorés afin d'être en mesure de traiter les éventuels accidents provoqués par la présence de la ligne haute tension. Voir PGES
24	Opportunités d'emploi apportées par le projet.	La priorité sera donnée aux populations locales concernant les travaux non qualifiés. Les conditions d'embauche seront garanties par une centralisation des points de recrutement, un contrôle médical des futurs employés sera assuré. Voir PGES construction
25	Electrification du village Prix et accès à l'électricité	L'électrification rurale du secteur est intégrée au projet du barrage. Voir projet financé par la BAD La prise en charge des coûts de construction de la ligne basse tension par le projet devrait permettre d'alimenter la zone à un prix abordable.
26	Modalités et contenu des compensations Détail sur les compensations Compensations communautaires Quid des compensations jugées insuffisantes Compensation des sites non mis en valeur	Les compensations sont déterminées dans le cadre du PIR. Plusieurs éléments du projet de développement (micro finance, accompagnement de l'activité agricole, amélioration des points d'eau, réhabilitation des écoles, etc.) correspondent à des compensations communautaires. Par ailleurs, il est prévu de mettre en place des points d'accueil pour les réclamations relatives aux compensations. Voir PIRs
27	Amélioration de la route Comment se feront les transports de produits vivriers (marché créé par le barrage)	Des travaux d'amélioration de la route sont prévus pour le transport du matériel de la ligne, de l'usine et du barrage. Ils incluent la mise en sécurité, notamment au niveau des villages. Les améliorations de la route bénéficieront également à la population. Voir chapitre 4
28	Planning prévisionnel, impression que le projet et les études n'avancent pas Date de mise en fonction de la ligne Planning	L'EIES présente le planning prévisionnel des principales composantes du projet. Voir chapitre 4
29	Risques de feu de brousse	Le risque est considéré comme limité. L'entretien du couloir situé sous la ligne devrait limiter la hauteur des arbres sous la ligne. Voir PGES
30	Quel bénéfice pour la population locale	Le projet devrait bénéficier à l'ensemble de la région de l'est. Le PGES prévoit plusieurs actions de développement local qui bénéficieront directement à la population locale.

31	Demande vis-à-vis de l'eau potable	Une action relative aux points d'eau est budgétisée dans le PGES.
32	Quel est l'impact sur la chasse	L'impact sur la chasse de petit gibier a été jugé mineur. Concernant le braconnage et l'apport de protéines qu'il permet, des évolutions des comportements des habitudes et des comportements sont attendues. Les actions d'accompagnement concernant l'amélioration de l'agriculture et le développement de la pêche devraient permettre d'assurer l'approvisionnement en protéines. Voir chapitre 6
Atelier de lancement de la reformulation de l'EIES et du PGES du 3 février 2010		
33	Les termes de référence de la reformulation devraient être partagés	Les termes de référence ont été publiés sur le site internet d'EDC
34	Le PHLP signifie-t-il la fin du développement des énergies renouvelables au Cameroun ?	Le plan de développement régional (PDR) permet le développement des énergies renouvelables. Voir PDR
35	Pourquoi a-t-on donné la priorité à l'hydroélectricité ? Comment gérer le problème des pièces détachées ?	Les études d'alternatives techniques, financières, environnementales et sociales concluent à la suprématie de la solution hydroélectrique à Lom Pangar. Voir chapitre 3
36	Pourquoi le passage de 51 à 30 MW pour l'usine de pied ?	La demande potentielle se situe autour de 25 MW. Voir chapitre 3
37	Quelles étaient les insuffisances de l'EIE précédente ? L'agrément du MINEP ne suffit-il pas ?	L'EIE de 2005 révisée en 2009 ne satisfaisait pas aux attentes de la Banque mondiale. Il fallait en particulier les études complémentaires qui font partie de cette reformulation. Voir études santé, pêche et PNDD en annexe
38	Pourquoi n'y a-t-il pas d'économiste dans l'équipe de consultants ?	Le chef de projet remplit ce rôle.
39	Qu'est-ce qui est fait pour l'appropriation par les populations locales ?	De très nombreuses consultations locales ont été conduites et seront encore conduites. Voir chapitre 7
40	Travaux à haute intensité de main d'œuvre (HIMO) qu'est ce qui est prévu dans les mesures compensatoires ?	Ce point a fait l'objet d'une attention particulière. Voir PGES
41	Qu'est-ce qui est proposé par le projet en termes de compensation ?	Pris en compte dans le cadre des PIRs. Voir PIRs pour les composantes : barrage, usine hydroélectrique et ligne électrique, PNDD, route Bélabo – Den Deng
42	Peut-on avoir une trace papier de la présentation ?	Matériellement impossible en cours d'atelier compte tenu de sa taille
43	La cité du maître d'ouvrage se réalisera sans EIE. Cela est-il conforme aux procédures nationales, en particulier en matière de consultation du MINEP ?	Une EIE a été soumise au MINEP avant la réalisation de la cité. L'évaluation des impacts de la cité est incluse dans l'EIES. Voir chapitre 6
44	Comment la main-d'œuvre locale sera-t-elle intégrée ?	De nombreuses mesures ont été prévues : formation, priorité d'embauche. Voir PGES
45	Quid de l'or qui va être englouti ? Est-ce compatible avec la politique de patrimoine culturel de la Banque mondiale ?	Il existe un plan de sauvegarde de l'or. Des actions d'appui à la filière d'orpaillage artisanal sont prévues. Voir chapitre 6

46	Y a-t-il un panel indépendant ?	Il en existe même un panel technique et un panel environnemental et social payés par la BM. Voir PGES
47	Dates des indemnités et de la finalisation du PIR ?	Finalisation des PIR en février 2011. Indemnisation courant 2011. Voir PIR
48	Regret que pipeline n'a pas formé les ONG	Pas possible d'agir sur le pipeline mais le PHLP implique les ONGs dans la mise en œuvre du PGES Voir PGES
49	Besoin de plus de spécificité dans la présentation Oréade-Brèche	La liste des études thématiques a été affichée pendant l'atelier et commentée par les consultants.
50	Suite à la réunion bailleurs de fonds de novembre 2009, sur quel tracé porte l'EIE 2009 de la route d'accès ?	Après une étude spécifique, l'accès retenu est Bélabo-Satando-Mansa-Deng Deng. Voir chapitre 4
51	Cas de la colline sacrée dans le projet Ziga au Burkina Faso. Pourquoi ce problème a-t-il été traité ?	A cause de la politique opérationnelle (PO) sur le patrimoine culturel.
52	Exemples de plaintes auprès du panel d'inspection de la BM	Ces plaintes sont accessibles sur le site Internet dédié.
53	Quelles sont les exigences de BM qui n'existent pas au Cameroun ?	Ce sont en particulier les attentes des politiques sociales et techniques de la Banque mondiale
54	Gestion des risques professionnels. Sécurité sociale ?	Le PGES construction prend en compte la gestion de ces risques. Voir PGES construction
55	Loi de 64 portant protection de la santé à ajouter.	Cette demande est prise en compte. Voir chapitre 2
56	Pas assez de communication dans le processus EIE jusqu'à présent	La communication est effective depuis 2004 et elle se poursuivra tout au long du projet. Voir chapitre 7
57	Faire la différence entre suivi et évaluation et entre phases de construction et d'exploitation	Cette demande est prise en compte. Voir PGES
58	PIR : besoin d'un mécanisme de gestion des flux migratoires	Cette demande est prise en compte. Voir PIRs
59	Préoccupation sur localisation futur atelier à Bertoua	C'est un engagement national et, en plus, cohérent avec souci d'appropriation locale. Voir réunion de restitution.
60	N'y a-t-il pas un risque de besoin de reformulation de la reformulation ?	On est actuellement tout près de satisfaire les besoins de la Banque mondiale. Il faut un petit effort supplémentaire. Le risque de non-satisfaction des attentes de la BM est minimisé, mais il ne peut être annulé.
61	Le problème d'emploi des temporaires n'a pas été réglé pour le pipeline	Cette demande est prise en compte. Voir PGES construction.
62	Que dire aux familles locales en termes d'indemnisation ? Grille d'indemnisation officielle. Indemnisation inéquitable.	Mise en œuvre de nouveaux barèmes dans le cadre des PIRs pour les composantes : barrage, usine hydroélectrique et ligne électrique, PNDD, route Bélabo – Den Deng
63	Plan Deng-Deng : qui va financer ?	Le PGES prévoit une réorganisation complète du projet d'UTO, prise en charge par le projet.
64	Durabilité de certains métiers ? Que compte-t-on faire pour eux ?	Sujet bien identifié et étudié. Appui (formation, AT, matériel) au changement de métier, notamment dans

		le secteur de l'orpaillage. Voir PIRs et PGES
Audiences publiques du MINEP du 19 janvier au 2 février 2011		
<u>Audiences publiques de Bétaré Oya</u>		
65	Révision à la hausse des montants alloués aux trous d'or et au pied de manioc.	Les prix sont définis dans les PIRs dont l'annexe détaille l'approche retenue pour le calcul des indemnisations Voir PIRs
66	Paiement des indemnisations le plus tôt possible.	Cette demande est prise en compte. EDC veut procéder aux indemnisations dans les meilleurs délais
67	Renforcement du domaine de la santé dans la zone de projet.	Cette demande est prise en compte dans le cadre du PGES. Voir chapitre 6 et PGES.
68	Trouver des solutions pour la gestion des requêtes relatives aux travaux de la CCE.	Les travaux de la CCE de l'arrondissement de Bétaré Oya n'ont pas été intégrés au PIR barrage. EDC procédera à un contrôle systématique des Paps avant indemnisation. Voir PIRs
69	Associer les PAPs à la mise en place d'un mécanisme de suivi de la mise en œuvre du PGES	EDC prévoit une large campagne de communication et la construction de centres de communication et de concertation de Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba. Voir PIRs
70	Associer les peuples Peuhl/Mbororos aux compensations relatives à l'élevage.	Les éleveurs bénéficient d'un programme de soutien dans le cadre du PIR barrage. Voir PIR barrage
71	Assurer l'effectivité de la construction du pont sur le Lom à Touraké.	La construction du pont à Touraké est confirmée et budgétisée. Voir PGES
72	Bénéficier des opportunités d'emploi.	Cette demande est prise en compte. Voir PGES construction
73	La création de la route Doyo – Mbitom n'est pas prévue dans les compensations.	Ces travaux sont prévus dans le cadre du Plan de Développement Rural, mais la source de financement reste à identifier. Voir PDR.
74	Mise à la disposition de tous pendant et après la réalisation du projet de la documentation exposée en salle de lecture	Cette demande est prise en compte. La documentation sera disponible dans les centres de communication et de concertation de Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
<u>Audiences publiques de Bélabo</u>		
75	Réclamations des villages de Déoulé, Gbawadabga et préoccupation des quartiers Akok-Mekel et Ebaka 2	EDC a pris note de ces réclamations et s'engage à les traiter dans les meilleurs délais
76	Emploi des jeunes dans la zone du projet : quand ? comment ? priorité aux locaux, ne pas mêler les autorités administratives	Cette demande est prise en compte. Voir PGES construction
77	Besoins d'énergie électrique, de points d'eau potable, d'hôpitaux et personnels qualifiés, construction des routes, des salles de loisir.	Cette demande est prise en compte dans le cadre du projet BAD pour le financement de l'électrification rurale et de l'EIES. Voir chapitre 6 et PGES
78	Problème de sécurité pendant et après la construction du barrage.	Cette demande est prise en compte. Voir chapitre 6, et PGES
79	La population de Bélabo désire avoir au moins une représentation d'EDC dans leur zone.	EDC ne prévoit pas de représentation à Bélabo mais a mis en place un centre de communication et de concertation à Deng Deng
80	Rien n'est prévu dans le PGES et le PIR pour la ville de Bélabo.	Le PGES prévoit le réaménagement du projet d'UTO qui profitera entre autres à la commune de Bélabo. Voir PGES
81	Préoccupation sur les dispositions pour l'accompagnement des populations	Cette préoccupation est prise en compte. Voir PGES

	riveraines au barrage en vue de leur reconversion vers les activités de pêche	
82	Suivi des populations indemnisées pour les accompagner afin qu'elles gèrent efficacement l'argent qui leur sera versé	Cette préoccupation est prise en compte. Voir PIRs
83	Pourquoi certains prix du consultant dans le barème pour les indemnités est moins élevé que celui du barème de l'état ?	Les barèmes d'indemnisation finaux sont définis dans les PIRs. L'annexe détaille l'approche retenue pour le calcul des indemnités. Voir PIRs
84	Nécessité d'une route pouvant relier Biboko (Bétaré-Oya) à Mbitom ;	Ce projet a été écarté car il n'est pas compatible avec le PGES de l'oléoduc Tchad - Cameroun
85	La grande forêt sacrée de Mararaba étant détruite, le gouvernement doit automatiquement reboiser une grande zone verte pour remplacer celle qui sera détruite.	EDC ne prévoit pas de reboisement. En revanche, EDC contribue fortement à la protection des zones naturelles qui ne seront pas envoyées. Voir chapitre 6 et PGES
86	Mise à disposition des études faites.	Cette demande est prise en compte. La documentation sera disponible dans les centres de communication et de concertation de Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
87	Vérification des études environnementales par le MINEP.	Cette préoccupation est prise en compte. Le MINEP instruit le dossier d'EES conformément à la réglementation en vigueur.
<u>Audiences publiques de Garga Sarali</u>		
88	Plainte très fréquente des populations qui se plaignent de ne pas avoir reçu de nourriture car elles n'étaient pas présentes à Bétaré Oya au moment de la distribution.	EDC a pris note de ses réclamations et s'engage à les traiter dans les meilleurs délais
89	La CCE. Il fallait déboursier entre 10 000 et 300 000 FCFA pour se faire attribuer de nouveaux biens. De ce fait, certains riverains n'ont pas été recensés car ils n'avaient pas d'argent pour corrompre. Les uns et les autres ont cependant reconnu que le premier recensement des biens (en 2009) était bel et bien gratuit ;	Les travaux de la CCE de l'arrondissement de Bétaré Oya n'ont pas été intégrés au PIR. EDC procédera à un contrôle systématique des PAPs avant indemnisation. Voir PIRs
90	Riverains absents lors du passage de la CCE, leurs biens n'ont pas été recensés.	Voir supra
91	Oubli de certains sites sacrés par les agents recenseurs	Voir supra
92	Existence d'un conflit entre le Chef de Canton et le Chef de village. Les populations ont peur de ne pas bénéficier des retombées du projet si les querelles continuent entre leurs chefs	EDC a pris note de ce problème. Les PIRs prévoient d'indemniser directement les PAPs. Voir PIRs
93	Besoin d'un appui financier pour le développement de petits projets dans les domaines de l'agriculture, la pêche et l'élevage	Le projet prévoit ce type d'appui. Voir chapitre 6, PGES et PIRs
94	Certaines personnes parmi les populations venant des bords du Lom souhaitent que leurs maisons soient construites sur leurs terres familiales et non dans un camp	Les sites de reconstruction des maisons feront l'objet d'une concertation. Voir PIRs

95	Le souhait des riverains est de voir Garga Sarali devenir un district équipé d'un CES, d'un CETIC et d'un poste de gendarmerie ou de police	Le traitement de cette requête sort du champ de compétence d'EDC qui s'engage cependant à en informer les autorités compétentes
96	Accès aux aides financements pour l'éducation de leurs enfants	Le projet prévoit la construction d'école mais pas de subventions directes aux familles. Voir chapitre 6, PGES et PIRS
97	Besoin d'une vaste campagne de sensibilisation contre les MST/SIDA et de médicaments pour soigner les malades qui souffrent du paludisme.	Cette demande a été prise en compte. Voir chapitre 6 et PGES.
<u>Audiences publiques de DENG-DENG</u>		
98	Souhait d'avoir un document qui récapitule le montant de leur indemnisation et connaître la base de calcul qui a été appliquée pour leur octroyer tel ou tel montant	Ces informations sont contenues dans les PIRS. La documentation sera disponible dans les centres de communication et de concertation de Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
99	Problèmes d'emploi pour les jeunes à qui EDC a interdit les activités de chasse	Cette préoccupation est prise en compte. Voir PGES construction
100	Afflux des populations lors des travaux du barrage, ce qui pourrait entraîner des conflits intenses à gérer, la prolifération des maladies sexuellement transmissibles, le détournement des mineurs et autres fléaux	Cette préoccupation est prise en compte. Voir chapitre 6 et PGES
101	Les femmes du canton souhaitent avoir un appui financier pour acheter du matériel pour l'agriculture et la pêche	Cette préoccupation est prise en compte. Voir chapitre 6 et PGES
102	Améliorer la pisciculture en aidant les populations à créer des Groupements d'Initiatives Communes (GIC) pour le développement rapide de leurs activités	Le projet ne prévoit pas la création de GIC mais soutient le développement durable de la pêche dans la retenue. Voir chapitre 6 et PGES
103	Besoin d'une vaste campagne de sensibilisation des personnes contre les MST/SIDA, de médicaments, de campagnes de vaccination et de moyen de transport rapide pour faciliter le déplacement en cas d'intervention d'urgence	Cette demande a été prise en compte. La mise à disposition des populations de moyens de transport n'est cependant pas prévue par le projet. Voir chapitre 6 et PGES.
104	Proximité des champs avec le Parc National de Deng – Deng, ce qui entraîne la descente des grands primates (gorilles)	Une étude spécifique a été réalisée sur ce sujet. Voir cadre fonctionnel du PNDD
105	Les gens proposent que Deng – Deng soit transformé en arrondissement pour être doté de lycées et collèges comme dans les grandes villes et à l'avenir avoir aussi des intellectuels dans le village	Le traitement de cette requête sort du champ de compétence d'EDC qui s'engage cependant à en informer les autorités compétentes
106	La cité du Maître d'Ouvrage ne respecte pas certaines normes du génie civil : murs fissurés, parpaings fabriqués à l'emporte-pièce, ce qui est loin de la maquette présentée lors des réunions par EDC	EDC conscient des insuffisances des travaux de la phase 1 de construction de la cité du maître d'ouvrage a pris les mesures correctives nécessaires pour que la suite des travaux soit conforme

107	Les femmes du village se plaignent que les travaux dérangent les esprits des sites sacrés de Deng-Deng et qu'il faut de l'argent pour les cérémonies de retour au calme	Les mesures relatives aux compensations des sites culturels sont prévues dans les PIRs. Voir PIRs
108	Certaines personnes mécontentes du fait qu'ils ne seront indemnisés car ne sont pas Paps	Ces personnes ne sont pas indemnisées car non directement affectées par le projet. Elles bénéficieront cependant de toutes les mesures à caractères collectifs. Voir PGES
109	Souhait d'avoir un document qui récapitule le montant de leur indemnisation et connaître la base de calcul qui a été appliquée pour leur octroyer tel ou tel montant	La documentation sera disponible dans les centres de communication et de concertation de Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
<u>Audiences publiques de à Yaoundé</u>		
110	Absence de l'atlas cartographique des groupements végétaux annoncé en annexe	Un atlas cartographique est annexé à l'EIES
111	Absence des mesures spécifiques pour les espèces en voie d'extinction	Ces mesures sont de facto intégrées au travers de la création et de l'extension du PNDD. Voir PGES
112	Pérennité des produits forestiers non ligneux corolaires de la préservation de la biodiversité	Voir supra
113	Présentation superficielle des impacts sans approfondissement des mesures d'atténuation ou de compensation	La présentation des impacts a été complétée. Voir chapitre 6
114	Non prise en compte de l'aspect genre dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale	L'aspect genre est surtout pris en compte dans les PIR mais il en est également tenu compte dans la PGES
115	Absence du résumé en anglais	L'EIES comprend un résumé en anglais
116	Absence d'un musée local à Lom Pangar et à Bertoua	Il est prévu que le patrimoine archéologique soit sauvegardé à Yaoundé car la construction d'un musée local semblait coûteuse et il serait difficile de faire vivre un tel musée sur le site
117	Bas niveau des compensations pour les cultures	Les barèmes d'indemnisation finaux sont définis dans les PIRs dont l'annexe détaille l'approche retenue Voir PIRs
118	Manque de compensation pour les populations exerçant la profession de chasseur	Ces personnes bénéficieront des projets à caractères collectifs et d'emplois auprès du PNDD comme gardes communautaires
119	Non prise en compte de la décentralisation dans l'institutionnalisation des parties prenantes	La concertation a été la plus large possible, elle se poursuivra tout au long du projet et est ouverte à toutes les parties
120	Insuffisance des points d'enregistrement des plaintes	Des centres de communication et de concertation seront ouverts à Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
121	Nombre restreint des membres de la société civile dans le comité de gestion des plaintes et absence d'un dispositif de formation de ce comité	Le dispositif de gestion des plaintes a été complété. Voir PIRs
122	Absence d'un échéancier pour les indemnisations et de même pour les	Il est prévu de procéder aux indemnisations dans les meilleurs délais dès que les PIRs auront été validés

	recasements. Besoin d'indemnisation préalable des populations victimes avant le démarrage effectif des travaux	par les bailleurs de fonds
123	Absence de stratégie de conciliation des autochtones et des allogènes en cas de conflit	Cette préoccupation est prise en compte. Voir chapitre 6 et PGES
124	Absence d'un cadre de recrutement des jeunes diplômés originaires de la zone du projet.	Cette préoccupation est prise en compte. Voir chapitre PGES construction
125	Besoin de recasement des populations par affinité tribale	Cette préoccupation est prise en compte. Voir PIRs et consultations préalables aux déplacements
126	Nécessité de prise en compte de groupes vulnérables	Cette préoccupation est prise en compte. Voir PIRs
127	Traitement des plaintes des personnes vulnérables par un cabinet d'auxiliaires de justice en lieu et place de l'autorité administrative pour plus de transparence	La procédure de traitement des plaintes a été renforcée. Voir PIRs
Audiences publiques de à Bertoua		
128	Problème de la plantation d'hévéa dans le village Haman qui ne figure pas dans le PIR	Les biens à indemniser sont listés dans les PIRs et une liste des PAPs a été arrêtée. De plus, EDC procédera à un contrôle systématique des Paps avant indemnisation. Voir PIRs
129	Un participant a contesté certains barèmes d'indemnisations (tombes, raphias)	Les barèmes d'indemnisation sont définis dans les PIRs qui détaillent en annexe l'approche retenue pour le calcul des indemnisations. Voir PIRs
130	Problème d'un manque d'informations malgré toute la publicité faite autour des audiences	Des centres de communication et de concertation seront ouverts à Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba
131	Questions récurrentes de l'emploi (priorité aux locaux, à quand le recrutement ? comment se dérouleront les recrutements ?)	Cette préoccupation est prise en compte. Voir chapitre PGES construction
132	Date de début des travaux	Les travaux de construction de la cité du maître d'ouvrage ont débuté. Les travaux de construction du barrage débiteront en 2011 pour une durée de 4 ans.
133	Prévoir des plafonds et l'électricité dans les maisons à construire	Le PIR barrage détaille les caractéristiques des maisons qui seront construites. L'électrification rurale sera assurée au travers d'un projet spécifique sur un financement BAD
134	Besoin d'accès à l'intégralité des documents présentés (EES, PIRs, PGES)	Toute la documentation sera disponible dans les centres de communication et de concertation qui seront ouverts à Deng Deng, Garga Sarali, Bétaré Oya et Mararaba

8.2.4 Principaux facteurs d'acceptation sociale du projet

La totalité des préoccupations exprimées par les populations a été prise en compte dans le projet qui, lorsque c'est techniquement possible, propose des éléments de réponses à toutes les demandes. Il convient de souligner que parmi les préoccupations exprimées, certaines constituent des facteurs importants d'acceptation sociale du projet, tels que :

- le désenclavement des villages au travers de l'amélioration des voies de communication,

- l'électrification rurale,
 - le soutien aux initiatives économiques,
- qui constituent autant des axes centraux du PGES, du PIR barrage et du PDR.

8.3 Actions d'information et de concertation à mettre en œuvre

Le *Tableau 75* ci-après synthétise les actions d'information et de concertation à venir.

Tableau 75 : Matrice des actions d'information et de concertation à venir

Action	Date/période prévisionnelle	Portée
Dans le cadre des évaluations environnementales et sociales		
Mise en ligne sous le site internet (infos hop) de la Banque mondiale de la documentation environnementale et sociale du projet : EIES, PIR, PGES, EIEC et PDR	Mars 2011	Internationale/Nationale/régionale
Diffusion des exemplaires papier de la documentation environnementale et sociale : EIES, PIR, PGES, EIEC et PDR	Mars 2011	Nationale/régionale/locale
Annonce dans la presse nationale de la mise en ligne de la documentation environnementale et invitation du public à faire part de ses commentaires	Mars 2011	Nationale/régionale/locale
Finalisation de la stratégie de communication d'EDC	Mars 2011	Régionale/locale
Poursuite des consultations par EDC et réunions d'information au niveau régional (Organisation d'un atelier à Bertoua)	Mars 2011	Régionale/locale
Diffusion par le MINEP du compte rendu d'audience publique	Mars 2011	Nationale
Mise à jour de la documentation EIES et PGES sur la base des résultats des audiences publiques et de l'atelier de Bertoua	Mai 2011	Internationale/Nationale/régionale
Pendant les travaux de construction et en phase d'exploitation		
Mise en œuvre de la stratégie de communication d'EDC	2011 à 2013	Régionale/locale
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et du PIR et la programmation annuelle des activités correspondantes	2012	Régionale/locale
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du panel d'experts techniques en charge du suivi de la construction du barrage	2012	Internationale/Nationale/régionale

Action	Date/période prévisionnelle	Portée
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et la programmation annuelle des activités correspondantes	2013	Régionale/locale
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du panel d'experts environnemental en charge du suivi de la construction du barrage	2013	Internationale/Nationale/Régionale
Consultation périodique, sur une base informée, préalable et libre, des populations locales sur la mise en œuvre du PGES et la programmation annuelle des activités correspondantes	2013	Régionale/locale
Diffusion nationale et mise en ligne des rapports de suivi du PGES	2014	Internationale/Nationale/Régionale

9 BIBLIOGRAPHIE

Rapports et comptes-rendus réalisés dans le cadre du Projet Lom-Pangar

- [1] Coyne et Bellier, 1993, *Etude de faisabilité géologique et géotechnique*,
- [2] Coyne et Bellier, 1993, *Etude de faisabilité technique et économique*,
- [3] Coyne et Bellier, 1995, *Etude d'APS*,
- [4] Coyne et Bellier, 1999, *Actualisation de l'APS, volumes 2 et 3, 4*,
- [5] Coyne et Bellier, 1999, *Actualisation de l'APS, Volume 1 et volume 4*,
- [6] Coyne et Bellier, 1999. *Aménagement de Lom Pangar, Etude d'actualisation d'APS*.
- [7] Coyne et Bellier, *Topographie de la retenue au 1 / 20 000 sous format papier*,
- [8] DE/DAB/SERAH / Coyne et Bellier Paris, 1993, *Projet Lom-Pangar. Usine de Lom-Pangar, étude de faisabilité, 14 p + annexes (6 tab, 9 fig)*,
- [9] Ere Développement, 1997, *Etude socio-économique d'impact du barrage de Lom Pangar et ses deux annexes*,
- [10] FESNAU V., et C.VIVIEN, 2004, *Etude environnementale du barrage de Lom Pangar : Végétation. ARSEL/ISL/Oréade – Brèche/SOGREAH/RCM*
- [11] Ingérop, 1998, *Etude d'impact sur l'environnement du projet de Lom Pangar*,
- [12] Sonel, 1997, *Etude d'impact sur la flore et la faune du barrage de Lom Pangar*,
- [13] SL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°1 : étude des alternatives*
- [14] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°2 : étude de la végétation*
- [15] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°3 : étude de la faune*
- [16] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°4 et 5 : consultation et encadrement du public*
- [17] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°6 : étude des infrastructures*
- [18] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°7 : étude de la pêche*
- [19] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *études thématiques n°8 et n°9 : étude de l'agriculture et de l'élevage*
- [20] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°10 : étude de l'urbanisation et de l'afflux de population*
- [21] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°11 : étude des mines*
- [22] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°12 : étude du chantier, des carrières et zones d'emprunt*
- [23] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°13 : étude de l'onde de rupture du barrage*
- [24] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°14 : étude de l'impact hydraulique à l'aval*
- [25] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°15 : étude de la qualité des eaux*
- [26] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : *étude thématique n°16 : étude de la santé*
- [27] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, octobre 2005 : *Etude environnementale du projet de Lom Pangar. Rapport de synthèse et annexes*
- [28] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, octobre 2005 : *Etude environnementale du projet de Lom Pangar. Plan d'action environnemental et suivi environnemental et annexes*

- [29] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, octobre 2005 : Etude environnementale du projet de Lom Pangar. Plan d'action environnemental et suivi environnemental et annexes
- [30] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°19 : étude des indemnités
- [31] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°20 : étude d'impact cumulatif avec l'oléoduc Tchad/Cameroun
- [32] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°21 : étude de l'héritage culturel
- [33] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°22 : étude de l'archéologie
- [34] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°23 : étude socio-économique
- [35] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2004/2005 : étude thématique n°24 : étude de la biodiversité
- [36] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2007 : étude complémentaire visant à renforcer les connaissances des populations de grands primates en forêt de Deng Deng
- [37] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2007 : analyse des impacts et proposition de mesures compensatoires en vue de l'installation des équipements et des cites de chantier en rive droite du Lom
- [38] ISL/OREADE-BRECHE/SOGREAH, 2007 : Optimisation de la capacité de la retenue du barrage de Lom Pangar
- [39] Aide mémoire du Panel Environnemental et Social d'Experts Indépendants – septembre 2007
- [40] COYNE ET BELLIER, 2007 Comparaison technico-économique et environnementale des diverses solutions pour l'adaptation de l'oléoduc et de ses équipements
- [41] IRD, World Fish center, 2008 : Evaluation des impacts sur la pêche et les poissons, Recommandations et Propositions de mesures d'atténuation et de suivi d'impact, Rapport de mission, Dr. Jean-François Agnès Dr. Randall E. Brummett
- [42] Rapport du Panel Technique d'Experts Indépendants – février 2008
- [43] Rapport Final du Panel Environnemental et Social d'Experts Indépendants, Phase 2 – mars 2008
- [44] OREADE-BRECHE/ISL ; 2009 : étude d'impact sur l'environnement de l'usine de pied de Lom Pangar et de la ligne électrique reliant Lom Pangar à Bertoua, projet de rapport final
- [45] Oréade-Bèche – ISL, décembre 2009, Etude des risques associés à un déversement d'hydrocarbures dans la retenue de Lom Pangar, rapport final
- [46] AECOM TecSult, avril 2010 : Étude d'impact environnemental cumulatif du projet de barrage de Lom Pangar, assortie d'un plan de développement régional, projet de rapport final
- [47] Coyne et Bellier, janvier 2010, projet de barrage réservoir de Lom Pangar, Avant projet détaillé du barrage, rapport final
- [48] Rapport de mission du panel environnemental et social de Lom Pangar, Mars 2010.
- [49] Competing BET, avril 2010, étude d'impact environnementale et sociale du projet de construction du pont de chantier sur le Lom
- [50] Coyne et Bellier, mai 2010, aménagement hydroélectrique de Lom Pangar dossier d'appel d'offres, lot 1 – barrage génie civil et équipements hydromécaniques
- [51] Royal Haskoning, juin 2010, Specific environmental impact assessment for the interaction between the Chad Cameroon pipeline project and the Lom Pangar dam project, Cameroon Oil Transportation Company
- [52] OREADE BRECHE, juillet 2010, Plan de gestion environnemental et social pour la construction du barrage et des autres infrastructures, rapport final

Autres documents techniques relatifs à la production hydroélectrique

- [53] SONEL, 1983, *Atlas du Potentiel Hydroélectrique du CAMEROUN*
- [54] ARSEL, novembre 2002, *Plan d'expansion à long terme du réseau interconnecté sud*,
- [55] Centre de Recherche Hydrologique du Cameroun (CRH), 1996, *Qualité de l'eau à certains sites sur le Pangar, le Lom et la Sanaga - rapport d'avancement - campagne de mars 1996*,
- [56] Centre de Recherche Hydrologique du Cameroun (CRH), 1998, *Qualité de l'eau à certains sites sur le Pangar, le Lom et la Sanaga - rapport d'avancement - campagne de septembre 1997 et mars 1998*,
- [57] COB, 1999, *APD du barrage de Nachtigal, volume 2 de l'actualisation de 1999*,
- [58] COB, 2002, *Actualisation des productibles de Lom Pangar et de Nachtigal*,
- [59] Coyne et Bellier, janvier 1995, *Simulation d'exploitation du système de la Sanaga*,
- [60] Coyne et Bellier, *Avant Projet Détaillé du barrage – version provisoire – février 2007*
- [61] Coyne et Bellier, mise à jour juin 1997, *Simulation d'exploitation du système de la Sanaga*,
- [62] *Données de débit de 1996 à 2003 (débits naturels, moyennes mensuelles): Sanaga à Edéa, Nachtigal et La Mapé, Lom à Bétaré-Oya, Djérem à Mbakaou, Noun à Bamendjin.*
- [63] IDC – SOGREAH – EDF – BOS, juillet 2006, *Plan de Développement à long terme du Secteur de l'Électricité Horizon 2030 (PDSE 2030)*
- [64] <http://www.isesco.org.ma/francais/publications>

Textes législatifs et réglementaires

Lois.

- [65] *Loi 1985-09 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation*,
- [66] *Loi 98-022 du 24/12/98 régissant le secteur de l'électricité*
- [67] *Loi N° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche et la loi 96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement*,
- [68] *Loi n°94/01 du 20 Janvier 1994, portant régime des forêts, de la faune et de la pêche*,
- [69] *Loi n° 2002 / 004 du 19 Avril 2002, portant charte des investissements en République du Cameroun*,
- [70] *Loi n° 001 du 16 Avril 2001, portant code minier*,
- [71] *Loi n° 96/12 du 05 Août 1996, portant Loi-Cadre relative à la gestion de l'environnement*,

Décrets et arrêtés.

- [72] *Arrêté 58/Minagri du 13 août 1981 portant modification des tarifs des indemnités à verser au propriétaire pour destruction d'arbres cultivés et cultures vivrières ;*
- [73] *Arrêté n° 13/MINAGRI/DAG du 19 février 1982 – portant rectifications et additions à l'arrêté du 13 août 1981*,
- [74] *Arrêté n°0565/A/MINEF/DFAP/SDF/SRC du 14 Août 1998, fixant la liste des animaux des classes A, B et C*,
- [75] *Arrêté n°064 / PM du 25 juillet 2003, portant création, organisation et fonctionnement du Cadre d'Appui et de Promotion de l'Artisanat Minier en abrégé « CAPAM », 8p*,
- [76] *Arrêté n° 000082 / MINMEE / DMG / SDGCRN / SSPA, portant institution d'un permis de recherche valable pour l'or et ses substances données dans la zone de Bétaré-Oya au bénéfice de la société AFKO MINING. Yaoundé, MINMEE, 4p*,

- [77] Arrêté du MINEF du 08 mars 2005 fixant les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à EIE
- [78] Décret n°95/466/PM du 20 Juillet 1995, fixant les modalités d'application du régime de la faune,
- [79] Décret n°96/119/PM du 12 Mars 1996, portant création du Sanctuaire de BANYANG-MBO ;
- [80] Décret 87-1872 du 16 décembre 1987 portant application de la loi n° 85-9 du 4 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation ;
- [81] Décret n°2002 / 848 / PM du 26 mars 2002, portant application du code minier,
- [82] Décret n°96-227 du 1^{er} octobre 1996, portant organisation du Ministère de Mines, de l'Eau et de l'Energie
- [83] Décret n° 2005/577 du 23 février 2005 fixant les modalités de réalisation des EIE,

Directives internationales

- [84] Directives de la Banque Mondiale relatives aux grands projets de développement.
- [85] World Commission on Dams (2000) Dams and Development, a framework for decision-making. Earthscan publications, London and Sterling VA ;
- [86] International Commission of Large Dams – Committee on Seismic Aspects of Dam Design - 2004, « Reservoir and seismicity – State of knowledge »

Documentation technique relative au milieu physique

- [87] ENO BELINGA S.M, 1984, Géologie du Cameroun. Librairie Univ. Ed Yaoundé. Rép. Du Cameroun. 307p.,
- [88] PNGE / MINEF, juillet 1995. Plan National de Gestion de l'Environnement. La situation géologique et des ressources minérales au Cameroun : étude des préoccupations environnementales. Edition PNUD. 200p.
- [89] REGNOULT J.M, 1986. Synthèse Géologique du Cameroun Rep. Cam, MINMEE, DMG, Yaoundé. 118p.
- [90] <http://www.weatherbase.com>
- [91] <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/cameroon/indexfra.stm>

Documentation technique relative au milieu biologique

- [92] ACHOUNDONG G., 1996, Les Rinorea comme indicateurs des grands types forestiers du Cameroun in the Biobiversity of African plants proc. XIVth AETFAT (Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale) Congress 22-27 August 1996 Wageningen. L.J.G. van der Maesen et al. (eds), Kluwer Academic Publishers 536 – 544
- [93] ACHOUNDONG G. et al., 2000, Formation et évolutions des recrus sur savanes in Servant M. & Servant V; (eds) Dynamique à long terme des écosystèmes et paléocécosystèmes intertropicaux. UNESCO 2000, Paris, 31-41
- [94] Boum R.M., 2000, Informations préliminaires sur la caractérisation et la gestion entre la grande faune sauvage et les pratiques agricoles en périphérie Nord-Ouest de la réserve de biosphère du Dja. Mémoire d'Ingénieur FASA, Université de Dschang.
- [95] Brown, S.,1997, Estimating biomass and biomass change of tropical forest ; FAO Forestry paper n° 134
- [96] BRUGIERE et AL., 1999, Gorilles et chimpanzés en forêt de Ngotto.
- [97] Bulletin de l'Arsel, n°1, Novembre 2003 ;24 p
- [98] COTCO, 1999, Etude de l'Impact Environnemental du projet de l'oléoduc Tchad – Cameroun.
- [99] CULVERWELL, 1998, Frais généraux liés à la gestion à long terme des aires protégées au Cameroun.
- [100] DAGET J. et DEPIERRE D., 1980, Contribution à la faune de la République Unie du Cameroun. Poissons du Sanaga moyen et supérieur in Cybium 3ème série 1980 (8) 53-65

- [101] DAMES & MOORE, 1999, *Projet d'exportation tchadien : projet d'une fondation environnementale, Plan de gestion de l'environnement partie camerounaise – volume 4*
- [102] DAMES & MOORE, 1999, *Projet d'exportation tchadien Documents annexes - volume 5 Études sur les ressources biologiques – Cameroun.*
- [103] DAMES & MOORE, 1999, *Projet d'exploitation Tchadien, Documentation Environnementale, Documents annexes : Volume 2, comparaison des alternatives possibles.*
- [104] DAMES & MOORE, 1999, *Projet d'exportation tchadien : plan de gestion de l'environnement partie camerounaise - volume 1 Annexe - plan de gestion de l'accès induit.*
- [105] DARGE P., 1983, *Fauna of the United Republic of Cameroon, Vol 1: The Genus Charaxes (Lepidoptera, Charaxidae) Sc. Nat, Compiègne.*
- [106] Depierre D., 1981. *Faune du Cameroun. Tome 3. Cours polycopié, CUDS-ENSA Yaoundé. 83 p.*
- [107] DEPIERRE D. et J. VIVIEN, 1990, *Mammifères Sauvages du Cameroun, Agence de Coopération Culturelle et Technique. Paris*
- [108] DORST J., et P. DANDELOT, 1993, *Larger mammals of Africa. Collins field guide : 287 p.*
- [109] ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, juin 1995, *Best practice environmental management in mining. Rehabilitation and revegetation. Edition EPA Australia. 28p.*
- [110] ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, juin 1995, *Best practice environmental management in mining. Mine planning for environment protection. Edition EPA Australia. 28p.*
- [111] ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, juin 1995, *Best practice environmental management in mining. Environmental impact assesment. . Edition EPA Australia. 26p.*
- [112] ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, juin 1995, *Best practice environmental management in mining. Planning a WWork for Environmental Awareness training Programm. Edition EPA Australia. 35p.*
- [113] ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, juin 1995, *Best practice environmental management in mining. Community consultation and involment. Edition EPA Australia. 28p.*
- [114] Ere Développement, 1997, *Etude socio-économique d'impact du barrage de Lom Pangar*
- [115] FAO, 1984. *Ecologie des réservoirs africains et leur rendement en poisson à partir de CIFA, données physico- chimique s réunies avant endiguement. Document technique du CPCA n°12. 36p.*
- [116] Faure, J - J et al, 1997, *Projet Lom Pangar ; étude d'impact sur la flore et la faune; NGUILA KEROU SONEL Douala (Cameroun) ; 104 pp.*
- [117] Flouriot, J.,1997, *Projet Lom Pangar ; étude d'impact sur l'environnement. Rapport d'étape n° 1. INGEROP SONEL Douala (Cameroun).*
- [118] FOTSO R., 1996, *Status, survey, distribution and utilization of the African Grey Parrot (Psittacus erythacus) in Cameroon. Rapport CITES.*
- [119] FOTSO R., ENO N. M.et J. GROVES, 2002, *Distribution and conservation status of gorilla population in the forests around Bélabo, Eastern province, Cameroon. WCS report to COTCO,*
- [120] GARTLAN, J.S. AND AGLAND, P.C, 1980, *A Proposal for a Program of Rainforest Conservation and National Park Development in Cameroon, West-Central Africa. Report presented to the Gulf Oil Corporation and Société Nationale Elf Aquitaine.*
- [121] GARTLAND, S, 1989, *La conservation des écosystèmes forestiers du Cameroun, UICN, Suisse.*
- [122] HENNING S.F., 1989, *The Charaxinae Butterflies of Africa. Aloe Books, Johanesburg, South Africa.*
- [123] IDEFOR – DFO, mars 1993, *Productivité des formations forestières sous climat soudano - guinéen.*
- [124] INGEROP, 1998. *Projet Lom Pangar. Etude d'Impact sur l'Environnement*

- [125] IUCN, 2002 - 2002 IUCN Red List of threatened Species. Downloaded on 18/12/02
- [126] KINGDON J., 1997, *The Kingdon field guide to african mammals*. Academic Press : 465 p.
- [127] Letouzey, R., 1968, *Etude phytogéographique du Cameroun* ; P. Lechevalier, Paris (France) ; *Encyclopédie biologique* LXIX, 511 pp.
- [128] Letouzey, R., 1985, *Carte phytogéographique du Cameroun (en huit cartes et une notice de 5 volumes)* ; Institut de la carte internationale de la végétation ; Toulouse (France).
- [129] Lévêque C., Bruton M.N. et Ssentongo G.W. (eds), 1988, *Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains*. Orstom. 508 p.
- [130] Lévêque, C., 1998, *Biodiversité et gestion des systèmes aquatiques continentaux*. Revue des sciences de l'eau N° spécial, 211-221.
- [131] Lévêque C et Paugy D., 1999, *Les poissons des eaux douces continentales africaines. Diversité, écologie, utilisation par l'homme*. Editions de l'IRD, Paris . 515 p.
- [132] Lévêque C., Paugy, D. et Teugels G.G., 1990, *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome 1*. MRAC, Tervuren, Belgique. Editions de l'ORSTOM, Collection Faune tropicale n° XXVIII. 384 p. Paris,
- [133] Lévêque C., Paugy D. et Teugels G.G., 1992, *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome 2*. ORSTOM / MRAC, Tervuren, Belgique. Editions de l'ORSTOM, Paris. Collection Faune tropicale n° XXVIII.cumul 902 p.
- [134] Lowe-McConnell R.H., 1975, *Fish communities in tropical freshwaters*. Logman London. 337p.
- [135] Lowe-McConnell, 1977, *Ecology of fishes in Tropical waters*. Edward Arnold Publishers Limited. London. 64 p.
- [136] Lowe-McConnell R.H., 1977, *Ecological studies in Tropical fish communities*. Cambridge tropical biology series. 382 p.
- [137] Magnet C. ,1998, *Etude halieutique de la retenue d'eau de la Mapé. Rapport PAPT*, 39 p.
- [138] Maisels F., Fotso R. C., Hoyle D. J., 2000, *Mbam Djérem national park Cameroon. Conservation status, March 2000. Large mammals and human impact*. WCS-CBP : 47 p.
- [139] Mbega J-D and Teugels G.G., 2003, *Guide de détermination des poissons du bassin inférieur de l'Ogoué*. IRAFD / MRAC. Presses Universitaires de Namur. 165 p.
- [140] MINEF, 2003, *Programme Sectoriel Forêt Environnement*. République du Cameroun
- [141] MINEF/WWF, 2002, *Biological vision for a comprehensive and representative protected areas network in Cameroon and neighboring countries*. Workshop report: 12 p. + maps
- [142] MINMEE, 2003, *Marché N° 009 passé après appel d'offres international pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement du projet de barrage réservoir de Lom-Pangar. Annexe A. Termes de référence. Annexe C. Note méthodologique - Organigramme du projet - planning - Cv des experts*. Juin 2003.
- [143] MINMEE-ARSEL, 8 janvier 2004, *Etude d'impact environnemental du projet de barrage de Lom-Pangar. Poster n°02-Révision n°02*,
- [144] NGANGJUI G., 2003, *Aires protégées du Cameroun: Protection des mammifères - Vision nationale et transfrontalière pour la conservation de la biodiversité. Communication à l'atelier régional sur les Aires protégées en Afrique occidentale et centrale, Kribi (Cameroun). 27 - 31 Janvier 2003: 15*
- [145] NKONGMENECK B. A., 1990, *Contribution à l'étude systématique, biologique, écologique et phytogéographique des Scaphopetalum et des Leptonychia du Cameroun* ; Thèse Université de Yaoundé 284 pp.
- [146] SAKAI K and S. NAGAI, 1998, *The Cetoniine Beetles of the World*. Mushi-Sha's Iconographic Serie 3, Hiroshi Fujita Editor, Tokyo

- [147] SONEL, 1997, *Etude socio économique d'impact du barrage de Lom Pangar. Rapport Principal*. ERE DEVELOPPEMENT, Yaoundé, Cameroun.
- [148] SONEL, 1998, *Projet Lom Pangar. Etude d'Impact sur l'Environnement*. Ingérop
- [149] Sonel, 1997, *Etude d'impact sur la flore et la faune du barrage de Lom Pangar*,
- [150] TCHAMBA M.N., 1994, *Estimation de l'abondance des gorilles, chimpanzés et éléphants dans la réserve de faune du Dja (secteur de Ndengué)*, ECOFAC Cameroun.
- [151] TEKEU J.-C. 2004 *Rapport sur la Pratique des Etudes d'Impact Environnemental (EIE) au Cameroun*.
- [152] Teugels, G.G., Reid, G. McG, and King, R.P., 1992, *Fishes of the cross river basin (Cameroon-Nigeria) : Taxonomy, zoogeography, ecology and conservation*. MRAC, Sc. Zool., vol 266; 131p.
- [153] Vivien, J. et Faure, J-J, 1985, réédition 1995, *Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale ; Agence de Coopération Culturelle et Technique, Ministère français de la coopération et du développement ; Paris (France) 565 pp*
- [154] Vivien J., 1991, *Faune du Cameroun. Guide des mammifères et poissons*, Editions GICAM Coopération Française. 271 p.
- [155] WERNER K, 2000, *The Tiger Beetles of Africa (Coeoptera : Cicindelidae)* Taita Publishers, Hradec Kralove, Czech Republic.
- [156] WHITE F., 1983, *The vegetation of Africa a descriptive memoir to accompany the UNESCO / AETFAT / ORSTOM vegetation map of Africa ; natural Resources Research XX UNSCO*.

Documentation technique relative au milieu socio-économique

La pêche

- [157] Abbo, M. J-M., 2000, *Contribution à l'aménagement de La pêche des Barbus au barrage de la Mapé. Rapport de stage CNFZV-Foumban*. 27 p.
- [158] Bilacl G.A.B., 1991, *Pêche continentale sur la Sanaga et commercialisation des produits de la pêche, cas du secteur Bélabo - Goyoum. Mémoire Ingénieur INADER, CUDS*. 94 pages.
- [159] Bobo K.S., 1994, *Etude préalable à l'aménagement piscicole de la retenue de Mbakaou*.
- [160] CAPAM (Cadre d'Appui et de Promotion de l'Artisanat Minier), octobre 2003, *Appui et Organisation de l'Artisanat Minier Camerounais. Projet soumis avec avis favorable au comité consultatif de suivi et de gestion des ressources PPTÉ. Version corrigée tenant compte des observations des membres du groupe thématique réunis le 20/10/2003*. 123p.,
- [161] CAPAM, avril 2004, *document de présentation générale du CAPAM*, archives du CAPAM,
- [162] FAO, 1974, *Relation entre la Production, l'Indice Morpho - Edaphique et le nombre de pêcheurs des pêcheries des eaux continentales d'Afrique*. CIFA/OP1. 19 p.
- [163] FAO, 1991, *Predictive yield models for lakes and reservoirs of the Philippines, Sri Lanka and Thailand*. Fisheries Technical Paper n°319. 42 p.,
- [164] FAO, 2001, *Dams, fish and fisheries*. Fisheries Technical Paper n° 419. 166 p,
- [165] Groupement de Bureaux d'Etudes : DIRASSET – BADANG – ITSD – UREDS – CIBLE, février 2000. *Etudes Socio-économiques Régionales au Cameroun. Province de l'Est. Projet PNUD – OPS CMR/98/005/01/99. MINPAT-PNUD*. 92p .
- [166] Laë R., 1999, *Ecological modelling 120, Estimation des rendements de pêche des lacs africains au moyen de modèles empiriques*, pp 325-335,
- [167] Laë R. et al, 1999. *Predicting fish yield of African lakes using neural networks*. Elsevier,
- [168] *Mémoire d'Ingénieur INADER, Université de Dschang*. 137 pages.
- [169] Ngemegne A., 1994, *Etudes préliminaires à l'aménagement piscicole de la retenue de la Mapé. Mémoire d'Ingénieur INADER, Université de Dschang*. 122 p.

- [170] NTEP GWETH PAUL, juillet 2003. *Diagnostic et Nouvelle stratégie d'organisation et de promotion de l'artisanat minier et de la petite mine*. Doc. CAPAM, MINMEE. République du Cameroun. 16p.
- [171] NTEP GWETH PAUL, MEAFO John et HEL Georgette, décembre 2002. *Salon international de l'entreprise*. Doc. Atelier – débat promotionnel du MINMEE. 26p.
- [172] Ntoupka M., 1988, *Contribution à l'étude de la pêche dans la retenue de la Mapé*. Ingr. ENSA, CUDS. 107 p.
- [173] Pandong E.E.M., 1994, *Contribution à l'aménagement piscicole dans le barrage artificiel de Bamendjing*. Mémoire d'Ingr INADER. Université de Dschang. 111 p.

Les mines

- [174] GAZEL J., 1955, *Notice explicative sur la feuille de reconnaissance géologique et minière au 1/500 000^e de Batouri-Ouest*. Archives SMG / MINMEE. Yaoundé Cameroun. 44p.
- [175] MINMEE, 28 octobre 2003, *rapport de la mission de contrôle des activités de la société AFKO MINING à Bétaré-Oya*. Yaoundé. 8p.
- [176] NTEP GWETH PAUL, NGUEYA PIERRE et NGWA SUH JOHN, juillet - août 2002, *investigations approfondies en rapport avec le tremblement de terre du 23 juillet 2002 dans la région de Kribi*. Rapport de la mission technique du MINMEE. 26p.
- [177] NTEP GWETH PAUL, juillet 2001. *Ressources minérales du Cameroun. Notice explicative de la carte thématique des ressources minérales du Cameroun sur un fond géologique*. Ed Anglo American Corporation South Africa S.A (AAC),
- [178] NTEP GWETH PAUL, 1995, *géologie actualisée du Cameroun. Ressources Minérales et Impact de leur exploitation sur l'environnement*. Edition PNUD, PNGE. 125p.
- [179] VAIRON J., EDIMO A., SIMEON Y., et VALADA P., 1986. *Protocole d'accord pour la recherche des minéralisations d'or dans la province aurifère de l'Est (Cameroun)*. Mission Or Batouri, deuxième et troisième phases. BRGM – Direction des activités minières, Orléans. 251p.

Documentation technique relative au milieu humain

- [180] Cameroon Lab's Tech, 1997, *Rapport sur l'état de santé et des structures médico-sanitaires, propositions des mesures compensatoires, d'actions générales d'amélioration des conditions sanitaires des populations*,

10 LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Atlas cartographique

Annexe 2 : Étude de faisabilité du plan de gestion durable des pêcheries

Annexe 3 : Étude de faisabilité du plan de gestion des ressources archéologiques

Annexe 4 : Mise en oeuvre de la compensation biodiversité : Parc National de Deng-Deng

Annexe 5 : Étude de faisabilité du plan de gestion de la santé publique

Annexe 6 : Étude de faisabilité du renforcement des capacités institutionnelles

Annexe 7 : Plan de gestion des produits antiparasitaires

Annexe 8 : PGES Construction

Annexe 9 : Liste des intervenants

Annexe 10 : Références – Documents publiés et non publiés ; études en cours

Annexe 11 : Comptes rendus des réunions de consultation