

ROYAUME DU MAROC
OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITÉ



**« Études d'impact environnemental
pour les projets hydrauliques II de l'ONE »**

STEP d'Abdelmoumen

Demande de services n° MA/2007/02

Accord-cadre avec la BEI - LOT N° 6

Novembre 2007



AGRECO Consortium
agreco@agreco.be

LOT 6

Accord-cadre avec la Banque Européenne
d'Investissement

TABLE DE MATIERES

1.	LE CONTEXTE.....	3
1.1.	L'aire objet de l'étude en général.....	3
1.2.	Cadre de l'étude.....	3
1.3.	Termes de référence de l'étude.....	3
2.	CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET.....	6
2.1.	Introduction	6
2.2.	Les aspects juridiques internationaux.....	6
2.3.	Le processus d'évaluation environnementale de BEI	10
2.4.	Cadre législatif et réglementaire national	13
2.5.	Processus national de gestion environnementale des projets d'investissement	17
2.6.	Les institutions impliquées dans la conception et l'autorisation du projet	19
3.	DESCRIPTION DES PRINCIPALES COMPOSANTES DU PROJET.....	21
3.1.	Caractéristiques.....	21
3.2.	Etapes de réalisation et procédées de fabrication.....	23
3.3.	Nature et quantité des matières premières.....	23
3.4.	Rejets liquides et gazeux et solides.....	23
4.	JUSTIFICATION DU PROJET.....	26
4.1.	Justification de la construction d'une STEP en général	26
4.2.	Différentes alternatives	27
4.3.	Situation en absence de projet	27
5.	ETAT DE REFERENCE ACTUEL.....	29
5.1.	Général	29
5.2.	Climatologie	29
5.3.	Géomorphologie, géologie et hydrogéologie.....	32
5.4.	Sol et capacité d'utilisation du sol.....	40
5.5.	Hydrologie et gestion des ressources hydriques.....	40
5.6.	Qualité de l'eau	42
5.7.	Faune, flore et végétation	43
5.8.	Paysage	45
5.9.	Patrimoine archéologique et culturel	45
5.10.	Socio-économie	45
5.11.	Infrastructures	50
6.	ETAT DE REFERENCE - PROSPECTION, IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	53
6.1.	Généralités.....	53
6.2.	Méthodologie	53
6.3.	Impacts positifs	56
6.4.	Impact du projet	57

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

6.5.	Impact sur la stabilité des terrains, des berges et du barrage.....	57
6.6.	Impact sur la qualité et la quantité de l'eau utilisé par la STEP.....	58
6.7.	Carrières et ballastières	58
6.8.	Impact des équipements de l'usine	59
6.9.	Nuisances sonores et qualité de l'aire	59
6.10.	Impact socio-économique.....	59
6.11.	Impact de l'électrification rurale	63
6.12.	Impact sur la fréquentation des bassins	63
6.13.	Impact sur la faune et la flore	63
6.14.	Impact sur le paysage.....	64
6.15.	Impact des gaz à effet de serre	64
6.16.	Impact du chantier de construction.....	65
6.17.	Résumée des impacts	66
7.	PLAN GESTION ENVIRONNEMENTAL.....	71
7.1.	Généralités.....	71
7.2.	Mesure à mettre en ouvre.....	71
7.3.	Surveillance et de suivi du projet.....	73
7.4.	Analyse et gestion des risques	75
7.5.	Cout de la mise en œuvre du plan de gestion.....	81
8.	SYNTHESE ET CONCLUSIONS	90
8.1.	Généralités.....	90
8.2.	Justification du projet.	90
8.3.	Description du projet.....	90
8.4.	Bénéfices du projet	91
8.5.	Impacts négatifs du projet.....	91
8.6.	Risques du projet.....	91
8.7.	Plan de gestion environnemental	92
	ANNEXE I - LISTE DES REFERENCES	
	ANNEXE II – DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE	

Liste des Tableaux

Tableau 1 - Conventions internationales relatives à l'environnement du Maroc	6
Tableau 2 - Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable	13
Tableau 3 - Principes de la Loi sur l'Eau.....	14
Tableau 4 : Nature et quantité des matières premières en phase de construction	23
Tableau 5 - Pluies moyennes mensuelles et annuelle (mm) à la station d'Abdelmoumen	29
Tableau 6 - Températures au niveau du barrage Abdelmoumen (1996 – 2005), en °C	30
Tableau 7 - Humidité relative mensuelle de l'air (%) au barrage d'Abdelmoumen (1996 – 2005)	30
Tableau 8 - Vitesse moyenne mensuelle du vent au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005) en (m/s)	30
Tableau 9 - Direction du vent au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005) en (%)	30
Tableau 10 - Evaporation mensuelle bac Colorado (mm) au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005) ...	31
Tableau 11 - Calcul des pertes nettes par évaporation sur la retenue	31
Tableau 12 - Apports moyens mensuels (m ³ /s) au barrage d'Abdelmoumen (1964-2005)	40
Tableau 13 - Apports moyens mensuels (m ³ /s) au barrage d'Abdelmoumen (1969-2005)	41
Tableau 14 – Teneurs en phosphore des eaux du réservoir Abdelmomen.....	42
Tableau 15 - Evolution de la population dans la Province de Taroudant.....	46
Tableau 16 - Nombre d'exploitations et SAU	47
Tableau 17 : Statut juridique et mode de faire valoir des terres (ha)	47
Tableau 18 - Occupation du Sol (SAU en ha).....	47
Tableau 19 : Milieu de résidence (Nombre d'exploitations)	47
Tableau 20 : Activités Non Agricoles de l'Exploitant (Nombre d'Exploitants)	47
Tableau 21 - Cheptel et niveau de trait de la Commune de Bigoudine en 1994	48
Tableau 22 - Population des douarsr.	60
Tableau 23 - Utilisateurs des parcelles agricoles.....	60

Liste des Figures

Figure 1 - Vue de la retenue d'Abdelmoumen au niveau du Bassin Supérieur.....	32
Figure 2 - Composition des sols de l'Oued Issen.....	33
Figure 3 - Cuvette du Massif de Tamrarht (~1300 m NGM)	33
Figure 4 - Pentas du Massif de Tamrarht.....	34
Figure 5 - Emplacement du bassin inférieur du côté gauche.....	35
Figure 6 - Emplacement du bassin inférieur du côté droit.	35
Figure 7 - Coupe schématique montrant la disposition de la stratification EW au niveau du site de l'usine.	36
Figure 8- Points d'eau permanents dans la gorge	44
Figure 9 - Falaises du Jbel Sardra	44
Figure 10 - Végétation des versants de la STEP d'Abdelmoumen.....	45
Figure 11 - Végétation du bassin supérieur (a) et inférieur (b)	45
Figure 12 - Fruits d'Arganier.....	49
Figure 13 - Utilisation de l'espace par le village Tamadant	50
Figure 14 - Terres de culture au niveau du bassin supérieur	60
Figure 15 - Discussion de tracé avec la population	61
Figure 16 - Visualisation du tracé, des espaces de culture et des arganiers	61
Figure 17 - Localisation de l'unique exploitation agricole au niveau du bassin inférieur	62
Figure 18 - Localisation des 2 Azibs par rapport au bassin inférieur	62
Figure 19 - Travail avec la population pour l'identification des terrains concernés par le projet de la STEP	82
Figure 20 - Exploitation agricole au niveau du bassin inférieur	82
Figure 21 – Village de Tamadant	98

Abréviations	
ABH	Agence du Bassin Hydraulique
APS et APD	Avant Projet Sommaire et Avant projet Détaillé
AT	Assistance Technique
BEI	Banque Européenne d'Investissement
EIE	Etude d'Impact Environnementale
FEMIP	Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat
MATEE	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement.
ONE	Office National d'Électricité
ONEP	Office National de l'Eau Potable
ORMVA	Office Régional de Mise en Valeur Agricole
SFI	Société de Financement Internationale (relevant de la Banque Mondiale)
SIBE	Site d'Intérêt Biologique et Ecologique.
STEP	Station de Transfert d'Énergie par Pompage
TDR	Termes de référence

LE CONTEXTE

1. LE CONTEXTE

1.1. L'aire objet de l'étude en général

Le site de la STEP Abdelmoumen est situé légèrement à l'amont de la retenue existante du barrage Abdelmoumen sur l'Oued Issen, à environ 70 kilomètres au Nord-Est de la ville d'Agadir.

L'aire objet de l'étude couvre le territoire influencé par la STEP.

1.2. Cadre de l'étude

Cette étude est financée par la Banque Européenne d'Investissement (BEI) qui, dans les pays partenaires méditerranéens, agit sous la Facilité euro-méditerranéenne d'investissement et de partenariat (FEMIP). Le Fond de soutien d'assistance technique de la FEMIP utilise des aides non remboursables accordées par la Commission européenne pour appuyer l'activité d'investissement que la BEI déploie dans les pays du sud de la Méditerranée, en assistant les promoteurs au cours des différentes étapes du cycle des projets.

L'étude est préparée par une équipe du consultant AGRECO Consortium et l'ONE est responsable pour la rédaction définitive.

Situation actuelle dans le secteur concerné.

Le réseau électrique marocain dispose d'une puissance installée de 5252 MW. La puissance d'origine thermique représente 66% des capacités, l'hydraulique est le 33%.

En 2005, le parc hydraulique a été renforcé avec la mise en service de la STEP d'Afourer. De même, la mise en service de la centrale à cycle combiné de Tahaddart développée par l'ONE en partenariat avec ENDESA (ES) et SIEMENS PV (DE) a permis d'accroître la puissance installée de plus de 385 MW.

La catégorie des abonnés industriels représente plus de 63 % de l'énergie vendue par l'ONE. Les autres abonnés sont constitués des consommateurs de moyenne et, surtout, de basse tension. Pourtant le réseau est sujet à fortes variations de la demande.

Afin d'améliorer les conditions techniques et économiques de fonctionnement de son parc de production, l'ONE a procédé à l'étude de Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) suivantes :

- la STEP d'Abdelmoumen : la phase d'Avant Projet Sommaire est actuellement achevée. L'APD (Avant Projet Détaillé) est en cours de réalisation et les reconnaissances géologiques sont terminées (situation en Octobre 2007).
- La STEP d'Afourer : mise en service en mars 2005 et intégrée dans l'aménagement existant de l'Oued El Abid, elle verra sa capacité augmentée par la réalisation d'un bassin supplémentaire.

1.3. Termes de référence de l'étude

Les activités spécifiques de la présente étude sont:

- une description des principales composantes, caractéristiques et étapes de réalisation du projet y compris les procédés de fabrication, la nature et les quantités de matières premières, les ressources d'énergie utilisées, les rejets liquides, gazeux et solides ainsi que les déchets engendrés par la réalisation ou l'exploitation du projet,
- une présentation concise portant sur le cadre juridique et institutionnel afférent au projet,
- une description globale de l'état initial du site susceptible d'être affecté par le projet, notamment ses composantes biologiques, physiques et humaines,
- une évaluation des impacts positifs, négatifs et nocifs du projet sur le milieu biologique, physique et humain pouvant être affectée durant les phases de réalisation, d'exploitation ou de son développement sur la base des termes de références et des directives prévues à cet effet,

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- les mesures envisagées pour supprimer, réduire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement ainsi que les mesures visant à mettre en valeur et à améliorer les impacts positifs du projet,
- un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion en vue d'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude,
- une note de synthèse récapitulant le contenu et les conclusions de l'étude,
- un résumé simplifié des informations et des principales données contenues dans l'étude destiné au public non spécialiste.

Le contenu de l'étude suit les Directives européennes concernées ainsi que la loi marocaine sur les études d'impact.

En particulier des parties des TDR et de l'étude d'impact environnementale pour la STEP de Abdelmoumen exécutées par Coyne et Bellier dans l'APS ont été utilisées, avec modifications et intégration, aux autres sources d'information disponibles et à l'expérience directe gagnée au cours de l'étude.

**CADRE JURIDIQUE
ET INSTITUTIONNEL
DU PROJET**

2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET

2.1. Introduction

Ce chapitre traite de l'organisation du projet, des institutions impliqués dans le processus administratif de sélection et d'autorisation et de gestion du projet et définit les dispositions législatives et réglementaires auxquelles le projet est soumis en regard de ses impacts environnementaux et sociaux autant du point de vue international que national.

2.2. Les aspects juridiques internationaux

2.2.1. Généralités

Les aspects juridiques internationaux sont définis dans cette section. Ils prennent en compte les conventions internationales signées par le pays qui sont pertinentes au projet. Étant donné que l'ONE compte présenter le projet pour financement à la BEI, les règles reconnues par cette institution doivent donc être définies et appliquées. Cette section présente donc également la réglementation européenne applicable au projet.

2.2.2. Les conventions internationales signées par le Maroc

Le Maroc a signé un certain nombre de conventions internationales qui l'engage auprès de la communauté internationale. Ces conventions sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 1 - Conventions internationales relatives à l'environnement du Maroc

INTITULE	Lieu et date d'adoption	Date d'entrée en vigueur de la Convention	Date de signature par le Maroc	Date de ratification, d'adhésion ou d'acceptation par le Maroc	Entrée en vigueur pour le Maroc	Date de publication au bulletin officiel
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles	Alger 15-9-1968	16-6-1969	15-9-1968	R: 19-9-1977	14-12-1977	B O n° 3494 Du 17-10-1979
Convention internationale pour la protection des oiseaux	Paris 18-10-1950	17-1-1963			17-9-1956	
Convention pour l'établissement de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la protection des plantes.	Paris 18-4-1951	18-4-1951		Ad: 27-10-1972	27-10-1972	B.O n° 3214 Du 5-6-1974
Convention internationale sur la protection des végétaux	Rome 6-12-1951 amendée : le 11-1979 le 24-11-1983 et 11-1997	3-4-1952		Ad: 12-10-1972 Accp. 24-11-1980 Accp.8-2-2000	12-10-1972	B.O n° 3204 Du 27-03-74
Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine.	Ramsar 2-2-1971	21-12-1975	20-6-1980	R: 20-6-1980	20-10-1980	
Convention concernant la protection du	Paris 16-11-1972	17-12-1975		R: 31-12-1975	28-1-1976	B O n° 3371 Du 8-6-1977

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

INTITULE	Lieu et date d'adoption	Date d'entrée en vigueur de la Convention	Date de signature par le Maroc	Date de ratification, d'adhésion ou d'acceptation par le Maroc	Entrée en vigueur pour le Maroc	Date de publication au bulletin officiel
patrimoine mondial culturel et naturel						
Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction. (CITES)	Washington 3-3-1973 amendée 22-6-1979 (Bonn) 30-4-1983 (Gaborone)	1-7-1975	9-3-1973	R: 21-10-1975	14-1-1976	B O n° 3553 Du 3-12-1980
Protocole relatif à la coopération entre les pays d'Afrique du Nord dans le domaine de la lutte contre la désertification	Caire 5-2-1977		4-12-1985	R: 28-5-1993		
Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.	Bonn 23-6-1979	1-11-1983	23-6-1983	R.28/05/1993	1-11-1993	
Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.	Berne 19-9-1979	1-6-1982	4-5-1988	Ad: 25-4-2001	7-2001	BO n°5054 du 7-11-2002
Convention sur la protection de la couche d'ozone.	Vienne 22-3-1985	22-9-1988	7-2-1986	R: 28-12-1995	27-3-1996	
Protocole relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	Montréal 16-9-1987	1-1-1989	7-1-1988	R: 28-12-1995	27-3-1996	
Convention sur les changements climatiques.	New York 9-5-1992	21-3-1994	13-6-1992	R: 28-12-1995	27-3-1996	B.O n°5000 Du 2-5-2002
Convention sur la diversité biologique.	Adoptée à Nairobi et signée à Rio De Janeiro 13-6-1992	29-12-1993	13-6-1992	R :21-8-1995	19-11-1995	
Charte Maghrébine relative à la protection de l'environnement et du développement durable.	Nouakchott 11-11-1992	30-5-1996	11-11-1992			
Convention portant création de l'organisation pour la protection des végétaux au Proche Orient	Rabat 18-2-1993		18-2-1993	R : 1994		
Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification.	Paris 17-6-1994		15-10-1994	2-10-1996	5-2-1997	B O n° 4514 Du 4-9-1997
Protocole de Kyoto à la Convention sur les changements climatique	Kyoto 11/12/ 1997			Ad.25/01/2002		BO n°5122 du 3/7/2003

INTITULE	Lieu et date d'adoption	Date d'entrée en vigueur de la Convention	Date de signature par le Maroc	Date de ratification, d'adhésion ou d'acceptation par le Maroc	Entrée en vigueur pour le Maroc	Date de publication au bulletin officiel
La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POPs).	Stockholm 22-5-2001	17-5-2004	Stockholm 22-5-2001	R.21/04/2004		

Source : site web du ministère de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement à jour décembre 2004

2.2.3. La législation de l'union européenne

Depuis sa création, l'Union Européenne (UE) ne cesse d'améliorer sa législation dans différents domaines. Dans le cadre de projet financé par des fonds européens, la législation applicable notamment celle en regard de la protection environnementale s'applique également aux projets financés par l'union Européenne mais si ces projets sont en dehors de l'UE

Directives sur l'Etude d'impact environnementale

La directive 85/337/CEE modifiée par la directive 97/11/CE (directive EIE) qui a été modifiée par la 2003/35/CE détermine les projets qui sont soumis à l'EIE, définit la façon dont l'EIE doit être réalisée et ce que doit comporter le rapport d'EIE.

Dans son annexe 1, la directive 97/11/CE définit, entre autre, comme obligatoirement soumis à l'EIE les projets suivants :

- 15. Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de façon permanente lorsque le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker dépasse 10 hectomètres cubes.

Dans son annexe 2, la directive définit les projets qui peuvent ou non, selon une étude cas par cas ou selon des critères établis par les états membres demander la réalisation d'une EIE on retrouve entre autre dans cette annexe les projets suivants :

- 10. Projets d'infrastructure
 - g) Barrages et autres installations destinés à retenir les eaux ou à les stocker d'une manière durable (projets non visés à l'annexe I).

Article 3

L'évaluation des incidences sur l'environnement identifie, décrit et évalue de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier et conformément aux articles 4 à 11, les effets directs et indirects d'un projet sur les facteurs suivants:

- l'homme, la faune et la flore,
- le sol, l'eau, l'air, le climat et le paysage,
- les biens matériels et le patrimoine culturel,
- l'interaction entre les facteurs visés aux premier, deuxième et troisième tirets.»

Les articles 5 à 10 définissent les dispositions relatives à la réalisation d'une EIE dont le contenu de l'EIE, le type d'analyse, la consultation du public et des autres états susceptibles d'être affectés par le projet, l'information des décisions d'octroi ou de refus d'autorisation, les restrictions quant à la divulgation d'information de type secret commercial et industriel, etc.

Article 5 (en partie) :

Les États membres peuvent exiger que les autorités compétentes donnent leur avis, que le maître d'ouvrage le requière ou non.

3. Les informations à fournir par le maître d'ouvrage, conformément au paragraphe 1, comportent au minimum:

- une description du projet comportant des informations relatives au site, à la conception et aux dimensions du projet,

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- une description des mesures envisagées pour éviter et réduire des effets négatifs importants et, si possible, y remédier,
- les données nécessaires pour identifier et évaluer les effets principaux que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement,
- une esquisse des principales solutions de substitution qui ont été examinées par le maître d'ouvrage et une indication des principales raisons de son choix, eu égard aux effets sur l'environnement,

Un résumé non technique des informations visées aux tirets précédents

2.2.4. Les politiques de la BEI en matière d'environnement

Orientée vers le financement à long terme de projets productifs – matériels ou immatériels –, la Banque accomplit sa mission :

- en prise directe avec le marché, dont un nombre croissant d'opérateurs privés ;
- après une analyse attentive des projets, des emprunteurs et des garanties.

En tant que banque, la BEI :

- examine la viabilité des projets qu'elle finance dans quatre domaines : économique, technique, environnemental et financier ;
- évalue et suit jusqu'à son achèvement chaque projet d'investissement ;
- soumet chaque projet, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'Union, à un cycle d'évaluation et de suivi qui lui permet d'assurer que son intervention est conforme à son rôle d'institution financière de l'Union et apporte une valeur ajoutée, en complémentarité avec les autres bailleurs de fonds ;
- favorise, pour les projets réalisés à l'extérieur de l'Union, le transfert de l'acquis communautaire.

Les principes européens pour l'environnement.

En juin 2006, la BEI a adhéré aux principes européens pour l'environnement (PEE) qui sont une initiative lancée à la suite des efforts menés afin d'harmoniser de manière plus poussée les principes, pratiques et normes en matière d'environnement dans le cadre du financement de projets. Cette initiative repose sur l'engagement pris par six institutions de financement multilatérales (IFM) signataires, basées en Europe, de garantir la protection de l'environnement et de promouvoir un développement durable à l'échelle mondiale et dans tous leurs secteurs d'activité.

Cette approche commune au niveau de l'UE va permettre aux IFM de promouvoir un mode de gestion responsable et de mettre en place un mécanisme cohérent et visible pour inciter les promoteurs de projets à prendre en compte les questions d'environnement. Cela permettra d'autre part aux IFM de mieux gérer les risques de crédit et les risques de projet qu'elles peuvent encourir en relation avec l'environnement.

Les principes européens pour l'environnement sont définis comme étant :

- les lignes directrices du Traité CE en matière d'environnement ;
- les pratiques et les normes définies par le droit communautaire dérivé relatif à l'environnement.

Les PEE couvrent au minimum les différentes régions dans lesquelles chaque institution signataire exerce ses activités. Pour les projets situés dans les États membres de l'UE, dans les pays de l'Espace économique européen, les pays adhérents, les pays en voie d'adhésion, les pays candidats et les pays candidats potentiels, l'approche de l'UE, telle qu'elle est définie dans le Traité CE et le droit dérivé pertinent, est la référence logique, incontestée et obligatoire. Les projets mis en œuvre dans ces régions devront également être conformes à toutes les obligations et normes découlant des accords multilatéraux sur l'environnement en vigueur.

Dans tous les autres pays, les projets financés par les signataires devront être conformes aux principes, pratiques et normes pertinents de l'UE en matière de protection de l'environnement, compte tenu des situations locales. Dans le cadre de ces financements, les signataires appliqueront les PEE à la lumière du contexte local. À cet égard, les IFM renforceront la capacité des pays concernés à respecter et faire observer les prescriptions énoncées dans les PEE.

Le lancement des PEE représente la confirmation de l'approche existante des six IFM basées en Europe en ce qui concerne les questions environnementales, approche qui est fondée sur les principes, pratiques et normes de l'UE et sur l'engagement fort de l'UE en faveur de l'environnement. En tant que tels, les principes européens pour l'environnement :

- marquent le point de départ d'un processus d'harmonisation entre les parties signataires ;
- sont, pour d'autres parties prenantes, une invitation à adopter les mêmes principes ;
- témoignent publiquement de la vigueur de l'engagement de l'UE en faveur de la gestion de l'environnement.

Cette initiative publique est largement soutenue par la direction générale Environnement de la Commission européenne, et les institutions qui l'ont lancée accueilleront favorablement toute nouvelle partie prenante désireuse d'adopter les PEE.

2.3. Le processus d'évaluation environnementale de BEI

2.3.1. Généralités

La BEI a mis en place un processus d'évaluation environnemental qui est orienté par des mesures de sauvegarde environnementale et sociale qui lui permettent de s'assurer que ces financements ne causent que peu de risque à l'environnement.

La décision de financée au non un projet revient au conseil d'administration qui doit avoir en main tout les éléments qui lui permettra de prendre adéquatement la décision. Dans le cas ou les projets qui lui sont présentés présentent un risque qu'il juge trop important la BEI ne financera pas le projet dans un souci de gestion des risques financiers en regards des l'environnement.

2.3.2. L'évaluation environnementale et le cycle du projet

La BEI affirme qu'elle exige, pour tous les projets susceptibles d'avoir des effets significatifs sur l'environnement, qu'ils soient soumis à une Évaluation d'impact sur l'environnement (EIE), suivant les définitions et conditions de la Directive 85/337/CEE, amendée par la Directive 97/11/CE et celle de 23/35/CE. L'annexe 1 de la Directive énumère les types de projet qui exigent obligatoirement une EIE, et l'annexe 2 les types de projet pour lesquels les autorités compétentes décident si l'EIE est nécessaire. Toutefois, l'EIE, qui inclut la consultation publique, est de la responsabilité du promoteur et des autorités compétentes.

La BEI s'assure que tous les projets qu'elle finance respectent les politiques et les normes environnementales de l'UE ; qu'ils tiennent compte des conditions et de la législation locale dans les régions hors de l'UE, et que les standards de l'UE en sont la référence ; qu'ils appliquent la Directive de l'UE sur l'Évaluation d'impact sur l'environnement ; qu'ils appliquent, le cas échéant, les meilleures techniques existantes (par exemple dans les projets industriels); qu'ils appliquent de bonnes pratiques de gestion de l'environnement pendant la mise en œuvre et le fonctionnement; dans les pays en développement, qu'ils sont en accord avec les mesures de sauvegarde acceptées au niveau international, y compris les normes du travail.

Dans le cadre de son activité concernant l'environnement dans les pays en développement, la BEI portera une attention particulière aux questions sociales

Dans les régions hors de l'UE et des pays candidats, les projets doivent respecter les principes et les normes établies par les politiques de l'UE, sous réserve de la situation et de la législation locales. Parmi les aspects pris en considération figurent le revenu par personne, la capacité institutionnelle. Dans les régions où les normes sociales de l'UE et/ou ceux du pays n'existent pas ou sont inappropriés, la BEI applique d'autres directives de bonne pratique internationale. En particulier, la Banque tient compte des Politiques de sauvegarde de la SFI sur les peuples autochtones, la réinstallation involontaire et la propriété intellectuelle, ainsi que les normes du travail applicables aux membres de l'Organisation internationale du travail (OIT). Dans ces domaines, la Banque coordonne sa démarche avec la Commission européenne, responsable de l'aide extérieure aux pays en développement la BEI doit respecter toutes les obligations et critères des accords multilatéraux sur l'environnement que le pays d'accueil – et/ou l'UE dans le cas des pays membres. (ref. BEI – Fiche d'informations n° 4 Version actualisée, septembre 2004 CEE bankwatch)

Les mesures de sauvegarde de la BEI

Les mesures de sauvegarde de l'environnement adoptées par la BEI s'énoncent comme suit :

- L'approche de la BEI en matière de financement de projets repose sur le principe de précaution, sur la notion d'action préventive plutôt que curative, sur le principe de la correction à la source des atteintes à l'environnement et sur le principe du pollueur payeur, tels qu'inscrits dans le Traité CE.
- Tous les projets financés par la BEI font l'objet d'une évaluation environnementale, qui est normalement effectuée par ses propres services ou, si tel n'est pas le cas, en conformité avec ses exigences en la matière. À cet effet, les projets sont classés en quatre catégories, conformément aux critères de la directive communautaire relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) :
 - Catégorie A - Projets pour lesquels une EIE est obligatoire (Annexe 1 de la directive) ;
 - Catégorie B - Projets pour lesquels il appartient à l'autorité compétente de juger, en fonction de critères spécifiques (Annexe II et le cas échéant Annexe III de la directive), si une EIE est ou non requise ;
 - Catégorie C - Projets pour lesquels seule une évaluation environnementale restreinte suffit lorsque des effets potentiellement néfastes sur l'environnement sont identifiés (projets ne relevant pas de la directive) ;
 - Catégorie D - Aucune évaluation environnementale n'est requise.

La Banque s'est aussi inspirée des **bonnes pratiques admises au plan international**, telles que celles de la Commission mondiale sur les barrages et celles qui ressortent de l'"Examen du secteur des industries extractives".

Au niveau social, cela fait de nombreuses années que la BEI intègre des principes de sauvegarde sociale dans l'évaluation globale des incidences des projets sur l'environnement. Les questions sociales, elles aussi, sont désormais analysées en tant que telles, lorsque nécessaire, dans le cadre d'une évaluation intégrée. Pour les projets situés hors Europe, en particulier, les règles internes reposent sur les bonnes pratiques agréées au niveau international et, pour les pays en développement, sur les "Objectifs de développement pour le millénaire". Elles concernent les normes du travail, la santé et la sécurité sur le lieu de travail et à l'échelle de la collectivité (y compris la prévention des principales maladies contagieuses), les mouvements de population (y compris les questions liées aux déplacements non volontaires de population), les droits des minorités (y compris la protection d'ethnies indigènes, des femmes et de groupes sociaux vulnérables), la consultation et la participation du public, ainsi que le patrimoine culturel.

Pour les besoins de la présente étude deux thématiques ne sont pas encadrées par la législation européenne ou par les politiques de la BEI ce sont les expropriations (déplacements involontaires de personnes) et la sécurité des barrages toutefois des procédures précises à ces égards existent au niveau de la Banque Mondiale et seront appliquées dans ce projet tel que le définit la politique de la BEI pour de pareils cas. Ces deux politiques sont la PO 4.12 sur la réinstallation involontaire de personnes qui gère également tout type de compensation du à un projet et la PO 4.37 sur la sécurité des barrages. Ces deux politiques sont ici brièvement décrites.

PO 4.12 – Réinstallation involontaire de personnes

La PO 4.12 vise à éviter ou minimiser les déplacements ou délocalisations involontaires de personnes. Or, si ceux-ci sont rendus nécessaires, elle vise à fournir une assistance aux personnes déplacées pour leur permettre d'améliorer leurs revenus et leur niveau de vie ou au minimum de les reconstituer. La politique se veut inclusive et se propose de s'assurer qu'il est prévu une assistance aux personnes déplacées quelque soit leur légitimité par rapport à l'occupation foncière.

La politique est déclenchée par : a) l'acquisition involontaire de terrains ou d'autres éléments d'actifs, b) les restrictions d'accès aux biens physiques (pâturages, eaux, produits forestiers) ou c) les restrictions d'accès aux parcs nationaux et autres aires protégées.

La politique s'applique à :

- toutes les activités du projet évalué, y compris celles qui ne sont pas financées par la Banque

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- des activités externes au projet, dans la mesure où elles sont directement requises pour atteindre les objectifs du projet ou indirectement mais significativement liées au projet,
- des activités ou sous-composantes rendues nécessaires et conduites parallèlement au projet.

La préparation d'un Plan d'Action de Réinstallation (PAR) est une condition d'évaluation du projet. Des plans résumés de réinstallation sont acceptables lorsque les impacts sont "mineurs" ou si moins de 200 personnes sont touchées dans le projet global.

PO 4.37 – Sécurité des barrages

La PO 4.37 est divisée en deux sections distinctes. La première section s'appliquant aux nouveaux barrages et la seconde section s'appliquant aux barrages existants.

Sur l'ensemble de la durée de vie de n'importe quel type de barrage, le maître d'ouvrage a la responsabilité de s'assurer que les mesures idoines sont prises et que des ressources financières suffisantes sont fournies pour garantir la sécurité du barrage, indépendamment du statut du financement de l'ouvrage ou de sa construction. La Banque, en raison des graves conséquences qu'entraînent le dysfonctionnement ou l'arrêt d'un barrage, se soucie fortement de la sécurité des nouveaux barrages qu'elle finance et des barrages déjà existants dont un projet financé par l'Institution est directement dépendant.

Les grands barrages font 15 mètres ou plus de hauteur.

Pour les grands barrages, la Banque exige :

- des examens, par un groupe d'experts indépendants (le Panel), de l'étude du site, de la conception, de la construction et de la mise en service du barrage;
- la préparation et l'application de plans détaillés : un plan de supervision de la construction et d'assurance-qualité, un plan de mise en œuvre instrumentale, un plan de fonctionnement et de maintenance ainsi qu'un plan de préparation aux situations d'urgence;
- une pré-qualification des soumissionnaires lors de la passation des marchés et de la soumission des offres; et
- des inspections sécuritaires régulières du barrage après l'achèvement des travaux.

L'intégration de l'évaluation environnementale dans le cycle du projet

La catégorisation

Dès les premiers contacts avec le promoteur d'un projet BEI définit le type de projet et détermine sa classification. Si le projet demande à ce qu'une étude environnementale détaillée (EIE) soit réalisée, la BEI exigera d'inclure cette étude dans la cadre de la préparation du projet pour la demande de financement.

La réalisation de l'Étude d'impact environnemental (EIE)

En principe, l'EIE est réalisée selon les spécificités de la directive européenne et celles du pays d'accueil du projet et cela sur la base de l'avant projet sommaire est des études économiques existantes. Les résultats préliminaires de l'EIE doivent être intégrés dans l'avant projet détaillée.

Une première série de consultations de la population notamment celles qui sont directement touchées par le projet devra être réalisée en pendant l'EIE. Une seconde série est réalisée sur la base du rapport préliminaire d'EIE. Cette seconde série de consultations permet de toucher un public beaucoup plus large et d'assurer ainsi une partie des exigences de la convention d'Aarhus. Cette consultation doit être réalisée suffisamment tôt dans le processus de façon à ce que des modifications puissent être apportés au projet à financer.

Toutes ces réalisations sont à la charge et sous la responsabilité du promoteur.

L'analyse de L'EIE

L'analyse des études environnementales soumises pour évaluation se fait à différents niveaux. Pour que le projet puisse être financé il faut qu'il reçoive l'agrément environnemental du pays d'accueil du projet.

Au niveau de la BEI, un premier suivi de l'instruction du dossier est effectué par une équipe identifiée au préalable, qui analyse en détails la demande de financement et les documents annexes tels que les études économique, technique et environnementale.

Une fois l'instruction effectuée par l'équipe, le rapport est envoyé au comité de direction de la BEI puis finalement au conseil d'administration de la BEI.

Parallèlement à cela, la demande de financement est transmise à la commission européenne pour avis. Cette dernière a un délai de 2 mois pour transmettre son avis à la BEI.

Application de la convention d'Aarhus

Le BEI depuis le 28 juin 2007 applique la convention d'Aarhus notamment en ce qui a trait au processus d'information du public et au droit d'accès à l'information environnementale. La Politique de divulgation de la BEI est actuellement mise à jour pour l'adapter à la convention. Depuis cette date en cas de divergence entre la politique et la convention d'Aarhus c'est la convention qui s'applique.

En son article 6, la convention d'Aarhus définit les procédures de participation du public lorsqu'il faut autoriser des activités particulières telles que définies à l'annexe 1 de la convention. Le contenu de cet article est donné en annexe.

2.4. Cadre législatif et réglementaire national

2.4.1. Généralités

Bien que récent pour ce qui a trait à l'évaluation environnementale des projets, le cadre législatif national est relativement complet et détaillé

Le Maroc a élaboré en 1995, à la suite de la Conférence sur le Développement Durable de Rio, d'une Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable, qui définit les orientations et les grands axes de la politique nationale de l'environnement.

Tableau 2 - Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable

La stratégie nationale en matière d'environnement s'articule autour des axes suivants :

- L'évaluation et la surveillance de l'Etat de l'Environnement : notamment par la mise en place d'un système d'informations et de données sur l'environnement et la mise en place d'un réseau national de surveillance
- Le renforcement du cadre juridique: en actualisant les textes de lois existants et en comblant les vides juridiques
- Le renforcement du cadre institutionnel: par une redynamisation du Conseil National de l'Environnement et la mise en place de structures régionales de l'environnement
- L'intégration de la problématique environnementale dans les stratégies de développement économiques et sociales
- La promotion de la coordination et le soutien aux activités nationales en matière de protection de l'environnement, en coopération avec les départements ministériels concernés
- La sensibilisation, l'information et la formation continue.

Le Maroc a publié, en 2002, son Plan d'Action National pour l'Environnement (PANE, 2002). Il reprend, dans une vision globale et intégrée, les différents plans et programmes lancés pendant les décennies 80 et 90 y compris le programme d'action national de lutte contre la désertification, le programme d'action pour la protection de la diversité biologique, le plan d'aménagement des bassins versants, et le plan directeur de reboisement.

Le chapitre suivant traite des dispositions législatives et réglementaires en vigueur au Maroc pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement pour les domaines considéré par le projet soit la gestion de l'eau, l'utilisation du domaine hydrique nationale, l'expropriation à des fins publiques et la gestion des ressources forestières, naturelles et de la biodiversité.

2.4.2. Les textes organiques

La constitution marocaine ne fait pas mention des obligations et droits des citoyens relatifs à la protection de l'environnement et à avoir un environnement sain. Par contre, on retrouve dans la constitution un élément qui par interprétation permet de penser que malgré la liberté d'entreprise certaines limitations peuvent être apportées pour assurer la protection environnementale et sociale pour le bien de la Nation.

L'ARTICLE 15 mentionne que « Le droit de propriété et la liberté d'entreprendre demeurent garantis »

- Toutefois, la loi peut en limiter l'étendue et l'exercice si les exigences du développement économique et social de la Nation en dictent la nécessité.

La loi cadre en matière d'environnement

Bien qu'elle soit au même niveau hiérarchique que la loi qui institue l'obligation de réaliser une étude d'impact au Maroc pour certains projet, plan et programme le « Dahir n° 1-03-59 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) portant promulgation de la loi n° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement joue le rôle de loi cadre en matière de protection de l'environnement car il fixe la politique de l'état en la matière

2.4.3. Principaux textes législatifs et réglementaires

Les principaux textes législatifs et réglementaires à prendre en considération dans le cadre du projet sont les suivants :

Loi relative aux études d'impact sur l'environnement :

- Dahir n° 1-03-60 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) portant promulgation de la loi n°12 -03 relative aux études d'impact sur l'environnement.

Cette loi définit les règles de réalisation des études d'impact au Maroc et la façon dont elles seront évaluées. Le processus sera vue en détail au point 2.5 suivant.

D'autres textes sont en cours d'élaboration ou de promulgation, ces textes visent notamment à définir les différentes dispositions lors de la consultation du public dans le processus d'évaluation environnementale et d'autres définissent les compositions, attributions et responsabilités des comités régionaux et nationaux d'évaluation.

Lois et décrets relatifs à l'eau :

Adoptée le 15 juillet 1995, la Loi sur l'eau constitue la base légale de la politique de l'eau au pays. Elle repose sur un certain nombre de principes qui découlent de plusieurs objectifs.

Tableau 3 - Principes de la Loi sur l'Eau

<ul style="list-style-type: none">• La mise au point d'une planification de l'aménagement et de la répartition des ressources en eau basée sur une large concertation entre les usagers et les pouvoirs publics.• La protection de la santé de l'homme par la réglementation de l'exploitation, de la distribution et de la vente des eaux à usage alimentaire.• La réglementation des activités susceptibles de polluer les ressources en eau ; et notamment, la prévision des sanctions et la création d'une police des eaux pour réprimer toute exploitation illicite de l'eau ou tout acte susceptible d'altérer sa qualité.• La répartition rationnelle des ressources en eau en période de sécheresse pour atténuer les effets de la pénurie.
--

- Une plus grande revalorisation agricole grâce à l'amélioration des conditions d'aménagement et d'utilisation des eaux à usage agricole (Bulletin Officiel N° 4325 du 20/9/95).

Jusqu'à présent, plusieurs textes d'application de cette loi ont été promulgués, parmi lesquels on peut citer les textes suivants comme d'application particulière au Projet :

- Décret n° 2.96.178 du 24 Oct. 1997, fixant la procédure de déclaration pour la tenue à jour de l'inventaire des ressources en eau.
- Décret n° 2.97.223 du 24 Oct. 1997, fixant la procédure d'élaboration et de révision des plans directeurs d'aménagement intégré des ressources en eau et du plan national de l'eau.
- Décret n° 2-97-224 du 21 jourmada II 1418 (24 octobre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux.
- Décret n° 2.97.787 du 4 Fév. 1998, relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.
- Décret n° 2.97.657 du 4 Fév. 1998, relatif à la délimitation des zones de protection et des périmètres de sauvegarde et d'interdiction.

Les lois sur la protection des ressources naturelles.

En matière de protection des ressources naturelles, la liste des principaux textes juridiques comprend en outre :

- Dahir du 10 Octobre 1917 sur la conservation et l'exploitation des forêts. (B.O du 29 Octobre 1917 P. 1151).
- Dahir du 4 Mars 1925 sur la délimitation des forêts d'arganiers (B.O du 17/03/25 P. 443).
- Les décrets d'application de la loi sur l'eau publiés en février 1998 et qui concernent notamment les procédures pour les autorisations de prélèvement et de déversement dans le milieu que l'on a citée auparavant
- Le dahir du 25/07/69 relatif à la défense et la restauration des sols.
- La loi 34-94 sur le morcellement des propriétés agricoles.
- La loi 22-80 relative à la protection du patrimoine. Cette loi permet d'inscrire des éléments du patrimoine historique et d'en protéger ainsi leur existence.

Autres textes relatifs à l'utilisation du domaine public hydraulique :

- Décret n° 2-97-487 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998) fixant la procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique.
- Décret n° 2-97-414 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998) relatif aux modalités de fixation et de recouvrement de la redevance pour utilisation de l'eau du domaine public hydraulique
- Décret n° 2-97-489 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998) relatif à la délimitation du domaine public hydraulique à la correction des cours d'eau et à l'extraction des matériaux.
- Arrêté n° 520-98 du 12 mars 1998 relatif aux redevances d'utilisation de l'eau du domaine public hydraulique pour la production de l'énergie hydroélectrique
- Décret n° 2-00-474 du 17 chaabane 1421 (14 novembre 2000) fixant la procédure de reconnaissance de droits acquis sur le domaine public hydraulique
- Arrêté conjoint du ministre de l'équipement et du ministre de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de l'environnement n° 1443-02 du 3 chaabane 1423 (10 octobre 2002) portant fixation des termes de référence de l'étude des répercussions sur le domaine public hydraulique.

La loi sur les expropriations à des fins publiques.

L'expropriation pour cause d'utilité publique est gérée par la loi n°7-81 et celle relative à l'occupation temporaire promulguée par dahir n°1-81-254 du 6 mai 1982.

Cette loi régit les dispositions suivantes :

- Déclaration d'utilité publique et cessibilité,
- Effets des actes déclaratifs d'utilité publique et de cessibilité,
- Prise de possession, prononcée de l'expropriation et fixation des indemnités,
- Paiement ou consignation des indemnités,
- Voies de recours,

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- Effets de l'expropriation,
- Dispositions diverses,
- Occupation temporaire,
- Indemnité de plus-value,
- Dispositions transitoires et d'application

Le décret apporte certaines précisions sur l'application de cette loi.

Loi sur la gestion des risques

Le Maroc est parmi les pays les plus vulnérables aux catastrophes. En 2005, le Maroc a publié un rapport national sur la prévention des désastres. Ce rapport fait le point sur les principaux risques et approches pour en limiter les conséquences.

Les textes régissant les risques au niveau industriel

Les textes s'appliquant aux établissements qui présentent des risques sont essentiellement constitués par le Dahir du 25 août 1914 portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux ; et les arrêtés et instructions qui viennent préciser son champ et modalités d'application.

Ces établissements sont divisés en trois classes selon la nature des opérations qui y sont effectuées ou les inconvénients qu'ils présentent du point de vue de la sécurité, de la salubrité ou de la commodité publiques.

La nomenclature et le classement de ces établissements sont précisés par l'Arrêté Viziriel du 13 octobre 1933 modifié ou complété une dernière fois par le décret n° 272-643 du 11 mars 1974.

Les établissements inclus dans la première ou deuxième classe ne peuvent être mis en service sans la délivrance d'une autorisation préalable des autorités compétentes. Ceux de la troisième classe doivent faire l'objet d'une déclaration écrite.

Les demandes d'autorisation doivent être accompagnées :

- D'une note descriptive incluant des renseignements administratifs et juridiques sur l'établissement, le caractère et la consistance de l'établissement, le nombre approximatif d'ouvriers à employer.
- D'un plan exact de situation faisant ressortir la délimitation de l'emplacement à occuper et les voies de communication voisines.
- D'un plan de l'établissement et d'une notice précisant :
 - la disposition et dimensions des locaux ;
 - la disposition et dimensions des ouvertures pour l'évacuation des locaux et leur aération ;
 - le mode et conditions d'évacuation ou de traitement des eaux résiduelles, des déchets et des résidus de l'exploitation ;
 - les moyens de prévention prévus pour la lutte contre l'incendie et l'emplacement des postes de secours ;
 - l'emplacement et la nature des moteurs, générateurs, organes de transmission, machines, outils, appareils, cuves, bassins, réservoirs et puits, ainsi que la force et le mode d'emploi des moteurs ;
- Dans le cas d'un établissement mettant en œuvre des courants électriques, d'un schéma de l'emplacement des usines, sous-stations, postes de transformation, canalisations...

Dans les périmètres urbains, les établissements de la première et deuxième classe ne peuvent être autorisés qu'à l'intérieur des secteurs industriels créés à cet effet. En dehors, ils ne pourront être autorisés qu'à une certaine distance des agglomérations urbaines ou rurales non encore délimitées ; dans ce cas la distance minimale est fixée à 500 mètres.

Après enquête, l'autorisation fixe la consistance de l'établissement et l'importance des installations qu'il comporte. Elle peut ordonner, dans l'intérêt général, des prescriptions destinées à prévenir l'incendie, les accidents de toute nature, à réduire les causes d'insalubrité et en général toutes les mesures d'hygiène et de sécurité dans la construction et l'exploitation de l'établissement.

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Si certaines dispositions peuvent de façon ponctuelle s'y appliquer, risque d'incendie par exemple, le projet de la Station de Transfert d'Énergie par Pompage et en général les centrales hydroélectriques ne figurent dans aucune des catégories des établissements classés.

Toutefois, l'article 3 du Dahir du 25 août 1914 précité, précise que l'autorité compétente, en l'occurrence le ministère de l'équipement, peut « suspendre, par voie d'arrêté, la construction ou l'exploitation d'un établissement qui, bien que non classé dans la nomenclature précitée, paraîtrait cependant de nature à tomber sous l'application de l'article premier.

Si, dans un délai de quatre mois, à dater de la notification du dit arrêté, le classement de l'établissement en cause et l'autorisation du directeur général des travaux publics ne sont pas intervenus dans les formes prévues aux articles 2, 4 et suivants, il peut être passé outre par l'intéressé. »

Il est à noter que certains décrets sont en cours :

- Projet de décret relatif aux autorisations et concessions d'utilisation du Domaine Public Hydraulique (DHP) (abroge celui en vigueur, publié depuis le 05/02/1998)
- Décrets d'application de loi 12-03 relatives aux études d'impact :
 - Projet décret fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux études d'impact sur l'environnement.
 - Projet de décret relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement.
- Décrets d'application de la loi 13-03 relatifs à la lutte contre la pollution de l'air :
 - Projet de décret fixant les valeurs limites des émissions polluantes dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de contrôle de ces émissions.
 - Projet de décret fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air
- Projet de décret relatif à la délégation des prérogatives du MATEE, en matière d'examen et d'évaluation des EIE, aux inspections régionales de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

2.5. Processus national de gestion environnementale des projets d'investissement

2.5.1. Généralités

La loi prévoit qu'il soit effectué des études d'impact environnemental comme reporté dans les articles ci-dessous :

- l'article 49 de la loi n° 11-03 indique que : « lorsque la réalisation d'aménagements, d'ouvrages ou de projets risquent, en raison de leur dimension ou de leur incidence sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, le maître d'ouvrage ou le demandeur de l'autorisation est tenu d'effectuer une étude permettant d'évaluer l'impact sur l'environnement du projet et sa compatibilité avec les exigences de protection de l'environnement. »,
- l'article premier de la loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement définit l'étude d'impact sur l'environnement comme : « étude préalable permettant d'évaluer les effets directs ou indirects pouvant atteindre l'environnement à court, moyen et long terme suite à la réalisation de projets économiques et de développement et à la mise en place des infrastructures de base et de déterminer des mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs et d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement ».

Les projets soumis à l'étude d'impact sont listés dans la loi n° 12-03, et notamment au titre de la présente étude :

- Barrages ou toutes autres installations destinées à retenir et à stocker les eaux d'une manière permanente;
- Carrières de sable et gravier;
- Centrales hydroélectriques.

L'étude d'impact sur l'environnement sera soumise à la procédure suivante :

- procédure d'enquête publique,

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- procédure d'autorisation.

2.5.2. Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est décrit dans l'article 6 de la même loi.

L'article 6 de la même loi indique que l'étude d'impact sur l'environnement comporte :

1. une description globale de l'état initial du site susceptible d'être affecté par le projet, notamment ses composantes biologique, physique et humaine;
2. une description des principales composantes, caractéristiques et étapes de réalisation du projet y compris les procédés de fabrication, la nature et les quantités de matières premières et les ressources d'énergie utilisées, les rejets liquides, gazeux et solides ainsi que les déchets engendrés par la réalisation ou l'exploitation du projet ;
3. une évaluation des impacts positifs, négatifs et nocifs du projet sur le milieu biologique, physique et humain pouvant être affecté durant les phases de réalisation, d'exploitation ou de son développement sur la base des termes de références et des directives prévues à cet effet;
4. les mesures envisagées par le pétitionnaire pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement ainsi que les mesures visant à mettre en valeur et à améliorer les impacts positifs du projet;
5. un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion en vue d'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude;
6. une présentation concise portant sur le cadre juridique et institutionnel afférent au projet et à l'immeuble dans lequel sera exécuté et exploité ainsi que les coûts prévisionnels du projet;
7. une note de synthèse récapitulant le contenu et les conclusions de l'étude;
8. un résumé simplifié des informations et des principales données contenues dans l'étude destiné au public.

2.5.3. Procédure d'enquête publique

La procédure d'enquête publique est définie dans l'article 9 de la loi n 12-03.

L'article 9 de la loi n 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement précise que chaque projet soumis à l'étude d'impact sur l'environnement donne lieu à une enquête publique. Cette enquête a pour objet de permettre à la population concernée de prendre connaissance des impacts éventuels du projet sur l'environnement et de recueillir leurs observations et propositions y afférentes. Ces observations et propositions sont prises en considération lors de l'examen de l'étude d'impact sur l'environnement.

Sont dispensés de l'enquête publique, les projets qui font l'objet d'une enquête publique prévue par d'autres textes législatifs et réglementaires, à condition de mettre à la disposition du public l'étude d'impact sur l'environnement lors du déroulement de cette enquête.

Les conditions et les modalités de consultation de l'étude d'impact sont fixées par voie réglementaire (décret non paru à ce jour).

2.5.4. Procédure d'autorisation

La procédure d'autorisation est définie dans l'article 7 de la loi n 12-03.

L'article 7 de la loi n 12-03 indique que l'autorisation de tout projet soumis à l'étude d'impact sur l'environnement est subordonnée à une décision d'acceptabilité environnementale. Il s'agit d'une décision prononcée par l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement, en conformité avec l'avis du comité national ou des comités régionaux d'étude d'impact sur l'environnement, attestant de la faisabilité du point de vue environnemental d'un projet soumis à l'étude d'impact sur l'environnement. Cette décision constitue l'un des documents du dossier de la demande présentée en vue de l'obtention de l'autorisation du projet.

Les modalités de cette procédure sont fixées par voie réglementaire (décret non paru à ce jour).

Le Ministère de l'Aménagement du territoire de l'Eau et de l'Environnement est en charge du processus d'examen des études d'impact sur l'environnement.

2.6. Les institutions impliquées dans la conception et l'autorisation du projet

2.6.1. Le ministère de l'énergie et des mines

Dans le cadre de son mandat le ministère de l'énergie et des mines, définit la réglementation les orientations à long terme et les stratégies de développement de l'énergie.

Il légifère dans son champ de compétence et coordonne le développement de l'énergie dans le pays.

2.6.2. L'Office National de l'Électricité

Établissement public à caractère industriel et commercial, créé en 1963, l'ONE a pour principales missions de :

- Satisfaire la demande en électricité du pays en énergie électrique dans les meilleures conditions de coût et de qualité de service;
- Gérer et développer le réseau de transport ;
- Planifier, intensifier et généraliser l'extension de l'électrification rurale ;
- Œuvrer pour la promotion et le développement des énergies renouvelables ;
- Et d'une façon générale, gérer la demande globale d'énergie électrique du Royaume.

La gestion de l'environnement au sein de l'ONE

L'ONE a une Direction Environnement et Renouvelables chargée de gérer l'ensemble des aspects environnementaux des projets existants ou les projets en développement.

Cette Direction dispose d'une équipe qui s'implique dans l'évaluation environnementale des projets en développement.

2.6.3. Le Ministère de l'Aménagement du territoire, de l'Eau et de l'Environnement (MATEE)

Au niveau de l'environnement le MATEE assure la coordination de l'évaluation environnementale des projets soumis à la réglementation nationale. Il est en charge du processus d'examen des études d'impact sur l'environnement.

Au niveau de la gestion des ressources en eaux, il contrôle les actions des agences de bassins hydrauliques et l'application des lois.

2.6.4. Les agences des bassins hydrauliques.

La tutelle de l'Etat sur les Agences des bassins hydrauliques est assurée par le MATEE

Ces agences qui regroupent les représentants de plusieurs institutions et représentations régionales et associations d'usagers, coordonnent et régulent les différentes utilisations de l'eau sur un bassin hydraulique donné.

Par l'intermédiaire de son président, l'agence délivre les autorisations d'utilisation du domaine public hydraulique, conclut les conventions et contrats et les notifie aux concessionnaires après approbation du conseil d'administration

En pratique il donne les autorisations de développement de toutes activités consommatrices d'eau sur un bassin hydraulique.

**DESCRIPTION DES
PRINCIPALES
COMPOSANTES
DU PROJET**

3. DESCRIPTION DES PRINCIPALES COMPOSANTES DU PROJET

3.1. Caractéristiques

Emplacement du site et accès

Le site de la STEP d'Abdelmoumen figure sur la carte régulière du Maroc au 1/50 000, feuille EL MENIZLA (n° NH-29-XV-4b).

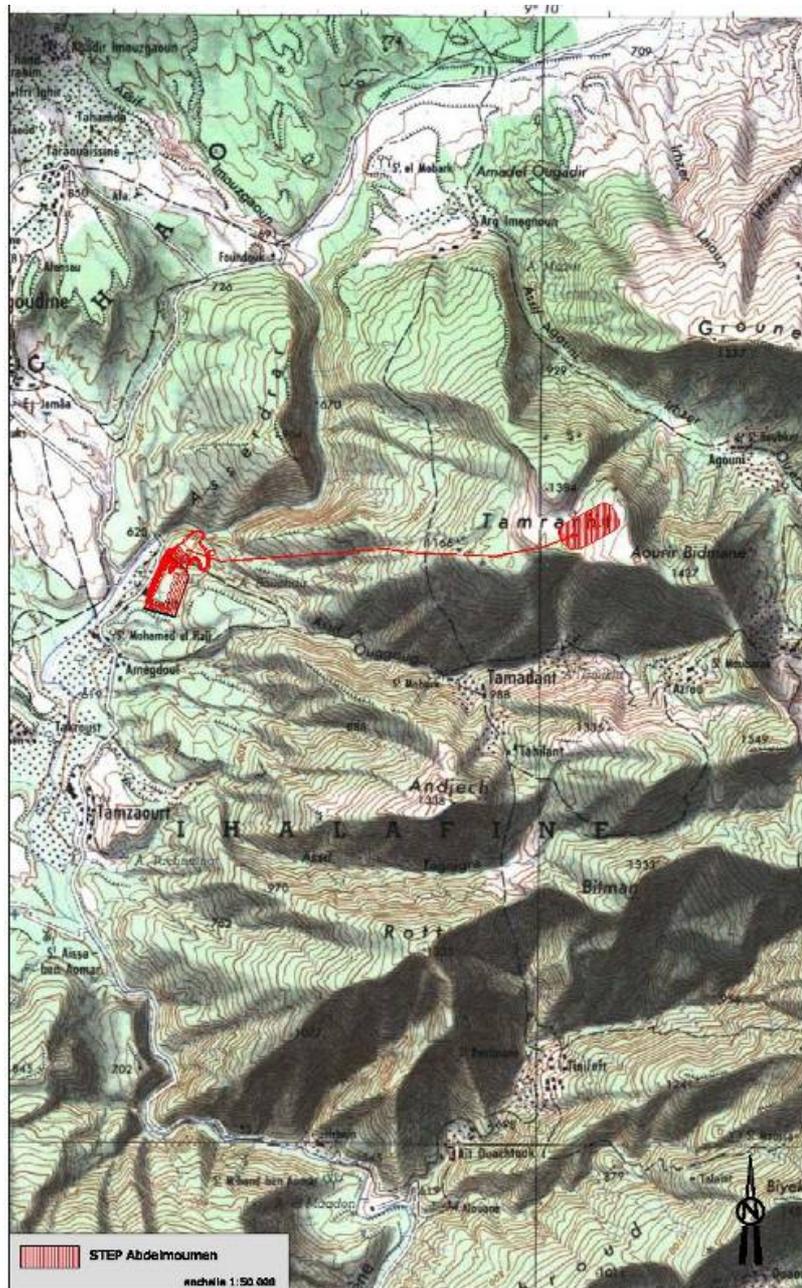


Figure 2 Localisation de la STEP Abdelmoumen

L'accès général au site du projet se fait à partir de la ville d'Agadir en empruntant la route principale (RP40) menant à Marrakech qui conduit, au village Bigoudine situé près de la zone du projet. Une piste à droite, carrossable sur 8 km environ, mène alors jusqu'au site.

L'accès à la zone du bassin supérieur (coordonnées de la prise d'eau X = 139 401 et Y = 418 007) se fera d'abord par cette piste qui quitte la RP 40 au niveau du douar Arg Imegnoun pour rejoindre celui

de Tamadant et peut être atteint en escaladant la montagne à pied, pour arriver à proximité du point de côte 1384 NGM (plateau de Tamarht).

L'accès à la zone de l'usine (repérée par le point de coordonnées X = 136 351 et Y = 417 864) et du bassin inférieur peut se faire à partir de la route principale Marrakech - Agadir, au niveau du lieu dit Foundouk, en empruntant une piste carrossable qui contourne la montagne Asserdrar, puis en longeant la rive de l'oued Issen jusqu'au niveau de la retenue.

Caractéristiques techniques principales

Cet aménagement utilise la dénivellée entre le plateau Tamarht, situé à la côte 1.300 NGM environ, et la retenue Abdelmoumen sur l'Oued Issen (RN 651 NGM).

Le projet comprend :

- un bassin supérieur de forme ovale qui se situe dans une dépression située au sud du point culminant du Jbel Tamarht à 1.384 NGM. Il est délimité par une digue fermée en enrochements. Le volume de stockage utile est de 1300000 m³,
- un circuit hydraulique constitué des ouvrages suivants :

Composant	Diamètre	Longueur
1 - Chemin d'eau supérieur		
Galerie supérieure	5,1 m	215 m
Conduite forcée – tronçon 1	4,5 m	960 m
Conduite forcée – tronçon 2	3,9 m	905 m
Conduite forcée – tronçon 3	3,6 m	655 m
Galerie inférieure	3,6 m	277 m
Puits blindé	3,6 m	63 m
Rameaux HP	2,9 m	45 m
2 - Chemin d'eau inférieur		
Rameaux BP	3,6 m	86 m
Conduite de restitution	5,4 m	35 m

- une usine extérieure, située au nord du bassin inférieur, abritant deux groupes Francis à axe vertical mono-étage réversibles de 200 MW de puissance unitaire installés dans deux puits verticaux de 20 m de diamètre et de 55 m de profondeur reliés par des galeries techniques,
- un bassin inférieur constitué d'un ouvrage en béton compacté au rouleau (BCR) qui ferme une cuvette topographique située sur la rive gauche en queue de la retenue d'Abdelmoumen. Une aile de cet ouvrage isole la plateforme au nord de la cuvette où sera installée l'usine. Le volume de stockage utile est de 1300000 m³,
- un poste extérieur envisagé sur une plateforme à 120 m au nord de l'usine,
- des routes d'accès en particulier au bassin supérieur et aux ouvrages aval (usine, poste 225 kV et bassin inférieur).
- Hauteur de chute nette moyenne :
 - En turbinage : 638 m
 - En pompage : 672 m
- Débits nominaux :
 - En turbinage : 2 x 36,1 m³/s
 - En pompage : 2 x 25,8 m³/s
- Puissances :
 - En turbine sous chute moyenne : 2 x 202,9 MW
 - En pompe bassins à mi-capacité : 2 x 188,5 MW

Les phases d'Avant Projet Sommaire et les travaux de reconnaissance pour la phase d'Avant Projet détaillé (APD) sont actuellement achevées. La phase de l'APD est en cours de réalisation.

3.2. Délai de réalisation

La durée des travaux est de 40 mois, prévue entre 2008 et 2012.

3.3. Nature et quantité des matières premières

Les matières premières sont utilisées dans la phase de construction ainsi que dans la phase d'exploitation

Phase de construction

Dans la phase « construction », les matériaux utilisés sont définis et quantifiés dans le tableau suivant par nature d'ouvrage

Tableau 4 : Nature et quantité des matières premières en phase de construction

Ouvrage	Matériau	Quantité	Observation
Bassin supérieur	Enrochements tout venant	360000 m3	Matériaux naturels prélevés sur site
	Etanchéité en géo membrane.	95 000 m ²	Matériau importé au site
Conduite forcée	Acier	Environ 3000 m de diamètre 4 à 5m	Matériau importé au site
Ouvrages de franchissement	Béton, buses, remblais	7 ouvrages identifiés sur le trajet	Remblais et béton avec des agrégats prélevés sur site.
Bassin inférieur et digue de protection	En béton compacte au rouleau et enrochements	780 000 m3	Sable et gros agrégats disponibles sur site Ciment importé sur site
Piste d'accès et plate forme d'accès	Gravier, sable, tout venant	Environ 11 km	Matériaux naturels prélevés sur site ou d'une carrière avoisinante
	Béton pour ouvrages annexes aux pistes	Ciment et ferrailage	Matériaux importés au site
Clôture du bassin supérieur	Grillage et poteaux	Environ 2000 ml de clôture de 2,25 m de hauteur	Matériaux importés au site
Carburant et lubrifiants, etc.	Combustibles pour les engins de terrassement	Environ 100 000 litres de carburant à raison de 100 litre /j en moyenne et quelque milliers de litres de lubrifiants.	Matériaux importés au site

Phase d'exploitation

Les matières premières utilisées dans l'exploitation sont :

- l'eau de provenance de l'oued.
- l'énergie électrique de provenance du réseau.

La consommation d'eau est due à l'appoint pour compenser les pertes par l'évaporation au niveau des bassins supérieur et inférieur.

3.4. Rejets liquides et gazeux et solides

Les rejets sont engendrés dans la phase de construction ainsi que dans la phase d'exploitation

Phase de construction

En phase de construction, Les rejets concernent :

« *Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE* »

- Les déchets d'entretien des engins de chantier (huiles de lubrification et des transformateurs, graisse, solvant, chiffons, etc.),
- D'éventuels déchets verts (bois, végétation),
- Les déchets humains (emballages, nourriture, chauffage et conditionnement, eaux grises des toilettes etc.)

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, Les rejets sont presque nuls et se limitent aux rejets de l'unité de gestion et de maintenance de la STEP.

JUSTIFICATION DU PROJET

4. ALTERNATIVES ET JUSTIFICATIF DU PROJET.

4.1. Justification de la construction d'une STEP en général

L'utilité d'une STEP doit être évaluée à niveau du système électrique général du pays.

Dans ce contexte, le projet de construction d'une STEP est pleinement justifié compte tenu des prévisions d'évolution de la demande d'énergie et de la capacité de régulation instantanée que les systèmes hydrauliques exercent sur le réseau électrique.

Le sous système hydroélectrique joue au Maroc un rôle essentiel, même si, en termes relatifs, sa production annuelle ne cesse de diminuer.

La justification se trouve dans un ensemble de caractéristiques spécifiques aux usines hydroélectriques par rapport aux autres moyens de production:

- une réponse rapide à tous les ordres de montée ou descente de charge, s'adaptant rapidement aux différentes situations du réseau et de la consommation;
- un fonctionnement flexible, voire, une capacité de régulation qui permet de très petites variations et qui rend possible l'ajustement rigoureux de la production, à chaque instant, aux oscillations des diagrammes de charges.

Une STEP transforme de l'énergie disponible dans le réseau en énergie potentielle (eau stocké dans le bassin supérieur) pour la restituer au système de distribution quand il y a un pic de la demande d'énergie.

Les systèmes électriques n'ont pas d'autres possibilités pratiques de stockage.

La courbe de la demande, dans le jour ou dans la semaine ou dans l'année, présente des pics et des heures creuses. Le système de production doit être dimensionné pour satisfaire les pics de puissance potentiels. Il faudrait, s'il n'y avait aucune possibilité de stockage de l'énergie, installer une puissance suffisante pour couvrir les pics de demande les plus haut prévisibles.

Ce dimensionnement du système serait énormément coûteux, et la puissance disponible serait normalement utilisée seulement pour une fraction négligeable.

Au contraire, en disposant d'une capacité d'accumulation d'énergie, l'on peut dimensionner la puissance du système environ sur la demande de la puissance moyenne. Quand la demande est inférieure à la moyenne, l'on pompe dans les bassins supérieurs de stockage d'énergie (potentielle). Quand la demande va dépasser la moyenne, au contraire, l'on rend l'énergie potentielle disponible au système en la transformant en énergie électrique au moyen des turbines et des alternateurs.

Il faut considérer, en plus, que beaucoup de moyens de production de l'énergie ne sont pas flexibles et ont de grandes difficultés à suivre la tendance de la demande de puissance et d'énergie. C'est le cas des grandes centrales thermiques, qui ont un optimum de niveau de production, et qui baissent considérablement leur rendement, et en conséquent les émissions polluantes par unité d'énergie produite, quand on est obligé de modifier leur régime l'éloignant de l'optimal.

Par ailleurs, les productions d'énergie renouvelable, comme l'éolienne ou le solaire ou les aménagements hydroélectriques à fil d'eau, ne peuvent pas être suffisants pour couvrir la demande d'énergie. L'éolienne donne de l'énergie quand le vent souffle. Le seul moyen de stocker cette énergie pour l'utiliser plus tard quand il y a une demande de consommation est d'avoir une possibilité de stockage.

Pour le tant l'on peut dire que un réseau électrique ne peut pas fonctionner sans STEP, ou autres systèmes de stockage de l'énergie et réserve de puissance.

4.2. Choix de la STEP Abdelmoumen

A l'issue des études sur les STEP au Maroc, l'ONE a sélectionné trois sites de STEP :

La STEP d'Afourer a été mise en service en 2005.

La STEP d'Abdelmoumen.

La STEP de Menzel (près de Fès /Sefrou)

La deuxième, à Abdelmoumen, a été sélectionnée pour renforcer le réseau national dans le sud du pays.

4.3. Situation en absence de projet

La région du Souss Massa dont relève la STEP est l'une des principales zones industrielles du pays.

En l'absence d'une STEP, il serait nécessaire d'équiper la zone en centrales thermiques capables de répondre à la demande de pointe.

**ETAT DE
REFERENCE ACTUEL**

5. ETAT DE REFERENCE ACTUEL

5.1. Général

Ce chapitre présente une description des composantes de l'environnement susceptibles d'être affectés par le projet notamment la population, la faune, la flore, le sol, l'eau, l'air, les facteurs climatiques, le patrimoine archéologique et culturel et le paysage.

Une partie de l'information a été déduite du rapport EIE de la STEP d'Abdelmoumen, réalisé par Coyne et Bélair. Ces données ont été vérifiées, actualisées et complétées au cours des visites aux différents services techniques de la zone du projet.

5.2. Climatologie

5.2.1. Généralités

Le climat de la vallée est dans l'ensemble de type aride avec des atténuations dues à l'influence océanique. Dans ce qui suit, on présente les principaux facteurs climatologiques d'influence au niveau de la zone du projet. On analyse les données de température, humidité de l'air, vent et évaporation. L'ensemble de ces données conduit à l'estimation de l'évaporation nette sur les retenues envisagées du bassin inférieur et du bassin supérieur. Ces données ont toutes été observées au barrage d'Abdelmoumen. Les caractéristiques de ces observations sont données dans le tableau ci-dessous pour les dix dernières années.

5.2.2. Pluviométrie

La valeur moyenne de pluie mensuelle à la station Abdelmoumen est de 357 mm sur une période d'observation de (1981-2002). Les plus fortes pluies sont observées de novembre à mars, il tombe plus de 80% de la pluie annuelle au cours de cette période. On observe le pic de pluie mensuelle en décembre (Tableau 5).

Les mois de juin à septembre sont très secs, il tombe 2% de la pluie annuelle pendant cette période.

Les mois d'octobre et avril sont des mois de transition.

Tableau 5 - Pluies moyennes mensuelles et annuelle (mm) à la station d'Abdelmoumen

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
Pluviométrie (mm)	2,2	30,0	74,4	80,7	44,6	46,4	51,3	18,1	6,5	1,2	1,3	0,7	357

Source : ABH/SM

La chronique de pluies annuelles montre une alternance de périodes sèches et humides sur des cycles de 3 à 4 années. L'année hydrologique 1995-96 est l'année la plus humide avec 1 042 mm à Abdelmoumen. C'est l'année hydrologique 1986-87 à Abdelmoumen qui est la plus sèche avec 113 mm.

5.2.3. Température

La température moyenne annuelle au barrage d'Abdelmoumen est de 20,1°C. Le mois le plus chaud est le mois d'août proche de 30°C, et le mois le plus frais est celui de janvier avec près de 13°C. De mai à octobre, les températures moyennes mensuelles excèdent les 20°C. La température minimale mensuelle pendant cette période est de 11,2°C et la température maximum avoisine 32° C. La température absolue maximale journalière est 43,2°C et celle minimale est de 1,4°C ;

Tableau 6 - Températures au niveau du barrage Abdelmoumen (1996 – 2005), en °C

ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY
Moy	13,4	14,9	17,4	19,1	21,5	26,3	29,3	29,7	25,7	22,6	17,4	13,8	20,9
Max	16,0	17,0	19,8	21,1	23,9	29,3	30,9	32,4	28,2	27,2	19,2	15,6	23,4
Min	11,2	11,8	14,4	17,1	18,8	22,3	25,4	26,8	23,7	19,8	16,3	11,9	18,3

Source : ABH/SM. Compilation :AGRECO

5.2.4. Humidité

L'humidité relative moyenne annuelle de l'air au barrage d'Abdelmoumen est de 55 %. Elle est maximale pendant les mois d'hiver (70 à 89 %) et minimale pendant les mois d'été (30 à 35%).

Tableau 7 - Humidité relative mensuelle de l'air (%) au barrage d'Abdelmoumen (1996 – 2005)

ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY
Moyenne	65	60	56	60	56	48	44	45,5	49	52	58	65	55
Maximum	85	89	85	86	68	66	71	58	59	70	68	72	73
Minimum	49	40	44	44	48	34	34	32	35	34	49	51	41

Source : ABH/SM. Compilation :AGRECO

5.2.5. Vent

La vitesse moyenne annuelle du vent au barrage d'Abdelmoumen est de 1,2 m/s.

Les vents les plus forts se produisent entre avril et août .tout en restant inférieurs à 2m/s. Les plus grosses variations de vitesse de vent sont visibles de décembre à février.

Tableau 8 - Vitesse moyenne mensuelle du vent au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005) en (m/s)

ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY
Moyenne	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	1,3
Maximum	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,2	1,5
Minimum	0,8	0,8	0,9	1,1	1,5	1,4	1,3	1,3	1,1	0,9	0,9	0,6	1,0

Source : ABH/SM. Compilation :AGRECO

Les vents sont la plupart du temps de direction Sud.

Tableau 9 - Direction du vent au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005) en (%)

ANNEE	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALME
Moyenne	6,5	0,2	2,6	0	6,5	0,6	5,1	0,2	24	0,3	3,1	0,1	4,3	0,2	2,3	0,2	43,9
m																	

Source : ABH/SM. Compilation :AGRECO

Dans ces conditions, l'emplacement idéal des carrières devrait se situer au nord de la zone d'habitat limitrophe.

5.2.6. Evaporation

L'évaporation mensuelle est mesurée sur bacs enterrés du type Colorado. L'évaporation annuelle est de 2,279 m. L'évaporation est maximale en Juillet (360mm) et minimale en Décembre et Janvier (46mm).

Tableau 10 - Evaporation mensuelle bac Colorado (mm) au barrage d'Abdelmoumen (1996-2005)

ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY
Moyenne	70	88	139	165	254	307	343	318	245	172	105	72	2279
Maximum	87	116	164	244	278	349	360	356	307	226	139	148	2602
Minimum	46	64	81	77	195	277	314	279	197	135	83	46	1948

Source : ABH/SM. Compilation :AGRECO

5.2.7. Calcul de l'évaporation nette sur les retenues

Les pertes nettes En qui résultent de la création d'un plan d'eau (autres que les pertes par infiltration) sont égales à la différence entre l'évaporation brute Eb sur le plan d'eau et les pertes naturelles ETR par évapotranspiration qui se produisaient avant sur la partie du bassin versant qu'il occupe :

$$En = Eb - ETR$$

Pour le projet de STEP sur le site d'Abdelmoumen, deux bassins vont être créés, l'un à 650 mètres et l'autre à 1300 mètres d'altitude. On peut estimer les termes de la relation ci-dessus de la façon suivante.

L'évaporation brute Eb est estimée à partir des résultats obtenus sur le bac de type Colorado au barrage d'Abdelmoumen. Les valeurs utilisées sont celles du tableau qui correspondent à une lame annuelle évaporée sur bac de 2 279 mm.

Le passage de l'évaporation sur bac à l'évaporation sur un grand plan d'eau se fait en appliquant un coefficient de réduction K qui tient compte des conditions d'évaporation assez différentes (notamment l'inertie thermique beaucoup plus grande). Pour un bac enterré de type Colorado, à l'échelle annuelle, ce coefficient est généralement compris entre 0,75 et 0,90. Il tend à être d'autant plus élevé que la nébulosité et l'humidité de l'air sont fortes. Pour Abdelmoumen, nous avons adopté un coefficient constant de 0,8. Cela conduit à une évaporation annuelle brute Eb sur la retenue de 1 822 mm.

Les pertes nettes annuelles En correspondent à la différence entre l'évaporation brute et la précipitation (Eb - P). La chronique d'évaporation mensuelle moyenne est fournie au paragraphe précédent. La chronique de pluviométrie mensuelle moyenne est fournie au paragraphe 5.2.4

Le calcul de l'évaporation du **Tableau 11** présente l'évaporation du bassin inférieur qui sera considérée aussi au bassin supérieur faute de données précises sur la variabilité de l'évaporation et des pluies à 3 km de distance et 700 m plus haut.

Tableau 11 - Calcul des pertes nettes par évaporation sur la retenue

	Evaporation Bac (mm)	Evaporation brute Eb (mm)	Précipitation P (mm)	Pertes nette (mm)
Janvier	70	56	45	12
Février	89	71	46	25
Mars	136	109	51	57
Avril	177	142	18	124
Mai	249	199	6	193
Juin	297	238	1	236
Juillet	357	286	1	284
Août	333	266	1	266
Septembre	257	205	2	203
Octobre	171	137	30	107
Novembre	103	83	74	8
Décembre	72	57	81	-23
Année	2 278	1 822	357	1 465

L'évaporation annuelle nette est finalement estimée à 1 465 mm de perte en eau dans le cas de bassin isolé du cours d'eau.

5.3. Géomorphologie, géologie et hydrogéologie

5.3.1. Général

Le projet de STEP d'Abdelmoumen est situé sur l'Oued Issen à proximité du barrage qui contrôle un bassin versant 1300 km². Deux retenues artificielles aux altitudes de 1300 et 620 m NGM – de manière à créer une chute brute moyenne d'environ 680 m – vont être créées et reliées entre elles par une conduite forcée.



Figure 1 - Vue de la retenue d'Abdelmoumen au niveau du Bassin Supérieur.

La description géologique générale des lieux de la STEP, fait référence aux documents disponibles de l'APS de Coyne Bellier (janvier 2007) et du Centre Expérimental des Sols - Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (mai 2007).

L'état de référence actuel se rapportant à la géomorphologie, la géologie et l'hydrogéologie est caractérisé dans le cadre régional d'une part et plus spécifiquement pour les sites d'aménagements du projet d'autre part.

5.3.2. Contexte Géographique

Le projet est situé dans le sud-ouest marocain, soit approximativement entre 9,6 et 7,47 degrés de longitude ouest et entre 29,70 et le 31,11 degrés de latitude nord et plus particulièrement dans la partie occidentale de la chaîne du Haut Atlas.

5.3.3. Tectonique et Géomorphologie

Les épisodes tectoniques qui ont marqué la structure du Haut Atlas occidental sont en nombre de deux :

- l'orogénèse hercynienne qui a créé des plissements NNE-SSW ;
- l'orogénèse tertiaire qui a soulevé et plissé l'Atlas suivant une direction WSW-ENE orthogonale à la précédente.

5.3.4. Cadre Géologique Régional

Les affleurements les plus représentés sont ceux attribués à l'épaisse série monotone d'âge triasique, qui reposent en discordance sur le Primaire du massif ancien du Haut Atlas, et qui remplit le couloir d'Argana jusqu'à la plaine du Souss.

Cette série est un complexe détritique comprenant de bas en haut les ensembles suivants :

- Conglomérat de base (10 à 60m d'épaisseur) ;
- grès rouge : 1500m ;
- pélites, argiles et marnes avec parfois du sel (400 à 800m) ;
- basaltes doléritique (100 à 200m au voisinage d'Argana).

Le primaire sous la discordance de base du Trias étant daté du Stéphano-Turonien, il est localisé à quelques kilomètres à l'Est de la zone d'étude.



Figure 2 - Composition des sols de l'Oued Issen

On peut s'attendre à un rocher desserré en rive avec des vitesses sismiques d'environ 1.500 m/s contre 4.000 m/s plus en profondeur.

La région de l'Oued Issen est particulièrement sensible à l'érosion hydrique des sols avec une zone de dégradation spécifique variant 212 tonnes/km²/an (Source : Rapport de l'Etat sur l'Environnement au Maroc). 75% du bassin versant est sujet à des risques d'érosion hydrique.

5.3.5. Cadre géologique des sites du Projet

La retenue d'Abdelmoumen est située en aval des gorges d'Issen. Ces gorges comportent des couches gréseuses à pendage très redressé, résultat probable d'une flexure d'extension régionale, en rapport avec les failles du socle paléozoïque.

Le Bassin Supérieur

- Le site du bassin supérieur est situé à quelques kilomètres de la retenue d'Abdelmoumen au niveau d'une dépression au sommet du massif de *Tamrarht* à environ 1300 m NGM. Cette dépression s'apparente à une cuvette plane et peu étendue, partiellement fermée Figure 3.
- Le bassin supérieur se présente en forme d'une cuvette allongée selon une direction NS, et bordée par un talus Est à regard vers l'Ouest à pente forte (25% environ), et un talus Ouest à regard vers l'Est avec une pente plus douce (5 à 10%) bordée sur sa partie extrême ouest par une crête rocheuse.

La dénivelée du terrain dépasse 100m.



Figure 3 - Cuvette du Massif de Tamrarht (~1300 m NGM)

Les sols sont constitués de grès roses, durs à très durs, peu fracturés et peu altérés. Les grès sont couverts d'une couche limono-argileuse, enrobant des blocs de quelques centimètres à quelques décimètres.

La Figure 5 donne un aperçu des pentes et de la nature des terrains depuis le bassin supérieur vers le bassin inférieur.



Figure 4 - Pentes du Massif de Tamrarht

Le faciès dominant est représenté par une série gréseuse qui appartient à la même unité que celle se trouvant plus bas au niveau du bassin inférieure dite « grès de Zkerten ». La couleur de ces grès est claire beige ou blanchâtre. L'épaisseur des bancs varie depuis le Nord Est, où ils ne dépassent pas 20 à 30cm, jusqu'au Sud au niveau des escarpements rocheux où on retrouve des bancs qui peuvent aller au-delà des 3m. Dans ce cas, ces grès montrent par niveaux, une stratification entrecroisée, et leurs surfaces sont fréquemment ornées de « Ripple marks ».

Par ailleurs, et au niveau des vallées, ces formations gréseuses se trouvent enfouies sous des éboulis de pente ou des sédiments sableux concentrés au niveau de la Chaâba située au milieu du bassin et qui sont souvent transformées en terrains agricoles.

Pour ce qui concerne la stratification, on peut distinguer deux principales directions :

- N140, 18° à 25°SW qui est retrouvée sur la partie NE du bassin, où les grès se présentent en série presque monotone, toutefois localement dérangée par des plissements à grand rayon de courbure ;
- -N40, 25° à 35°NW qui est retrouvée sur le reste du bassin notamment sur la partie SW. Dans ces niveaux, les grès montrent une épaisseur de bancs considérable. La déformation qui affecte ces niveaux n'est pas plastique, et elle est compensée par des failles qui présentent quelques décalages topographiques sans aucune variation notable de la direction de la stratification.

Les inter-bancs sont très réduits voire nuls et le passage entre bancs se fait par des surfaces rugueuses ou parfois lissées par une minéralisation principalement de cuivre.

Les structures géologiques sont principalement de trois types : plis, diaclases et failles.

Les plis sont localisés au niveau de la partie NE, ceci s'explique par une épaisseur faible des bancs de grès qui répondent à la contrainte principale par une déformation plastique. Ces plissements sont à grand rayon de courbure, et leurs axes montrent des directions de N140 parallèles à celle des failles majeures dans le bassin, et un plongement d'axes assez faible ne dépassant pas 15° vers le NW.

Les diaclases ont été mesurées en plusieurs endroits du bassin on a obtenu les principales directions suivantes :

- N140, 90°, et N80, 90°, avec un espacement entre diaclases d'environ 50cm, des ouvertures qui dépassent parfois 5cm, sans aucun remplissage. Ces directions sont retrouvées dans la partie NE du bassin ;
- N05, 90°, et N100, 90°, avec un espacement d'environ 1,5m, et des ouvertures qui atteignent 20cm sans aucun remplissage. Ces directions ont été mesurées au niveau des bancs de grès massifs et épais de plus de 3m au niveau de la partie SE du bassin. Cette même direction est conservée au niveau du reste du bassin où les diaclases donnent les directions suivantes N100 à N120, 90°, et N20 à N30, 80 à 90°.

Pour les failles, on trouve une faille majeure dans le centre du bassin, avec direction N140, parallèle à celle des axes de plis retrouvés au niveau de la partie NW du bassin. Cette même faille est retrouvée sur la limite SW du bassin sous forme d'un escarpement rocheux qui affecte la crête, en conservant toujours la même direction.

Par ailleurs d'autres directions de failles ont été mises en évidence :

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- il s'agit de faille N40, d'extension moins importante, et qui sont probablement les conjuguées de cette première famille ;
- des failles N110 à N140, situées au niveau de la limite Sud du bassin, et qui se manifestent par un escarpement rocheux responsable d'un décalage topographique de plus de 50m.

La majorité de failles observées sont responsables d'un décalage de la topographie qui peut aller de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres, ceci prouve l'activité récente de ces failles, et que ils sont susceptible de rejouer en cas de séisme majeur.

Le Bassin Inférieur

Le bassin inférieur est situé 680 mètres en dessous du bassin supérieur, en rive gauche en queue de la retenue d'Abdelmoumen, environ 130 mètres au dessus de la retenue. La distance entre les deux bassins artificiels est de l'ordre de 4 kilomètres.

La Figure 5 et Figure 6 montrent l'emplacement du bassin inférieur.



Figure 5 - Emplacement du bassin inférieur du côté gauche.



Figure 6 - Emplacement du bassin inférieur du côté droit.

Les sols sont là encore constitués de grès roses et 'couverts d'une couche limono-argileuse plus épaisse qu'au niveau du bassin supérieur.

Rive est du oued Issen

Les formations les plus dominantes sont celles qui affleurent au niveau des deux crêtes rocheuses situées au Nord et au Sud de la parcelle et qui constituent le substratum. D'autres formations sont localisées au niveau de la plaine et forment les terrasses fluviales quaternaires de l'oued Issen. Le troisième type de formation est représenté par des éboulis de pentes qui occupent les bas de talus en couvrant une partie des terrasses fluviales.

Sur la partie Nord (zone usine), le substratum rocheux est représenté par des grès (dits de Zreken) qui sont de couleur d'ordinaire rouge sombre, mais qui montrent des passages à couleur plus claire présentant une véritable marqueterie de grains roses et blancs et au seins desquels sont souvent

conservés des galets argileux. Ces grès se présentent en bancs minces à formation silteuse voire silto-argileuse, le passage se fait entre ces deux formations par une décroissance brusque de la granulométrie des sables qui constituent ces deux faciès

Vers le Sud, au niveau de la crête qui borde la baie, le substratum est représenté par des argiles silteuses ou des silts argileux de puissance dépassant 20m, de couleur rougeâtre et à épaisseur des bancs assez faible.

La stratification montre une orientation générale dominante de N130, 30° SW (Figure 7). L'épaisseur des bancs de grès à la surface ne dépasse pas 30-40cm, et sont coupés par deux directions de diaclases :

- N120 80°NE ;
- N35 90°.

L'ouverture de ces diaclases reste faible ; millimétrique ou nulle.

La nature des surfaces des plans de stratification ou de diaclase est rugueuse au niveau des grès et sans aucun remplissage. Elles montrent par contre au niveau des silts argileux des surfaces lisses ou rugueuses avec un remplissage parfois de sels.

La formation gréseuse qui représente le principal du substratum, puisque c'est elle qu'on retrouve en profondeur (voir coupe de sondages carottés), ne présente pas d'inter bancs argileux, et le passage entre bancs se fait parfois par des niveaux millimétriques de dépôts cuivreux (malachite, azurite...).

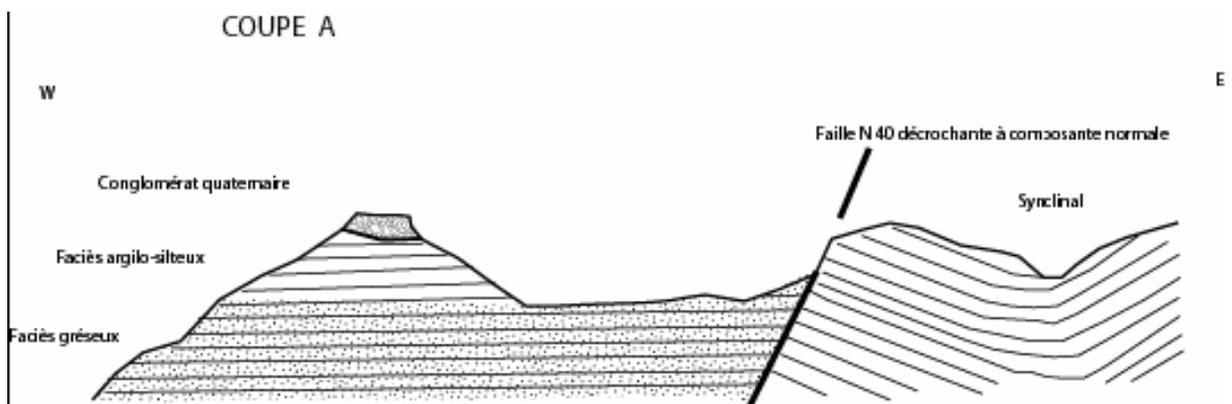


Figure 7 - Coupe schématique montrant la disposition de la stratification EW au niveau du site de l'usine.

Deux principales structures dominent le paysage et sont responsables d'un dérangement des plans de stratification : les plis et les failles.

Les plissements sont de trois types :

- des plissements à grand rayon de courbure dont le plus important situé au niveau des coordonnées x :136420, y :417950. L'axe de plis mesuré révèle une direction N160 10°S. Ce plis s'inscrit dans le cadre d'une ondulation générale de la stratification, d'autres plissements semblables seront retrouvés dans plusieurs zones du projet et sont plus visibles dans la zone de la conduite renforcée ;
- des plissements liés à un jeu de failles : des crochons de failles et indiquent exactement le jeu des failles à qui ils sont attachés ;
- des plis-failles qui montrent des axes parallèles à la direction de faille et dont le principal se situe à la limite Est du secteur montrant une direction d'axe : N10 à N40 et un plongement de 20°S. Ce plissement témoigne d'un effondrement dans la zone Est de la parcelle étudiée.

Les failles recensées au niveau de la parcelle sont surtout des failles décamétriques, dont l'extension varie entre une dizaine voire une centaine de mètres.

La faille majeure est celle qui affecte les grès à partir de la limite Nord-est de la parcelle et s'étend sur plusieurs dizaines de mètres vers le SE et s'enfuit sous les terrasses quaternaires puis réapparaît quelques dizaines de mètres plus loin au centre.

Cette faille montre une direction de N40 environ, son jeu est principalement en décrochement dextre avec une composante normale et est responsable de la formation d'un crochon de faille sur sa limite Nord au niveau des grès.

Pour ce qui concerne les terrasses fluviales quaternaires, le retrait du niveau d'eau au niveau de l'oued Issen au cours de la période quaternaire, a dessiné au niveau de ses deux rives une succession de plates-formes sub tabulaires. Ces plates formes d'abrasion montrent un étagement bien ordonné, et sont séparées les unes des autres par des escarpements de hauteur comprise entre 0,5 et 1m (falaises mortes) qui conservent généralement la même altitude et dont l'allongement est presque parallèle aux lignes topographiques.

Le éboulis de pente sont localisés au niveau de la base de la crête gréseuse qui se situe sur la partie Est du terrain, et s'étaient sur une largeur d'environ 50m et une puissance variable entre 0,5 et 1m. Ces dépôts sont constitués de bloc de grès angulaires de taille très variable et liés par une matrice argileuse ou sableuse friable.

Les formations quaternaires et les éboulis de pente, leur répartition se fait sur toute la zone de bassin, sauf quelques endroits limités où affleure le substratum argileux. L'épaisseur de ces couches ne dépasse pas 8m.

Rive ouest de l'oued Issen

Le terrain situé sur le versant Ouest est représenté par une crête de nature silteuse sur sa partie Nord, argileuse sur sa partie Sud. Toutefois le substratum n'est visible qu'à la limite de l'oued, et dans une parcelle d'environ 250m², située sur la limite Nord de la crête.

Par ailleurs, la parcelle est entièrement recouverte par des conglomérats faiblement à moyennement consolidés qui représentent la succession et l'étagement d'au moins deux épisodes du Quaternaire continental de l'oued Issen.

Le substratum n'affleure pas, et le terrain est à environ 90% recouvert par les terrasses gravillonneuses du quaternaire fluvial. Les seuls endroits où on a pu retrouver le substratum, c'est au niveau des escarpements à la limite de la piste d'accès, tout autour de la crête, ou encore au niveau de la vallée qui borde la limite Est de la crête. La nature du substratum est principalement argileuse rappelant celle qui constitue la semelle de la zone du bassin inférieur.

Axe du projet (conduite forcée)

L'axe de projet se présente sous forme d'un couloir allongé EW reliant le bassin supérieur à l'usine et le bassin inférieur, sur une longueur de 2,8Km.

Sur le plan géomorphologique, la dénivelée générale du couloir atteint 660m, et la géomorphologie est dominée par un ensemble de crêtes rocheuses séparées par des ravins, où les pentes varient entre 12 et 35%.

Sur le plan lithologique, on note une dominance de faciès gréseux grossier, généralement de teinte claire, et d'épaisseur de bancs très importante parfois dépassant 5m, avec un litage entrecroisé, et des figures sédimentaires à la base des bancs. Par endroit, l'épaisseur des bancs de grès devient réduite, et le passage se fait continuellement à des dépôts plus fins jusqu'à avoir des niveaux de silts ou de silts argileux sur la partie Ouest de l'axe en s'approchant du bassin inférieur. On remarque un enrichissement progressifs des terrains en faciès argileux, jusqu'aux limites du bassin inférieur où les argilites prédominent et les grès sont réduits à des bancs métriques. En plus, la formation la plus dominante à la surface de l'axe est représentée par des colluvions d'épaisseur et de dimensions très importantes. La taille des blocs éboulis qui constituent ces colluvions dépasse parfois 20m, il est alors dans ce cas très difficile, voire impossible de distinguer les matériaux en place des éboulis de pente.

La couverture colluvionnaire est assez puissante à la limite des ravins. Dans la partie amont de la conduite, on peut facilement distinguer les colluvions qui couvrent tout le talus sur une puissance de

5m environ. Ces matériaux deviennent moins abondants au niveau de la partie aval de la conduite, et se contentent de combler quelques dépressions topographiques.

Pour ce qui concerne la stratigraphie, la direction des plans de stratification est conservée au niveau du passage entre le bassin supérieur et l'axe, et garde toujours une valeur de N40, 28°NW. Cette direction varie à environ 400m du bassin et devient subéquatoriale, le sens du pendage varie aussi et devient vers le Sud.

Pour les structures géologiques, plusieurs structures sont responsables de la déformation au niveau de l'axe de projet. Il s'agit principalement de failles et de plis.

Deux principales directions d'axes de plis sont retrouvées le long de l'axe de projet :

- des axes de plis orientés NW-SE et à plongement faible (moins de 10°) vers le SE : Ces plis sont tous à grand rayon de courbure, ils indiquent une contrainte de déformation horizontale faible et de direction NE-SW, ces plis affectent des bancs de grès dont l'épaisseur des bancs est faible ;
- des axes de plis orientés N30 à N40 à plongement d'axe 15°SW, et qui sont retrouvés sous forme d'une série d'anticlinaux et synclinaux sub-parallèles.

Les failles qui affectent la zone de l'axe du projet montrent toutes, les caractéristiques suivantes :

- une situation au niveau des ravins, ce qui pourrait s'expliquer par le drainage des eaux de précipitation qui se fait essentiellement à travers les fissures déjà existantes ;
- une extension assez importante atteignant toujours quelques dizaines de mètres ;
- un décalage de la direction de stratification et celle des diaclases de part et d'autre du plan de faille.

Pour les plissements, une grande partie de la parcelle qui supportera l'axe du projet est couverte par des éboulis de pente, qu'ils s'observent uniquement dans des endroits limités.

Pour les failles, dans la partie aval de la conduite, existe un passage brusque entre un faciès, ceci confirme la présence d'une zone faillée dans cet endroit du projet.

5.3.6. Sismicité régionale

Les évaluations du risques sismiques menées au cours des diverses études du barrage d'Abdelmoumen sont considérées tout à fait applicables du fait de la proximité de la zone du projet.

Une étude de l'aléa sismique du barrage Abdelmoumen a été réalisée pour le compte de la direction de l'Hydraulique par le Centre National de Coordination et Planification de la Recherche Scientifique et Technique en Avril 1993.

Cette étude du CNR conclue en recommandant de se référer à deux séismes historiques, le séisme d'Agadir (1960) et le séisme de Lisbonne (1755) qui produiraient respectivement au droit du barrage des accélérations horizontales maximales de 0.35 g et 0.2 g.

Les études de révision de la stabilité du barrage d'Abdelmoumen qui prenaient en compte ces valeurs de sollicitations sismiques aboutissaient à une nécessité de confortement. Par conséquent, un complément d'étude visant à fonder les accélérations à prendre en compte pour la sécurité de l'ouvrage, sur des failles sismogéniques identifiées et caractérisées s'insérant dans le cadre plus général de la convergence Afrique-Europe.

Le résumé de cette étude est le suivant :

« Le barrage d'Abdelmoumen est situé à proximité du front méridional actif du Haut Atlas occidental. L'analyse à toute les échelles (espace et temps) a révélé que la source sismogénique la plus critique était la rampe de Ameskhroud-M'Erguita s'enracinant dans un décollement actif passant à 7 km à l'aplomb du barrage. Il est important de mentionner ici que cette étude a permis de juger du caractère inactif de la faille de l'Oued Issen située en aval de l'ouvrage. ... ». « ...Le séisme caractéristique de ce segment est un séisme de magnitude $M_w = 6.8$ ayant une période de récurrence de l'ordre de 220 ± 150 ans. Un tel séisme induirait dans la fondation de l'ouvrage une accélération horizontale maximale de 0.52 g. Une durée de ce séisme a été estimée à 20 secondes (Le séisme d'Agadir de 1960 avait duré 12 secondes). Les paramètres du spectre de réponse en pseudo-accélérations

horizontales à 5 % d'amortissement augmenté de 20 % (chevauchement) ont pu être estimés et trois accélérogrammes synthétiques ont été dérivés. »

5.3.7. Hydrogéologie

Globalement les essais d'eau ont montré que les formations rocheuses localisées en profondeur, lors de la campagne de reconnaissance in situ, sont perméables en témoigne les pertes totales enregistrées dans différents sondages et en particuliers ceux réalisés au droit du tracé de la digue du bassin supérieur projetée.

Les données disponibles dans la campagne géotechnique de l'ONE, mettent en évidence que la profondeur statique mesurée de la nappe est :

- au niveau du bassin inférieur ≥ 7 m ;
- au niveau du bassin supérieur ≥ 20 m ;
- au niveau de la usine ≥ 16 m.

5.3.8. Stabilité des Versants

Les ouvrages de la STEP implantés dans les versants correspondent aux circuits hydrauliques de liaison entre le bassin supérieur et l'usine réversible.

Concernant la conduite forcée reliant le bassin supérieur et l'usine réversible, elle sera fondée sur un versant avec dénivellation d'une hauteur de 650 m environ et d'une pente moyenne de l'ordre de 25%.

Les reconnaissances géologiques montrent qu'il s'agit d'un faciès gréseux grossier et d'épaisseur de bancs très importante parfois dépassant 5m. L'épaisseur des bancs de grès devient réduite, et le passage se fait continuellement à des dépôts plus fins jusqu'à avoir des niveaux de silts ou de silts argileux sur la partie Ouest de l'axe en s'approchant du bassin inférieur.

La formation la plus dominante à la surface de l'axe est représentée par des colluvions d'épaisseur et de dimensions très importantes. Dans la partie amont de la conduite, les colluvions couvrent tout le talus sur une puissance de 5m environ.

5.3.9. Visite du site

Cette visite a permis de confirmer les données contenues dans l'APS de Coyne de Bellier (janvier 2007) et les rapports des investigations géologiques du LPEE exploités pour l'EIE.

Le secteur dans son complexe est géologiquement beaucoup sensible. Les dépôts sont instables, la roche est couverte d'une couche de matériaux de débris d'épaisseur jusqu'à un quelques mètres. A cela s'ajoute un risque sismique décrit par ailleurs.

Le bassin supérieur ne présente pas de problématique géologique particulière, l'endroit de la cuvette du projet est favorable et les terrains sont de bonne qualité.

La conduite forcée est développée dans un environnement géologique sensible qui doit être pris en considération dans la réalisation des travaux.

Le bassin inférieur présente aussi des conditions géologiques sensibles pour la stabilité des terrains qui doivent être prises en considération au moment des travaux de fouilles du fond du bassin et du batardeau provisoire.

Les plus grandes problématiques géotechniques sont relevées dans la modification de la géométrie des versants par excavations et pour l'ouverture de pistes ou sentiers. Aussi la pose de la conduite forcée est une importante modification dans la géométrie des versants pour la réalisation des appuis. On ne signale pas de problématiques géotechniques spéciales pour le creusement des galeries. La grande instabilité des terrains est engendrée par les sollicitations sismiques auxquelles la région pourrait être soumise

Tous les terrains d'implantations des ouvrages de la STEP ont fait l'objet de reconnaissance (géologiques, géophysiques et géotechniques) très poussées.

Par conséquent l'APD prendra en compte les résultats de ces reconnaissances et des facteurs géologiques qui sont connus avec certitude

5.4. Sol et capacité d'utilisation du sol

Le projet est localisé en zone montagneuse où le sol présente des qualités pédologiques médiocres, au vu de la végétation existante. En effet, sur toute la zone se trouve une seule exploitation agricole de 2 ha environ. Ailleurs, on trouve une arganeraie assez clairsemée. Les aspects agricoles, élevage et forêts sont traités dans un paragraphe ultérieur relatif à l'agriculture.

5.5. Hydrologie et gestion des ressources hydriques

5.5.1. Généralités

Des données climatologiques et hydrologiques ont été collectées auprès de l'Agence de Bassin Hydraulique du Souss Massa (Agadir).

La STEP d'Abdelmoumen s'intègre à l'aménagement hydraulique existant et de ce fait les données hydrologiques seront d'abord présentées pour le barrage Abdelmoumen et ensuite pour la STEP.

Le barrage Abdelmoumen est localisé sur le sous bassin versant de l'Oued Issen, affluent rive droite de l'Oued Souss constituant le bassin versant principal. La superficie du bassin versant est de 1300km². Le volume régularisé théorique est de 69,5 millions de m³ dont 60 Mm³ pour l'irrigation de 10 000 ha et 9,5 Mm³ pour l'alimentation en eau potable essentiellement de la ville d'Agadir. L'eau est dérivée au niveau du barrage Dkhila à quelque kilomètres à l'aval du barrage Abdelmoumen .

Aucune production d'électricité n'est prévue antérieurement au nouveau projet de la STEP

5.5.2. Ressources hydriques au barrage Abdelmoumen

Les apports moyens mensuels au barrage d'Abdelmoumen sont issus des bilans d'apports fournis par l'Agence de Bassin Hydraulique du Souss Massa. On dispose d'une série complète sur la période 1968 – 2004.

Tableau 12 - Apports moyens mensuels (m3/s) au barrage d'Abdelmoumen (1964-2005)

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	AN
Moyenne	0,2	0,9	2,9	3,8	5	3,6	4	2,9	1,5	0,6	0,2	0,2	2,15
Maximum	1	8,3	40,6	25,7	35,8	23,7	31,1	22,6	8,2	4,5	1,5	0,8	10,5
Minimum	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,06
Apports (hm3)	0,5	2,3	7,5	10,3	13,5	8,7	10,8	7,6	3,9	1,6	0,6	0,4	67

Au cours de cette période, le débit annuel moyen vaut 2,15 m³/s. Le plus fort débit moyen annuel a été observé, comme pour les pluies, au cours de l'année hydrologique 1995-96, avec une valeur de 10,49 m³/s. Le tableau montre bien l'irrégularité interannuelle des apports, avec des alternances d'années sèches et humides, par périodes de 3 ou 4 années. L'année hydrologique 1982-83 est l'année la plus sèche avec un apport moyen de 0,06 m³/s.

Les apports les plus importants sont observés entre novembre et avril, concentrant plus de 85% des apports annuels au cours de cette période, soit 58 Mm³ sur les 67 Mm³ annuels, et près de 45 mm de lame d'eau sur les 52 mm annuels. Le pic d'apports se situe en janvier avec 5 m³/s (~13,5 Mm³) en moyenne et pouvant monter jusqu'à près de 36 m³/s comme ce fut le cas en 1978-79. Les mois de

juillet à septembre sont les mois d'apports les plus faibles. L'Oued Issen est caractérisé par des apports très irréguliers, parfois même nuls.

Les données collectées ont permis d'extraire les cotes d'exploitation de la retenue du barrage d'Abdelmoumen depuis sa mise en eau en 1981.

Le volume utile de la retenue est estimé à 207 Mm³ à la cote de retenue normale de 651 m NGM qui a été atteint pour la première fois en 1988. Suite aux faibles apports de 1993 et 1995 le niveau est redescendu à la cote 607 m NGM. Puis l'année hydrologique 1996 très pluvieuse a permis le remplissage du réservoir au-dessus de la cote 648 m NGM.

Depuis les apports annuels ne sont pas très importants et le niveau de la retenue a baissé. La cote de la retenue reste depuis quelques dernières années autour de la cote moyenne de 620 m NGM. Sans information précise, nous ne pouvons que supposer que des recommandations imposent une réduction de l'ampleur du marnage de la retenue tenant compte des constats de fissures et de fuites du barrage. Lors des visites effectuées (Juillet 2007), des travaux de confortement du barrage étaient en cours.

Tableau 13 - Apports moyens mensuels (m³/s) au barrage d'Abdelmoumen (1969-2005)

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	AN
1968-69							9,73	4,63	2,38	0,79	0,18	0,28	
1969-70	0,05	1,10	2,20	2,62	33,6	3,55	2,69	1,42	0,91	0,35	0,02	0,01	4,05
1970-71	0,19	0,19	3,98	19,91	12,87	5,45	4,62	22,55	8,15	4,48	1,20	0,55	7,01
1971-72	0,91	0,49	0,86	0,75	0,42	2,16	3,64	1,90	1,58	0,58	0,13	0,03	1,12
1972-73	0,06	0,03	0,24	1,63	0,53	0,35	0,19	0,34	0,19	0,03	0,01	0,02	0,30
1973-74	0,01	0,01	0,07	1,40	0,96	0,28	10,28	12,87	3,95	1,28	0,11	0,01	2,60
1974-75	0,00	0,01	0,01	0,01	0,20	0,21	0,04	0,58	0,32	0,00	0,00	0,00	0,12
1975-76	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	2,90	0,31	0,46	2,09	0,70	0,05	0,01	0,57
1976-77	0,77	0,10	0,10	0,74	0,93	0,22	0,02	0,02	0,04	0,01	0,00	0,00	0,25
1977-78	0,17	0,38	0,22	1,76	8,40	6,53	2,35	1,94	1,76	0,74	0,05	0,43	2,06
1978-79	0,00	2,40	0,17	0,39	35,75	11,77	3,21	2,79	2,44	0,87	0,15	0,05	5,00
1979-80	0,17	3,02	0,16	0,24	0,34	1,40	13,45	5,08	2,14	0,28	0,01	0,00	2,19
1980-81	0,20	0,02	2,04	0,41	0,04	3,23	1,43	1,46	0,89	0,38	0,00	0,00	0,84
1981-82	0,00	0,03	0,00	0,01	1,66	0,25	1,95	3,36	1,67	0,28	0,02	0,00	0,77
1982-83	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,11	0,00	0,00	0,06
1983-84	0,05	0,36	22,27	1,08	0,30	0,10	0,59	0,10	0,05	0,10	0,21	0,00	2,10
1984-85	0,09	0,05	3,69	0,29	10,26	3,47	1,00	1,41	0,96	0,22	0,27	0,11	1,82
1985-86	0,02	0,28	0,00	0,08	0,05	5,97	5,33	0,85	0,67	0,20	0,14	0,02	1,13
1986-87	0,02	0,04	0,00	0,00	0,69	2,88	0,29	0,05	0,04	0,10	0,02	0,10	0,35
1987-88	1,03	1,38	6,98	25,71	4,70	15,73	15,40	3,79	2,91	1,29	0,42	0,00	6,61
1988-89	0,00	1,61	40,63	4,03	2,62	1,28	1,14	3,04	1,62	0,71	0,84	0,75	4,86
1989-90	0,06	4,54	6,96	12,15	3,46	1,17	7,40	3,14	2,12	0,81	0,16	0,14	3,51
1990-91	0,43	0,00	0,00	0,33	0,07	4,86	10,21	2,30	0,66	0,34	0,58	0,18	1,66
1991-92	0,00	0,02	0,00	12,29	1,21	0,86	1,18	2,65	1,96	0,77	0,28	0,00	1,77
1992-93	0,00	0,00	0,16	0,04	0,14	0,27	0,25	0,00	0,26	0,00	0,13	0,00	0,10
1993-94	0,00	4,20	4,74	1,01	0,58	0,82	4,73	1,79	0,85	0,03	0,11	0,16	1,59
1994-95	0,05	0,43	0,00	0,00	0,00	0,10	1,28	1,88	0,10	0,04	0,11	0,07	0,34
1995-96	0,15	0,14	0,45	23,47	35,24	17,43	31,09	8,61	4,86	3,43	0,67	0,31	10,49
1996-97	0,14	0,14	3,03	14,12	19,84	4,09	3,32	9,20	4,24	1,43	0,38	0,27	5,02
1997-98	0,94	0,73	0,04	0,61	3,42	23,67	3,43	2,33	0,85	0,38	0,25	0,25	3,07
1998-99	0,17	0,05	0,24	0,15	0,21	0,21	0,90	0,16	0,25	0,29	0,17	0,09	0,24
1999-00	0,10	8,27	2,02	4,85	1,17	0,39	0,37	1,59	0,51	0,30	0,13	0,13	1,65
2000-01	0,27	0,11	0,05	2,73	0,35	0,13	0,15	0,11	0,08	0,11	0,01	0,19	0,36
2001-02	0,08	0,04	0,03	0,85	0,03	0,05	0,50	3,21	0,46	0,14	0,15	0,10	0,47
2002-03	0,01	0,06	0,99	5,91	0,82	0,25	0,59	0,62	0,63	0,14	1,46	0,68	1,01
2003-04	0,41	0,77	2,93	1,68	0,00	3,69	1,43	1,20	1,32	1,22	0,19	0,13	1,25
2004-05	0,30	0,10	0,15	0,30	0,14	2,84	5,04	0,74	0,55	0,30	0,25	0,35	0,92

5.5.3. Ressources hydriques au niveau de la STEP

La STEP sera alimentée par un seul prélèvement d'eau de la retenue du barrage Abdelmoumen d'un volume est de 1,3 Mm³ et qui sera effectuée lors de la première année d'exploitation de la STEP.

Le volume de 1,3 Mm³ correspond à 2 % du volume d'apport annuel moyen.

5.6. Qualité de l'eau

Le fonctionnement de la STEP prévoit le prélèvement de 1,3 millions de m³ d'eau de l'Oued Issen qui correspond à la capacité utile du bassin inférieur. Ensuite, ce volume pourrait être recyclé indéfiniment entre le bassin inférieur et le bassin supérieur en mode pompage puis en mode turbinage. Les modifications susceptibles d'être apportées au volume d'eau initial ne se justifient, pour la STEP d'Abdelmoumen, que dans deux cas :

- Apport d'un volume complémentaire pour compenser les pertes par évaporation
- Remplacement éventuel du volume initial en totalité ou partiellement selon la détérioration de la qualité de l'eau (cas très rare).

Le présent paragraphe permet de fournir les éléments d'appréciation de la qualité de l'eau afin de cerner les causes éventuelles de détérioration de l'eau au niveau de la STEP

Le recyclage de l'eau au niveau de la STEP permet :

- Une amélioration de la qualité de l'eau par les actions répétitives de pompage et turbinage qui permettent d'éviter la stagnation de l'eau au niveau des bassins tout en assurant une meilleure oxygénation de l'eau .
- Une détérioration éventuelle de l'eau suite aux frottements avec les matériaux constitutifs des conduites et appareillages
- Une détérioration éventuelle lors du séjour de l'eau au niveau des bassins.

L'analyse suivante permet de préciser les paramètres de la qualité de l'eau qui doivent être pris en considération lors d'un séjour de l'eau dans un bassin. A cet effet l'un des paramètres les plus importants pour l'orientation et l'évaluation des impacts est le phosphate. Il sera le paramètre déterminant pour permettre et/ou favoriser l'occurrence et le développement de phénomènes biologiques dans une masse d'eau, pouvant contribuer à la modification et à la dégradation des ses qualités. On considère qu'une eau disposant de moins de 0,003 mg de P /litre engendre une faible productivité de la biomasse. Elle est qualifiée alors d'oligotrophe.

Les analyses de l'eau au niveau du barrage Abdelmoumen, prélevées à différentes profondeurs, sont données dans le tableau suivant.

Tableau 14 – Teneurs en phosphore des eaux du réservoir Abdelmomen.

Point de Prélèvement	Date	Laboratoire	PO ₄ ³⁻ en mg/l
Barrage Abdelmoumen	05/05/05	LPEE	Profondeur de 0,5m :0,088 Profondeur de 13 m : 0,017 Profondeur de 26 m : 0,009
Barrage Abdelmoumen	08/07/04	LPEE	Profondeur de 0,5m : 0,018 Profondeur de 13 m : 0,021 Profondeur de 26 m : 0,109
Barrage Abdelmoumen	14/03/03	LPEE	Profondeur de 0,5m : <0,016 Profondeur de 13 m : <0,026 Profondeur de 26 m : <0,016
Barrage Abdelmoumen	05/04/02	LPEE	Profondeur de 0,5m : <0,007 Profondeur de 13 m : <0,007 Profondeur de 26 m : <0,007

Source:ABHSM/ Rapports d'essais annuels du LPEE

La valeur maximale enregistrée pour P au niveau du barrage Abdelmoumen est de 0,109 et la valeur minimale reste inférieure à 0,007 mg/l. Il s'agit d'une eau oligotrophe à mésotrophe. En conséquence, l'impact d'altération de la qualité de l'eau par accumulation de biomasse est minime.

Par ailleurs, compte tenu du fait que l'eau ne sera pas renouvelée que rarement, ce paramètre devra être contrôlé par analyse de la qualité de l'eau.

Enfin, il est cependant intéressant de noter, que les valeurs enregistrées pour P, entre 2002 et 2005, présentent une tendance à la hausse, ce qui incite à mieux suivre ce paramètre. Ceci s'explique par la diminution du volume du réservoir et de la concentration de nourissants.

5.7. Faune, flore et végétation

5.7.1. Généralités

La visite sur le terrain s'est déroulée au moment où :

- La végétation est déjà desséchée et de nombreuses espèces ne sont pas identifiables
- Les crapauds, à cause de l'humidité très réduite et les Lacertidés (lézards) sont en phase de repos estival, et donc non détectables
- La reproduction des oiseaux est achevée, et, de ce fait, on est en période de relatif erratisme

Les statuts internationaux proviennent de « 2006 IUCN red list of threatened species » (IUCN). Les statuts nationaux proviennent de divers documents : Fennane et Ibn Tattou (1998) pour la flore, Cuzin (2003) pour les Mammifères, Bons et Geniez (1996) pour l'herpétofaune, Thévenot et al. (2003) pour l'avifaune, et documents des Eaux et Forêts (AEFCS 1995).

5.7.2. Faune

La faune de Mammifères a été très appauvrie dans le secteur. On ne rencontre plus que des espèces relativement banales, comme l'écureuil de Barbarie (endémique d'Afrique du Nord), le lièvre, le sanglier, le renard roux, la genette, et très probablement la mangouste ichneumon. La présence de chat ganté (statut national Quasi-menacé) dans les gorges est très probable, l'habitat étant très favorable : milieu rocheux avec abris, points d'eau permanents attractifs pour les proies, et surtout les oiseaux, éloignement des habitats humains. La gazelle de Cuvier et le mouflon à manchettes ne se trouvent plus que dans des secteurs beaucoup plus reculés et moins densément peuplés par l'homme. Les grands et moyens Carnivores ont disparu. La loutre (statut international Quasi-menacé, national Vulnérable) ne peut être présente que dans la retenue du barrage, milieu cependant marginal pour l'espèce, sa présence en amont étant très peu probable, vu le niveau d'eau en période sèche.

L'avifaune est représentée par le cortège des espèces de basse altitude. Nous avons constaté la présence de guêpier d'Europe, de cochevis de Thékla, d'agrobate roux, de traquet rieur, de traquet oreillard, et d'hirondelle de fenêtre. Malheureusement, la saison de nidification étant achevée, nous n'avons pu qu'inspecter la falaise du Sarrar proche et apparemment favorable. Deux nids de faucons sans doute occupés cette année ont été vus : un nid de petite taille, sans doute occupé par le faucon crécerelle, espèce banale, et un nid plus important, sans doute de faucon de Barbarie, pour lequel ce type de cluse constitue un habitat classique. Cette espèce est considérée comme patrimoniale au Maroc. Aucun nid construit de Rapace taille plus grande n'a été observé.

L'herpétofaune est beaucoup plus originale et riche, avec 9 espèces endémiques du Maroc ou d'Afrique du Nord sur le site ou dans les environs immédiats :

- Le crapaud de Maurétanie, *Bufo mauritanicus*
- Le crapaud de Brongersma, *Bufo brongersmai* (statut international et national Quasi-menacé), qui pourrait se trouver aux abords des points d'eau de la gorge de l'Oued Issen, car il a été trouvé en 1983 à 5 km au sud-ouest d'Argana, soit immédiatement en amont des gorges de l'Oued Issen
- Le saurodactyle de Maurétanie, *Saurodactylus mauretanicus*
- Le gecko à paupières épineuses, *Quedenfeldtia moerens* (observé)
- Le lézard ocellé, d'Afrique du Nord, *Timon tangitanus*
- L'acanthodactyle commun, *Acanthodactylus erythrurus atlanticus*
- L'eumécès d'Algérie, *Eumeces algeriensis*
- L'orvet du Maroc, *Hyalosaurus koellikeri*
- La vipère de Maurétanie, *Daboia mauretanicus* (statut international Quasi-menacé), qui vit en terrain sec

Les espèces suivantes sont aussi signalées, mais non endémiques du Maroc ou de l'Afrique du Nord.: *Rana saharica* (observé) , *Emys orbicularis* (observé), *Tarentola mauretanicus*, *Agama impalearis*

(observé), *Psammodromus algirus*, *Mesalina olivieri*, *Chalcides polylepis*, *Haemorrhoids hipocrepis*, *Macroprotodon cucullatus*, *Natix maura*, *Malpolon monspessulanus*, *Psammophis shokari*.



Figure 8 - Points d'eau permanents dans la gorge



Figure 9 - Falaises du Jbel Sardra

5.7.3. Flore et végétation

La végétation relève de l'étage Inframéditerranéen, et l'étage Thermoméditerranéen affleure au niveau du bassin supérieur.

Le document majeur concernant la flore et la végétation est la thèse de Peltier (1982).

Les unités de végétation suivantes ont été relevées, du bas vers le haut :

Bassin inférieur :

- Niveau de la queue de la retenue et partie inférieure du bassin: Terrasses alluviales sur limons pulvérulents, avec *Tamarix sp*, et surtout *Nicotiana glauca*, espèce d'origine sud-américaine, naturalisée et invasive, et *Colocynthis vulgaris*;
- Niveau moyen du bassin: terrasses de culture en sec abandonnées, avec végétation rare : annuelles, *Ononis natrix*, *Zizyphus lotus*, *Carlina involucreta*
- Niveau supérieur: terrasses cultivées en sec abandonnées, avec Arganier, *Olea silvestris*, *Launea arborescens*, *Zizyphus lotus*, *Genista ferox*, *Genista tricuspida*, *Carlina involucreta*, *Asphodelus tenuifolius*, et, latéralement, pentes fortes à *Trichodesma calcaratum*
- Conduites : le même type de milieu végétal se répète sur l'ensemble du versant, avec d'anciennes cultures en sec sur les pentes modérées ; les espèces dominantes sont l'Arganier, *Periploca laevigata*, *Rhus tripartita*, *Genista tricuspida*, *Carlina involucreta*, *Asphodelus tenuifolius*, *Leyssera capillifolia* ; seules les pentes les plus fortes n'ont pas été mises en culture, mais l'érosion y est élevée.

Bassin supérieur :

- Les pentes faibles et les dépressions sont mises en culture, avec *Zizyphus lotus*, et quelques fragments d'arganeraie sur les murets;
- Le versant voit, en plus de l'arganier, de *Rhus tripartita*, *Genista tricuspida*, *Carlina involucreta*, apparaître des éléments indiquant que l'on s'approche de l'étage Thermoméditerranéen, avec le thuya de Berbérie *Tetraclinis articulata* (généralement mutilé), *Cistus villosus*, *Chamaerops humilis*, *Marrubium littardierei*, *Teucrium gr. Polium*.

L'état global de la végétation est assez dégradé, en particulier à cause d'une mise en culture en sec, ancienne ou épisodique. Aucun élément floristique rare n'a pu être décelé, mais il faut souligner que la période de prospection beaucoup trop tardive n'était pas du tout favorable à cette recherche. En particulier, la régénération de l'arganier est absente à faible.



Figure 10 - Végétation des versants de la STEP d'Abdelmoumen

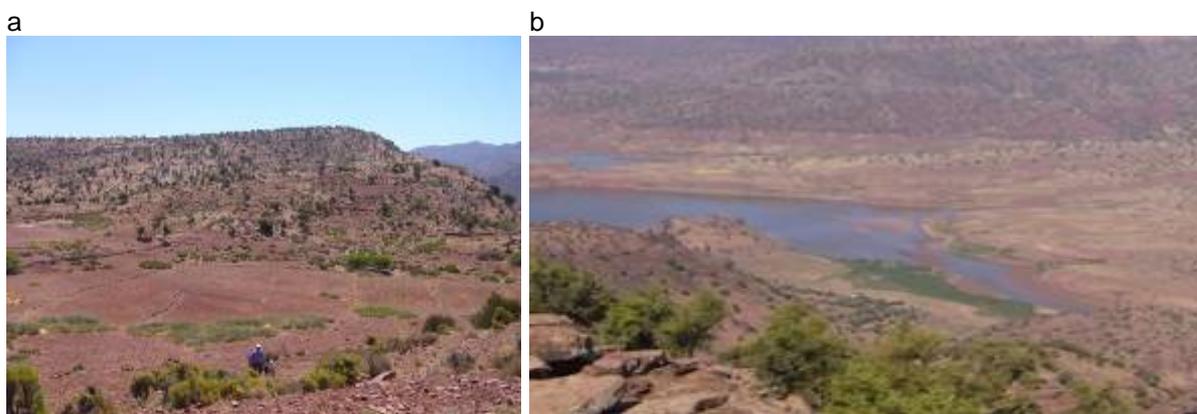


Figure 11 - Végétation du bassin supérieur (a) et inférieur (b)

5.8. Paysage

Le paysage du site est montueux, aride, cailloux. La végétation est pauvre et les érosions évidentes.

5.9. Patrimoine archéologique et culturel

Le bassin supérieur va occuper une cuvette qui lors de notre mission était le seul terrain cultivé alors que les abords, rocheux, sont occupés par la forêt. L'examen au sol ainsi que l'enquête oral n'ont permis d'identifier aucune structure archéologique.

5.10. Socio-économie

5.10.1. Généralités

Le Maroc est divisé en régions économiques. La structure administrative du Maroc est une hiérarchie composée de Wilayas, de provinces, de Caïdats et de communes. La Commune est la plus petite des unités administratives où cohabitent des entités ethniques (Tribus, fractions, douars). La zone de notre étude se situe dans la Commune de Bigoudine où sont localisées les trois sous zones du projet dépendant de la Province de Taroudant laquelle fait partie de la Région Souss Massa Daraa.

La caractérisation de l'état de référence de l'environnement socio-économique porte sur la population, son activité économique et la base de cette activité dans la situation sans réalisation du projet de la

STEP d'Abdelmoumen. Autrement dit, il s'agit dans le cas d'espèce de l'état actuel, d'une situation sans projet de l'environnement socio-économique.

Les activités économiques sont peu développées dans la Commune de Bigoudine. La population tire ressources de l'agriculture, de l'élevage et de l'exploitation de l'arganeraie.

5.10.2. Evolution de la Population

La population de la Commune Rurale de Bigoudine a atteint en 2004, date du dernier recensement, 6 465 habitants.

La pyramide des âges de la commune de Bigoudine montre que la population de cette commune comme au niveau national est une population jeune. C'est dire toutes les potentialités humaines que regroupe cette commune mais aussi un potentiel qui peut être attiré par la recherche de l'emploi vers d'autres villes d'une plus importante activité économique ou représentant des opportunités d'emploi plus intéressantes telles que Taroudant, Agadir ou Marrakech. Aussi du fait du manque d'opportunités d'emploi au niveau de la commune de Bigoudine et des opportunités d'emploi présentes au sein de la région augmente à un rythme les déplacements vers ces bassins d'emploi.

En dehors du barrage qui est une importante infrastructure, il n'existe au niveau de la commune de Bigoudine que la carrière qui emploie pas plus de 3 à 4 personnes. Celle-ci était en arrêt lors de notre passage.

Tableau 15 - Evolution de la population dans la Province de Taroudant

TAROUDANT	1994				2004				Taux d'accr. annuel.
	Marocains	Etrangers	Total	Ménages	Marocains	Etrangers	Total	Ménages	
Population totale	693 860	108	693 968	110 150	780 512	149	780 661	138 054	1,2
Population rurale	559 532	36	559 568	84 834	594 156	34	594 190	100 333	0,6

La densité de la population de la commune rurale de Bigoudine est peu élevée tant par rapport à la Province de Taroudant que par rapport à la densité au niveau national. Selon le recensement général de 1994 la densité de la population de la CR Bigoudine est de 40 hab./ km². La population est berbérophone, de structure suivante :

- Nombre de douars : 34
- Nombre d'habitant : 6 465
- Nombre de foyers : 1 270
- Population active : 656 hab.

5.10.3. L'agriculture dans La Commune Rurale de Bigoudine

L'économie de la commune rurale de Bigoudine est basée sur l'agriculture. Cette commune a une agriculture basée sur l'orge et l'élevage extensif utilisant des terres pauvres et pour ceux qui ont de l'eau sur une agriculture oasisienne sur des micro propriétés.

Selon les données du recensement général de l'agriculture (RGA) de 1994, il ressort que le nombre d'exploitants dans la commune de Bigoudine s'élève à près de 600 exploitations sur une superficie agricole utile (SAU) qui ne dépasse guère 319 ha subdivisés en 3 181 parcelles. Ce qui représente un morcellement excessif de l'espace agricole en agriculture pluviale de près de 0,1 ha par parcelle. L'on se trouve donc une agriculture assez morcelées auxquelles s'ajoutent la dureté des aléas climatique, la pauvreté des sols et la rudesse des pentes.

La superficie irriguée s'étend sur 137 ha soit 43% de la SAU et 0,20% de la SAU irriguée de la province de Taroudant. Le statut juridique des terres à 60% de statut privé (Melk) ou assimilé et à 40% appartenant au domaine de l'Etat.

Le mode de faire valoir de cette superficie agricole utile est à 100% en mode de faire valoir direct ou assimilé.

Tableau 16 - Nombre d'exploitations et SAU

Exploitations	Sau (en ha)	Parcelles	Sau irriguée	Sau non irriguée
597	319	3181	137	182

Tableau 17 : Statut juridique et mode de faire valoir des terres (ha)

Melk et Assimilé	Collectif	Habous	Guich	Domaine de l'Etat	Direct ou Assimilé	Location	Bail en Nature
192	0	0	0	127	319	0	0

L'occupation du sol est caractérisée par la prédominance quasi totale des céréales sur les parcelles en agriculture pluviales. Les plantations fruitières occupent 17% de la SAU. Moins de 2% la superficie est laissée en jachère.

Tableau 18 - Occupation du Sol (SAU en ha)

Céréales	Légumineuses	Cultures Maraich.	Cultures Oléag.	Cultures Industri.	Cultures Fourrag.	Plantations Fruitières	Jachère
328	0	0	0	0	0	69	7

Les conditions pédoclimatique et topographique ainsi que la structure des exploitations ne permettent pas l'utilisation d'intrants modernes encore moins une mécanisation laquelle est quasi absente dans cet espace. Dans ces conditions les rendements ne dépassent en moyenne 10 Q/ha mais se situent souvent autour de 5 Q/ha.

C'est une agriculture familiale qui repose son fonctionnement sur la main d'œuvre familiale n'ayant recours que rarement au salariat sinon pour des activités très ponctuelles.

Les exploitations sont essentiellement dirigées et gérées par des hommes. On dénombre 8 femmes chefs d'exploitation. Le taux d'analphabétisme est très élevé parmi les chefs d'exploitation. En effet on dénombre 87% parmi les chefs d'exploitations sans aucun niveau d'instruction. Par contre ils détiennent un savoir sur leur environnement et développent des stratégies alternatives à la rudesse du climat et des contraintes agro-pédologiques.

Dans leur grande majorité les chefs d'exploitations résident dans leur exploitation. On notera que certains parmi eux résident en ville et d'autres à l'étranger.

Tableau 19 : Milieu de résidence (Nombre d'exploitations)

Sur Place	Rural	Urbain	Etranger
573	1	16	6

Les contraintes liées à l'agriculture et à la faiblesse des revenus en découlant poussent les exploitations agricoles à se séparer d'une partie de leurs actifs pour les employer dans des activités soit saisonnières soit plus pérennes. La recherche d'activités hors exploitation est structurellement ancrée dans les stratégies déployées par les exploitations agricoles familiales dont les ressources sont insuffisantes pour nourrir la famille et la terre. L'immigration est une des formes de réponses. Immigration interne (soit régionale soit nationale) et immigration externe (étranger, généralement en Europe).

Tableau 20 : Activités Non Agricoles de l'Exploitant (Nombre d'Exploitants)

Aucune	Pêche	Energie et Industrie	BTP	Artisanat	Commerce et Services	Adminis	Professions libérales	Autres
462	1	5	1	6	25	10	0	86

5.10.4. L'élevage dans La Commune Rurale de Bigoudine

Les données du recensement montrent que la part de la commune dans la province est faible ainsi que les rendements qui en découlent.

Le cheptel de la commune de Bigoudine (Tableau 21) représente au maximum 1,3% de l'ensemble du cheptel de la province de Taroudant. Le cheptel est nettement moins important dans la commune que dans le territoire de la province. Le nombre de tête par habitant en 1994 tout type de troupeau confondu était d'UNE tête/habitant dans la commune de Bigoudine.

Au vue de la topographie, à sa végétation et aux conditions semi aride à aride de la zone les caprins prédominent le cheptel de la région. Si les céréales sont essentiellement destinées à l'autoconsommation et aux semences le cheptel lui est totalement destiné au marché à quelques exceptions près comme certaines utilisations d'ordre festives ou religieuses.

Tableau 21 - Cheptel et niveau de trait de la Commune de Bigoudine en 1994

	CHEPTEL			ANIMAUX DE TRAIT		
	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Chevaux	Asins
CR de Bigoudine	245	1 063	5 141	42	0	488
Province de Taroudant	87 631	439 399	408 763	619	286	52 405
Part de la commune	0,28%	0,24%	1,26%	6,79%	0,00%	0,93%

5.10.5. L'Espace forestier

La commune de Bigoudine est située sur un espace forestier qui lui procure l'essentiel de ses ressources que ce soit directement à travers l'exploitation de l'arganeraie soit indirectement à travers les unités fourragères (sous bois, branchages..) dont bénéficie le troupeau des habitants de la commune. Les espèces permettant une source de revenu appréciable est l'arganier.

Législation et gestion forestière des massifs d'Arganier.

Les populations riveraines de la forêt l'ont toujours considérée comme territoire propre sur lequel s'exercent des usages liés à leurs besoins. Le Dahir de 1917 sur la conservation et l'exploitation des forêts au Maroc a mis en place les fondements juridiques de ces droits qui varient selon le type de peuplement mais qui se résument au droit de parcours, ramassage de bois mort, des fruits, de l'Alfa, des pierres, le bois verts et les perches pour la construction, la confection des charrues, fourches et objets nécessaires aux besoins familiaux et non commerciaux. L'arganier a continué d'être considéré jusqu'en 1925 comme bien à caractère essentiellement privé sur lequel l'Etat n'a pas les mêmes droits d'intervention ou de contrôle. L'aspect verger a conféré un mode de jouissance spécial lié à la récolte des fruits et la culture sous les arbres.

Devant cette situation, il y a eu la promulgation du «Dahir de 4 Mars 1925 sur la protection et la délimitation des forêts d'arganiers» qui dans son exposé des motifs stipule que : « *le mode d'exercice des droits de jouissance que nos sujets possèdent traditionnellement sur les peuplements d'arganiers dans le sud de notre empire, droits dont nous proclamons expressément le maintien, ne permet pas l'application pure et simple à ces forêts des règles protectrices établies dans l'intérêt général par notre dahir forestier du 10 octobre 1917* ».

Aussi les droits de jouissance appartiennent-ils uniquement aux tribus et fractions traditionnellement usagères et concernent :

- le ramassage de bois mort
- la cueillette des fruits
- le parcours de troupeaux
- l'utilisation des sols
- la coupe de bois de chauffage, de charbonnage et de service
- la coupe de branchages pour clôture
- l'enlèvement de la terre, du sable et de la pierre.

L'article 3 du Dahir rappelle à ce sujet que : « *demeurant valables entre indigènes appartenant à des tribus traditionnellement usagères, les transactions et cessions prévues par la coutume, qui seraient faites entre eux selon les règles coutumières. Toute transaction ou cession entre les indigènes de ces*

tribus et des étrangers à ces tribus est interdite ; les conventions contraires sont nulles de nullité absolue”.



Figure 12 - Fruits d'Arganier.

L'Arganeraie dans l'économie.

Ainsi donc l'Arganeraie connaissait au départ un système sylvo-pastoral basé sur le ramassage des fruits et du bois de feu et la pratique du parcours extensif. Ensuite il y a eu apparition des cultures céréalières qui malgré leur extension progressive ne perturbaient pas trop l'équilibre écologique, le travail du sol se faisait de façon traditionnelle ne blessant pas les racines des arbres.

Selon les textes, le droit d'utilisation du sol comprend le droit de labour et de culture des parcelles déjà mises en culture au moment de la délimitation ou, en ce qui concerne celles non encore mises en culture, cultivables sans danger pour la forêt, ce dont le service forestier reste juge. Le labour et la culture des parcelles incendiées ou exploitées sont interdits pendant deux ans au moins après l'incendie ou la coupe.

Tout défrichement, toute coupe de rejets d'essences forestières sont interdits. Toutefois, les populations peuvent débarrasser les parcelles cultivables des arbustes non forestiers tels que le jujubier à l'exception toutefois du Tizra, qui les encomrent, sauf sur les fortes pentes où toute extraction d'arbustes est interdite.

Les usagers peuvent mettre à l'abri des troupeaux, des parcelles dont ils ont l'usufruit, soit pendant la cueillette et le ramassage des fruits, soit lorsque les vides cultivables portent des récoltes au moyen de clôtures provisoires dites *Zéribas* à l'exclusion des haies ou des murs d'un caractère permanent.

Actuellement, dans la pratique, l'exercice de ces droits d'usage fait que la domanialité de l'arganeraie reste très relative. La pratique a conduit de tous temps à une sorte de partage implicite de l'espace par les usagers, qui aboutit le plus souvent à une privatisation de fait de la gestion de parcelles délimitées.

Cette situation conduit les habitants usagers à occuper l'espace, à le partager. Le sol comme les arbres subissent la loi de l'héritage. Les exploitations agricoles précisent même le nombre d'arbres qui leur appartient. Des études relatent qu'un seul arbre appartient à 13 usagers héritiers (Benchekroun & Buttoud, 1989).

L'autoroute en construction qui reliera Agadir à Marrakech identifie aujourd'hui les « propriétaires » des arganiers sur les 70 m de large qu'occupera l'autoroute. Cet état de fait est donc reconnu par l'Etat : indemniser les usagers de l'arganeraie. La commune rurale de Bigoudine est intéressée par ce recensement.

On peut imaginer aisément que si on ampute une source de revenu de la population sur un espace aussi important que l'autoroute, il serait plus facile de négocier les quelques arbres qu'amputerait le passage de la conduite du bassin supérieur vers le bassin inférieur.

Il faut donc garder à l'esprit que l'Arganier est un arbre endémique du Maroc dont le rôle écologique et socio-économique est remarquable dans ces milieux subdésertiques.

Un arbre représente donc, dans cette économie fragilisée par les aléas climatiques et la topographie et la pauvreté des sol un source de revenu appréciable et une base alimentaire essentielle en corps gras pour la population. Depuis peu les effets réels ou supposés de l'huile d'Argan a dépassé les frontières marocaines. On voit ici et là se créer des coopératives de femmes autour de l'extraction de l'huile d'argan et sa commercialisation. Un label est créé.

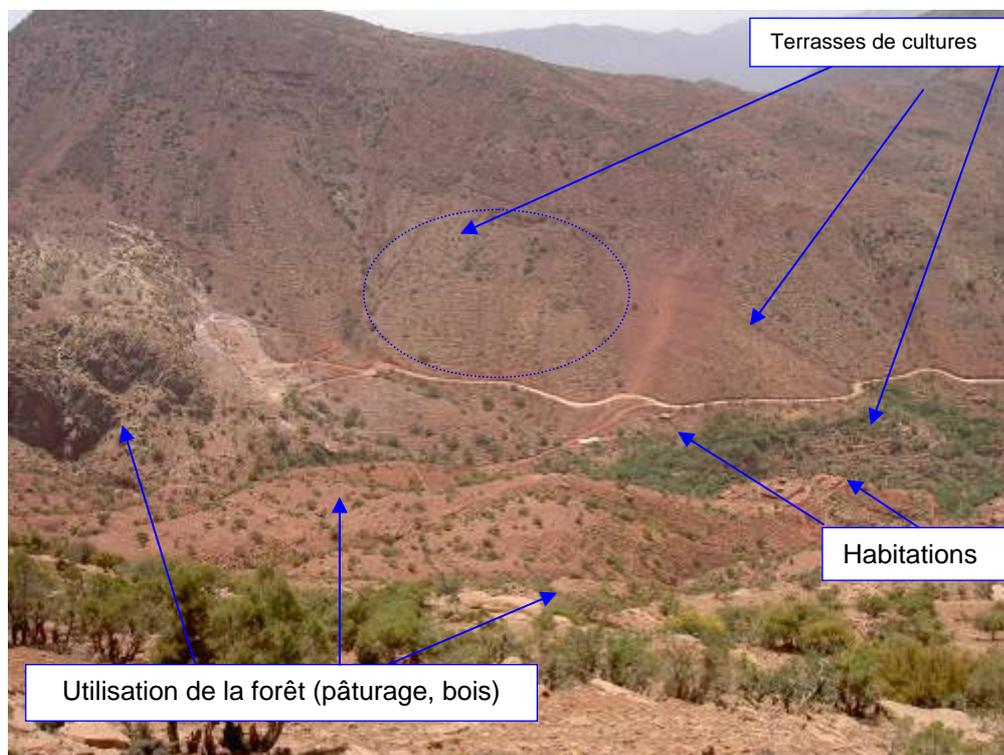


Figure 13 - Utilisation de l'espace par le village Tamadant

5.10.6. Les Commerces

Nous n'avons pu recenser que 2 commerces de détail. Aussi hormis le marché hebdomadaire (le dimanche) où l'activité est assez dense (Echange de marchandises, échange d'informations, mais aussi moment fort de la semaine pour les problèmes administratifs à résoudre par la population), l'activité commerciale est faible.

L'impact du projet sur le développement du petit commerce est fort probable. De même que ceux existants vont voir leur chiffre d'affaires augmenter

5.11. Infrastructures

Les Infrastructures Routières

La commune de Bigoudine est desservie par la route Nationale reliant Agadir à Marrakech qui passe à proximité du barrage Abdelmoumen. Les linéaires des routes et pistes relevant de cette commune sont donnés ci-après :

- La route nationale reliant Agadir – Marrakech sur 15 km.
- La route provinciale sur 26 km.
- 4 pistes carrossables de 24 km.
- 2 pistes non carrossables de 30 km.

Electrification :

Actuellement 17 douars sont électrifiés, cependant le programme national d'électrification rurale touchera le reste des douars et concerne 340 foyers inscrits au départ, lors de passation de la convention tripartite entre la CR , l' ONE et les usagers (cf liste en annexe).

Concernant les sites du projet de STEP, il n'y a pas de réseau électrique qui dessert les foyers situés aux alentours du bassin supérieur. Les douars de Tamadant, de Miroumane, et d'Azrou situés à proximité du site (4 km environ à vol d'oiseau) et dont quelques foyers parmi la population sont usagers de l'espace prévu pour le bassin ne sont pas connectés au réseau électrique. Seuls quelques foyers sont électrifiés en panneau solaire (cellule photovoltaïque).

Alimentation en eau potable :

Les 5 localités consignées ci après sont dotées d'un réseau d'alimentation en eau potable à savoir :

- Le chef lieu de la CR Bigoudine qui compte 127 foyers.
- Le village Abdelmoumen.
- Le douar Tamadante comptant 34 foyers.
- Le douar Tizi comptant 38 foyers.
- Le douar Imghrane comptant 50 foyers.

L'AEP des trois derniers douars a été réalisée dans le cadre de partenariat entre les associations concernées, la CR et la coopération allemande et japonaise

Pour le reste l'approvisionnement en eau potable est assuré par des puits, des sources et les citernes des eaux pluviales.

Scolarisation :

L'effectif total des élèves est de 1 050 réparti sur les 3 secteurs scolaires que compte la Commune à savoir :

- Le secteur Bigoudine avec centre Barrage Abdelmoumen + 5 annexes.
- Le secteur 11 janvier avec centre au douar Taroua ait yassine + 3 annexes.
- Le secteur Elwafa avec centre au douar Tassadente + 3 annexes.

A signaler également, l'existence de 22 écoles coraniques.

Santé :

La CR Bigoudine est dotée de 2 dispensaires respectivement au chef lieu de la commune et au village Abdelmoumen. Le centre de santé et le centre d'accouchement se trouvent à Argana éloigné de 15 km (accès goudronné).

L'unique pharmacie se trouve à Bigoudine, chef lieu de la commune. Cette Pharmacie n'est fonctionnelle qu'une fois par semaine, le Samedi, jour du souk.

Equipements communaux :

L'unique et important souk se tient chaque samedi au chef lieu de la CR. Il est situé sur l'axe de la route nationale RN40. Le souk est équipé d'un abattoir, d'étals de boucher, de boutiques, d'aire à grains etc.

Infrastructure d'encadrement :

Les services publics représentés sont :

- Afansou 100 adhérents (électricité)
- Caïdat à Argana
- La gendarmerie au village Abdelmoumen.
- PTT au centre Bigoudine.
- Le service des Eaux et Forêts à Argana.

**ETAT DE REFERENCE
- PROSPECTION,
IDENTIFICATION ET
EVALUATION DES IMPACTS
DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT**

6. ETAT DE REFERENCE PROSPECTIF - IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1. Généralités

L'étude ressort l'inventaire des modifications que la STEP risque d'apporter et toutes leurs conséquences prévisibles sur l'environnement et les équilibres naturels, et en évaluer l'ampleur, soit en phase de réalisation soit en phase d'exploitation.

En accord aux études de la STEP D'Abdelmoumen exécutées par Coyne et Bellier (1), les principales sources d'impact environnementales occasionnées par le projet sont :

- Le profilage d'un corridor pour la mise en place de la conduite forcée (2,8 km de long et 8 m de large);
- La création de deux retenues d'environ 90.000 m² (surface intérieure du bassin supérieur) et 80.000 m² (surface intérieure du bassin inférieur) nécessitant des excavations (excavations globales d'environ 600.000 m³) et des mouvements de terre (digue du bassin supérieur d'environ 660 000 m³).
- La création des zones d'implantation de l'usine et du poste électrique (excavation d'environ 200.000 m³);
- La digue de protection contre les inondations (environ 800 000 m³), ce qui ramène le volume des excavations global du projet à environ 1,7 millions de m³
- L'aménagement de pistes assez longues (environ 4 km de réhabilitation de piste existante et environ 5,5 km de nouvelle piste) étant donné les pentes des versants et du dénivelé entre bassins inférieur et supérieur;
- L'ouverture d'une carrière (matériau constituant la digue du bassin supérieur) et d'une ballastière (agrégats nécessaires aux ouvrages en béton, et principalement l'ouvrage BCR);
- Les activités spécifiques liées aux travaux et à l'exploitation : transit de véhicules, nuisances de chantier en général, risques de pollution (...).

Dans les chapitres suivants l'impact de chaque composante de l'ouvrage est traité soit en phase de construction soit en phase d'exploitation, dans le même chapitre.

Par contre, l'impact du chantier de construction est traité dans un chapitre spécifique. Le chantier de construction inclue :

- la base-vie et les services relatifs ;
- les bureaux de l'entreprise et de la surveillance des travaux ;
- les usines et les dépôts ou magasins ;
- les installations de chantier, comme le concassage ou le bétonnage.

6.2. Méthodologie

Afin d'assurer une homogénéité dans l'analyse des différents impacts de la réalisation du projet sur l'environnement, on a considéré qu'il serait utile de procéder à la définition d'une méthodologie générale commune concernant les différentes composantes de l'environnement étudiées.

Le but doit être de :

- Rendre une information claire et évidente ;
- Souligner les impacts les plus importants (par ordre de priorité) ;
- Utiliser des paramètres d'évaluation standardisée
- Elaborer un cadre opérationnel définissant le rôle de chaque acteur

La méthodologie générale qui a été proposée pour la description et le classement des changements entraînés par le développement de l'aménagement prend en considération les orientations énoncées ci-après :

- La description et le classement des impacts potentiels sont établis par rapport à la situation de référence prospective (évolution de la situation existante dans le cas de non-réalisation du projet).
- Les phases de construction et d'exploitation de l'aménagement sont considérées séparément.

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

- La description et le classement des changements entraînés comprennent les étapes suivantes:
 - Identification et évaluation des impacts potentiels du projet, eu égard au sens (nature), à la magnitude (intensité), à la signification (importance) et, au besoin, selon d'autres critères;
 - Recommandation de mesures d'atténuation des impacts négatifs;
 - Evaluation globale de l'ensemble des impacts sur l'environnement.

Identification et Evaluation des Impacts Potentiels du Projet

L'identification des impacts potentiels du projet sur l'environnement est fondée sur:

- ses caractéristiques intrinsèques et les caractéristiques de la zone où il s'insère;
- l'expérience et la connaissance des impacts sur l'environnement entraînés par des infrastructures similaires ;
- l'expérience de l'équipe de l'EIE ;
- et finalement les informations et les éléments collectés auprès des entités responsables contactées.

Paramètres de classification

L'identification des impacts sur l'environnement entraînés par le développement du projet peut encore faire appel, entre autres, à l'utilisation de "check-lists", à l'avis des experts, à des simulations et superpositions cartographiques.

En ce qui concerne l'évaluation des impacts identifiés, elle doit être effectuée en tenant compte de la prévision de la magnitude ou de l'intensité des impacts identifiés, l'évaluation de la signification ou de l'importance des impacts identifiés et elle doit, aussi, prendre en considération, si besoin est, quelques critères d'évaluation subsidiaires.

Prévision de la Magnitude ou de l'Intensité des Impacts Identifiés

La prévision de la magnitude des impacts potentiels sur l'environnement, entraînés par le projet, se sert de techniques permettant de souligner l'intensité de ces impacts, compte tenu du degré d'agressivité de chacune des actions proposées, et de la susceptibilité des différents éléments de l'environnement touchés.

Ainsi et quand c'est faisable, la magnitude des impacts potentiels sur l'environnement est traduite en termes quantitatifs ou, dans le cas contraire, en termes qualitatifs, mais d'une façon aussi détaillée que possible.

En ce qui concerne le classement, on considère trois niveaux de magnitude: réduite, moyenne et élevée.

Evaluation de la Signification ou de l'Importance des Impacts Identifiés

Eu égard à l'importance des impacts potentiels sur l'environnement entraînés par le projet, on utilise une méthodologie d'évaluation essentiellement qualitative, permettant d'établir de façon claire la signification des impacts du projet sur les différentes composantes de l'environnement.

Les impacts sur l'environnement résultant du projet en étude, positifs ou négatifs, sont ainsi classés vis à vis du critère importance en : non à peu significatifs, significatifs ou très significatifs.

En ce qui concerne les critères dont il faut tenir compte lors de l'établissement du classement ci-dessus référé, certaines considérations méritent d'être introduites :

- Les impacts négatifs sur la qualité de l'eau, de l'air ou de l'environnement sonore sont considérés comme significatifs lorsqu'un dépassement des critères ou standards de qualité établis ou acceptés au niveau international est prévisible; ils sont très significatifs lorsque le dépassement est considérable, ou lorsque l'étendue des zones touchées est importante, ou, encore, si elle se fait sentir sur une longue durée.
- Les impacts négatifs sur les sols sont considérés comme significatifs lorsque des zones importantes sont touchées, et que les sols présentent une bonne opportunité pour d'autres

usages que ceux prévues par le projet; ils sont considérés comme très significatifs lorsque le projet touche une grande étendue de sols présentant une haute capacité agricole, ou jouant un rôle important dans le domaine écologique (par exemple, des surfaces importantes pour l'infiltration des eaux pluviales).

- Au niveau de la flore et de la faune on considère comme significatifs les impacts qui touchent de façon importante l'équilibre des écosystèmes existants, en induisant des ruptures ou des altérations écologiques, touchant ou détruisant en nombre, diversité ou stabilité des populations, des espèces animales ou végétales endémiques rares ou menacées, ou en endommageant d'une façon quelconque le patrimoine naturel protégé par une législation spécifique; on les considère comme très significatifs lorsque l'importance des équilibres ou des espèces touchées est grande ou, encore, si l'étendue des surfaces atteintes est considérable.
- En ce qui concerne le paysage, quoiqu'il s'agisse d'un domaine plus subjectif, il est relativement consensuel de considérer que les impacts négatifs significatifs sont ceux qui entraînent des changements sur des zones dont la valeur, du point de vue paysager, est reconnue, en raison de sa valeur intrinsèque ou de sa rareté, compte tenu de degré d'intrusion engendré, de l'étendue de la surface touchée et du nombre d'observateurs potentiels concernés; on considère comme très significatifs les impacts négatifs dont les paramètres indiqués ont une grande importance.
- L'importance des impacts potentiels du projet sur le patrimoine archéologique et culturel dérive de la corrélation de leur magnitude avec le niveau de la valeur patrimoniale. Ils sont considérés non à peu significatifs, s'ils correspondent à l'affectation indirecte des sites archéologiques; ils seront significatifs, s'ils correspondent à l'affectation directe des sites archéologiques; ils seront considérés très significatifs, dans le cas où les sites archéologiques touchés sont classés ou représentent une valeur exceptionnelle.
- Concernant les aspects socio-économiques, les impacts potentiels engendrés par le projet sont considérés comme significatifs (dans le sens positif ou négatif), dès qu'ils entraînent des changements sur la façon et la qualité de vie des populations touchées, lorsqu'ils engendrent des modifications de l'habitat (déplacement), activité économique et emploi des populations, ou au cas où ils occasionnent de grands investissements; on les considère comme très significatifs dès que l'étendue des régions touchées ou des populations concernées le justifie.

Critères d'Evaluation Subsidiaries

Auxiliairement, et si besoin est, les impacts identifiés et analysés sont aussi classés d'après les paramètres suivants:

- Probabilité d'occurrence (ou degré de certitude) - elle est fondée sur la connaissance des caractéristiques de chacune des actions et de chaque facteur environnemental, en permettant l'identification des impacts certains, probables ou improbables.
- Durée – les impacts sont temporaires lorsqu'ils ont seulement lieu pendant une certaine période de temps et comme permanents dans le cas contraire.
- Réversibilité – les impacts sont irréversibles ou réversibles, selon la persistance ou non de leurs effets dans le temps, nommément après la fin de la cause respective ou lorsque des mesures de correction sont appliquées.
- Déphasage temporel - les impacts sont considérés comme immédiats, lors qu'ils ont lieu pendant, ou immédiatement après, la phase de construction du projet. Dans le cas contraire, ils seront classés dans la catégorie moyen ou long terme selon leur manifestation dans le temps.

Par ailleurs, et au besoin, on fera la distinction entre: les impacts directs, ceux qui sont directement déterminés par le projet, et les impacts indirects, ceux qui sont entraînés par les activités en rapport avec le projet.

Nous pensons qu'il est aussi important de prendre en compte d'éventuels impacts cumulatifs, c'est-à-dire, des impacts déterminés ou entraînés par le projet, lorsqu'ils sont ajoutés aux perturbations existantes déjà sur l'une des composantes de l'environnement considérées.

Il faut rappeler qu'il y a aussi des impacts de l'environnement sur l'ouvrage, soit en phase de construction, soit en phase d'aménagement.

Typologie	Variation
Phase	Construction
	Exploitation
Magnitude	Réduite
	Moyenne
	Elevée
Signification	Positive et très significative
	Positive et significative
	Positive et non à peu significative
	Négative et non à peu significative
	Négative et significative
	Négative et très significative
Degré de certitude	Improbable
	Probable ou possible
	Certain
Durée	Temporaire
	Permanente
Réversibilité	Irréversible
	Réversible
Déphasage temporel	Immédiat
	Moyen terme
	Long terme

Cette tentative de classification doit être prise avec flexibilité, car l'on risque de rendre une information complexe et sans évidence avec des actions plus importantes.

Par ailleurs, il est possible de réduire le nombre des paramètres de classification en utilisant la signification aussi pour représenter la magnitude, et en utilisant seulement le degré de certitude comme paramètre standard, en laissant les autres paramètres dans des notes.

Dans les chapitres suivants, on traitera des impacts en phase de exploitation- Les impacts en phase de construction sont groupés ailleurs

6.3. Impacts positifs

Les avantages qui justifient le projet sont plusieurs et importants. En particulier une STEP est un instrument nécessaire pour la gestion électrique du pays, et la STEP de Abdelmoumen a été sélectionnée comme favorable dans un plan national d'équipement de l'ONE (voir chapitre de la justification du projet).

Aussi le projet donne une contribution indirecte pour réduire la production de gaz à effet serre, comme explique dans le chapitre relatif.

Dans la zone du projet il y a une possible, mais probable ou certaine influence positive due à :

- Possibilité de favoriser l'électrification rurale des localités avoisinantes ;
- Emploi dans la zone du projet, pendant la phase de construction. Le bénéfice sera direct mais aussi indirect pour la formation de personnel. Il est proposé de développer cette possibilité sous une forme structurée pendant les phases de construction et d'exploitation parmi les recommandations de compensation.
- Petit commerce pendant la période de construction;
- Bénéfices provenant des actions de compensation concertées.

Pour les actions de compensations, il est recommandé, si possible, de négocier avec la communauté locale les arguments suivants, que seraient sûrement d'impact positif :

- Laisser la base de vie à la communauté, au moins en partie, à la fin de la période de construction. La base de vie devra être bâtie d'une façon adéquate pour l'usage permanent, avec un projet d'architecture adéquat.
- Formation de personnel local qui sera engagé dans les travaux, montages et contrôles environnementaux, et qui pourra participer à l'entretien et à la maintenance .

- réaliser des réseaux d'électrification rurale dans la zone.

6.4. Impact du projet

La STEP de Abdelmoumen n'a pas d'inconvénients significatifs qui ne puissent être corrigés ou atténués avec un suivi soigneux du projet et de l'exécution.

L'EIE se base sur l'APS. Les recommandations de l'EIE seront prises en considération soit dans l'APD soit dans le Cahier des charges de construction.

Dans l'APD et le Cahier des charges de construction, une attention particulière doit être apportée à :

- La sécurité du bassin supérieur qui doit répondre aux normes de sécurité utilisées dans la conception et réalisation des barrages.
- La conception et réalisation du bassin inférieur compte tenu des conditions géologiques des terrains d'emprise.
- La définition des carrières et des pistes d'accès (provisoires et définitives).

Le projet du bassin supérieur doit répondre au règlement de la sécurité des barrages de la Banque Mondiale (OP 4.37), adopté par la BEI. Cet ouvrage est implanté sur un plateau qui surplombe une zone habitée qui pourrait être affectée en cas de rupture de la digue.

Le bassin inférieur ne comporte pas de risque sur les tiers puisque la zone est inhabitée et il est à la limite du réservoir d'Abdelmoumen. En cas de rupture de la digue, l'eau serait entièrement contenue à l'intérieur du réservoir.

6.5. Impact sur la stabilité des terrains, des berges et du barrage.

6.5.1. Généralités

Le présent chapitre analyse les impacts que les ouvrages de la STEP produisent sur le milieu environnant le site de la STEP.

La zone du projet a fait l'objet de reconnaissances géologiques, géophysiques et géotechniques très poussées. Le projet doit être conçu en tenant compte des résultats de ces reconnaissances.

En ce qui concerne les matériaux provenant des excavations des différents ouvrages non réutilisés, ils seront stockés définitivement dans des décharges, dont la nature et l'emplacement seront précisés au niveau de l'Appel d'offres.

6.5.2. Bassin supérieur

Des plans disponibles il s'avère que les excavations du bassin sont minimales.

De toute façon, sur la base sur les plans disponibles, on peut affirmer que les impacts sur les talus et sur les glissements potentiels que peuvent entraîner les travaux de construction sont absolument insignifiants.

La carrière pour l'approvisionnement des matériaux de construction de la digue, projetée à côté du bassin supérieur fera l'objet d'une étude détaillée par le constructeur.

6.5.3. Bassin inférieur

Sur la base des plans disponibles, il s'avère que la réalisation de cet ouvrage nécessite des excavations profondes au niveau des versants et du fond de bassin.

Des travaux de confortement seront nécessaires pour assurer la stabilité des talus et éviter les glissements de terrain.

Le site pour le dépôt des matériaux provenant des excavations et non réutilisés devra répondre aux dispositions prévues dans l'Appel d'Offres pour ce genre d'ouvrage.

6.5.4. Galerie supérieure d'amenée

La réalisation de cet ouvrage nécessite des excavations mineures au niveau des travaux souterrains de creusement de la galerie d'amenée du bassin supérieur.,

Toutes les données examinées ne montrent d'impact potentiel.

De toutes les façons, sur la base des plans disponibles, on peut affirmer que les impacts sur la stabilité des terrains et sur les matériaux d'excavation **sont très minimes**.

6.5.5. Conduite forcée

La conduite forcée ne sera pas souterraine. Les travaux nécessitent l'ouverture d'un corridor et le défrichage d'une bande de 8 m.

La profondeur des fondations de la conduite forcée atteindra entre 2 et 5 mètres. Les dispositions de stabilité des talus doivent être prises en considération.

On peut affirmer que les impacts sur les talus et sur les glissements qui peuvent se produire à cause des travaux de construction doivent être évités par les dispositions de l'Appel d'offres.

6.6. Impact sur la qualité de l'eau utilisée par la STEP

Dans la STEP d'Abdelmoumen l'eau sera utilisée en circuit fermé. Dans son parcours l'eau n'a pas de contact avec des polluants et mais elle restera probablement longtemps en cycle et donc il est possible que ses caractéristiques originales soient modifiées.

6.7. Carrières et ballastières

Les données disponibles donnent des indications sur l'emplacement des carrières, ballastière et dépôts. Le constructeur devra avoir l'obligation de réaliser les études correspondantes avant l'ouverture de son chantier.

Les terrassements dus aux activités d'excavation des bassins vont occasionner des mouvements de terre importants :

- la couche limono-argileuse est décapée mais le fond des bassins est recouvert de géomembrane limitant les potentiels problèmes d'infiltrations et d'érosions des talus.
- les volumes excavés devront être réutilisés sur le chantier le plus possible pour les ouvrages nécessitant la mise en place de remblai, l'excédent doit être mis en dépôt.
- Les dépôts doivent être disposés d'une façon compatible avec l'environnement, en tenant compte du paysage, des eaux superficielles, de la stabilité des talus et de la revégétation.
- La carrière sera à priori abandonnée en fin d'activité, avec obligation de remise en état des lieux par le constructeur.

L'ouverture d'une carrière et d'une ballastière (une ballastière est déjà en exploitation dans la zone) constitue une activité temporaire sur environ 3 années. La carrière sera créée selon les besoins : elle pourrait s'avérer utile pour la construction de la digue du bassin supérieur et serait possiblement créée à proximité de celle-ci sur le plateau.

- Les problèmes d'accès sont alors réduits.
- La zone située à une altitude de plus de 1 300 m NGM, se trouve dans la partie supérieure des monts de Tamrarht. Les conditions hydrogéologiques sont favorables.

L'utilisation de la ballastière existante constitue une orientation privilégiée qui devrait minimiser les impacts sur le milieu aquatique. En période d'exploitation, le risque est constitué par le rejet d'hydrocarbures et d'huiles utilisées pour le fonctionnement des engins d'extraction.

En ce qui concerne la carrière, les problèmes de bruit et de poussière devront faire l'objet de traitements adaptés aux situations : bardage, confinement, aspiration, pulvérisation d'eau, etc.

L'opportunité du choix d'implantation devra être motivée en ce qui concerne :

- le site, les milieux et les paysages, l'impact visuel, les eaux naturelles, les terres agricoles ;
- les conditions d'exploitation (le voisinage immédiat avec bruits, poussières, vibrations, l'intégration des carrières dans le paysage, les carrières et les eaux, le respect des conditions de travail, les capacités de l'exploitant, le respect des prescriptions imposées par les autorités le cas échéant),
- le devenir du site (réaménagement obligatoire).

6.8. Impact des équipements de l'usine

Il est établi par les TDR que l'étude doit déterminer l'impact de l'installation et de l'exploitation de tous les équipements de l'usine, susceptibles de nuire à l'environnement, en particulier :

- les émissions de gaz nocifs et des particules, résultant du fonctionnement de groupes thermiques, en vue de satisfaire l'énergie additionnelle de pompage,
- les émissions résultant de la gestion de la STEP,

Ces émissions sont dans notre cas négligeables.

Pour éviter tout risque d'impact sur l'environnement concernant les rejets, il est prévu des fosses de récupération d'huile des transformateurs, des séparateurs huile – eaux.

6.9. Nuisances sonores et qualité de l'air

Il y a un impact seulement en phase de construction.

Le douar de Tamadant se trouve à proximité des ouvrages du bassin supérieur (environ 500 mètres à vol d'oiseau).

Il faut prévoir que les travaux soient menés avec des techniques appropriées pour réduire bruit et poussières (moteurs silencieux, cabines pour moteurs fixes et compresseurs, couverture du concassage, arrosage des pistes et tapis roulants, couverture des dépôts de matériaux de construction

6.10. Impact socio-économique

6.10.1. Introduction

Aucune habitation ne se trouve sur les zones des bassin supérieur et conduite forcée. Seul, une seule maison a été localisée sur la zone du bassin inférieur.

Les populations qui seront touchées indirectement par la réalisation des aménagements du projet sont les utilisateurs qui exploitent des parcelles sur le domaine public (Eaux et Forêts) qui seront concernées au moment des travaux.

6.10.2. Au niveau du bassin supérieur

La zone où sera construit le bassin supérieur, localisée dans le domaine forestier, est constitué principalement de petites parcelles de terres (12 Ha environ) cultivées sur le plateau où se trouvent quelques arbres de Thuyas et d'arganiers.



Figure 14 - Terres de culture au niveau du bassin supérieur

La population qui sera touchée par la réalisation du bassin supérieur est exclusivement constituée des exploitants des terres cultivées, appartenant au domaine forestier, mais n'habitant pas sur ces terres. Ces exploitants habitent pour leur majorité aux douars de Tamadant, d'Azrou ou bien de Miramane, dont la composition des foyers est portée au tableau suivant.

Tableau 22 - Population des douars.

Nom du village	Nombre de foyers	Population totale
Azrou	13	18
Miramane	40	150
Tamadant	45	160
Total	98	328

Notons au passage que ces trois villages portent le nom générique de Tamadant. Selon les habitants et leurs représentants, Azrou et Miramane sont des fractions ou quartiers du douar principal Tamadant. D'ailleurs, ils font partie d'une seule circonscription électorale. Ceci est important dans la mesure où le projet n'aura à faire qu'à une seule entité. Ce qui facilitera sans aucun doute la mise en œuvre d'une compensation.

Les exploitants des parcelles cultivées sont identifiés et sont au nombre de 5. **(Tableau 23)**

Tableau 23 - Utilisateurs des parcelles agricoles

Prénoms et Noms des utilisateurs
Mohammad Ben Belid Rkha
Hmad Ben Abdellah Ou Belkhir
Lahcen Ben Lhaj Zraïdi
Mohammad Ben Brahimn Al Mouali
Mohammad Ben Bihi Eddib

L'espace objet de la construction du bassin supérieur est matérialisé par des bornes marquées à la peinture blanche et bleue et portant un numéro. Nous n'avons pas identifié, sur cette base de d'habitats susceptibles d'être endommagé en cas de rupture de la digue. Nous avons identifié à une distance assez éloigné du la partie arrière du bassin, des poteaux électriques permettant l'électrification des douars situés sur le versant y faisant face.

6.10.3. Le long du tracé de la conduite

Lors de notre visite nous avons avec les représentants de la population et le bureau d'étude topographique identifié le tracé de la conduite.

Ce tracé n'endommagera pas trop les parcelles privées des populations par contre il y aura une ponction sur quelques parcelles cultivées au niveau du domaine forestier comme c'est le cas au

niveau du bassin supérieur. Ces parcelles sont clairsemées et sont mises en culture ou abandonnées en fonction des caprices climatiques.



Figure 15 - Discussion avec la population

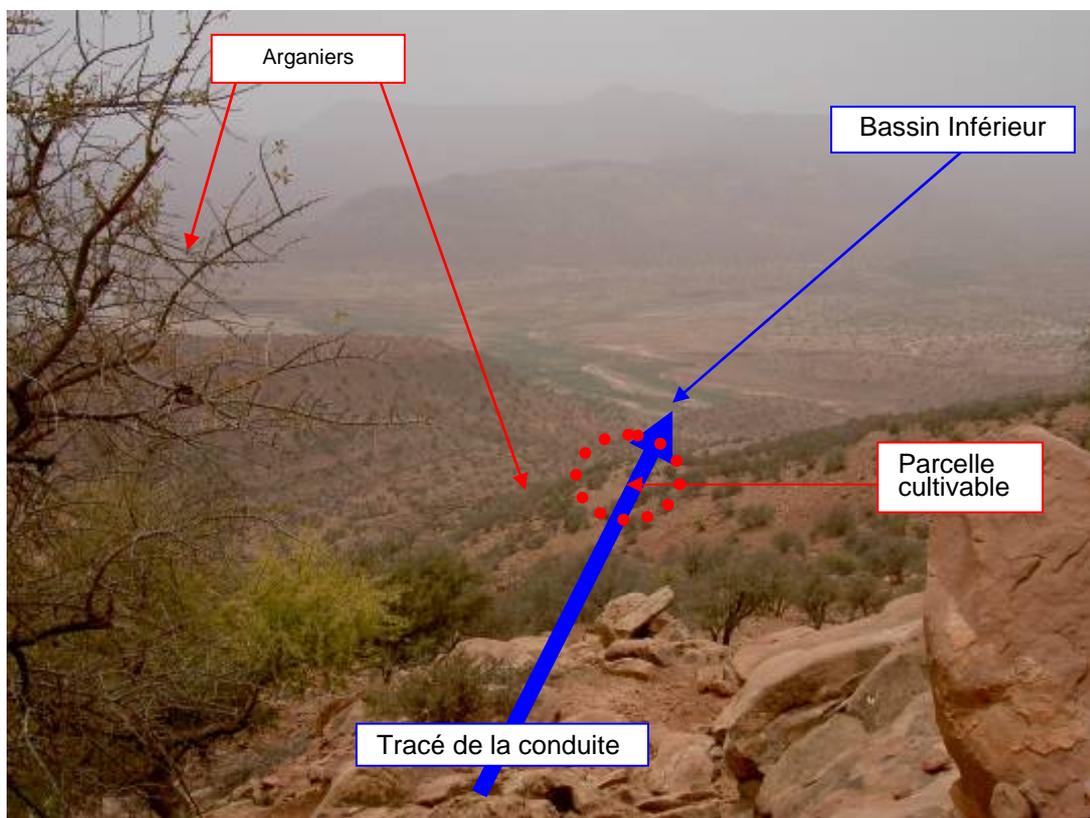


Figure 16 - Visualisation du tracé, des espaces de culture et des arganiers

Aucune habitation n'a été repérée sur le tracé de la conduite. Par contre des arbres seront défrichés ce qui aura pour conséquence un manque à gagner des populations concernant l'utilisation soit du fruit (arganier) soit du bois mort.

6.10.4. Au niveau du bassin inférieur

Une seule exploitation agricole se trouve à proximité immédiate du site du bassin inférieur. Comme l'indiquent les photos suivantes. Cette exploitation d'une superficie estimée à 2 ha comprend une unité d'habitation et un bâtiment d'exploitation (bergerie, étables...) et des terrasses de cultures bordées d'arbres fruitiers (amandiers, caroubiers...). Il est à noter que cette exploitation est une rescapée des mesures d'expropriation qui ont touché les habitations situées sur l'emplacement actuel du barrage Abdelmoumen. Elle appartient aux héritiers de Haj Mbarek Lfayez dont le représentant est Mohammed Al Fayez, avocat à Agadir.

Selon le tracé il est fort probable que l'exploitation agricole en question soit touchée par le projet.

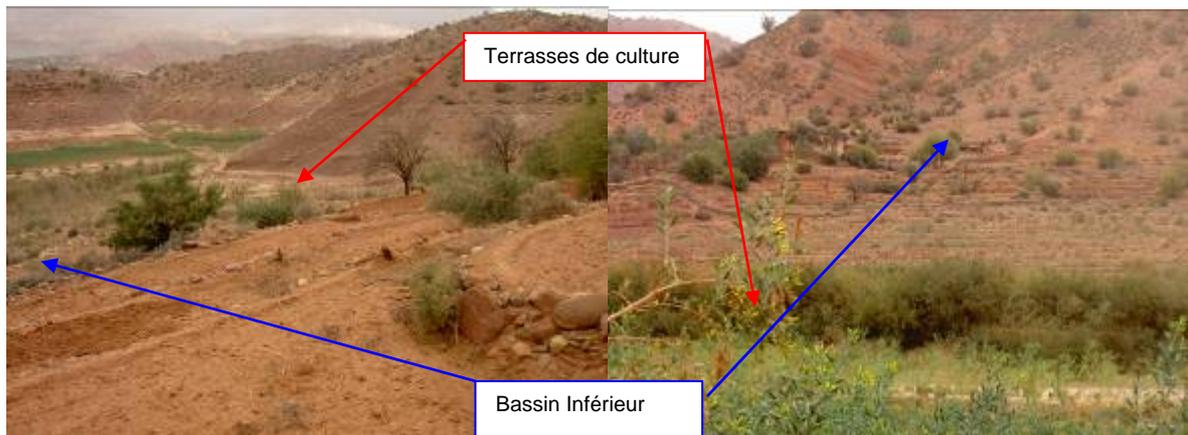


Figure 17 - Localisation de l'unique exploitation agricole au niveau du bassin inférieur

En dehors de cette exploitation on dénombre deux Azibs non habités qui servent généralement de rassemblement du troupeau.



Figure 18 - Localisation des 2 Azibs par rapport au bassin inférieur

6.10.5. Les autres impacts sur la population

Les aspects négatifs de l'impact

L'action de mise en place de la STEP d'Abdelmoumen va engendrer des perturbations d'ordre sociologique. Des perturbations sont à craindre et concerne plusieurs volets :

Le degré d'acceptation par la population locale d'une forte population d'ouvriers qui véhiculent des habitudes, des comportements voire des maladies. Certes il y a eu un précédent celui de la construction du barrage d'Abdelmoumen. La population a du déployer des stratégies de protection.

Des questions se posent :

- La population locale a-t-elle encore la capacité de se prémunir contre ce surnombre de population ?
- La forêt, déjà fragilisée par les conditions climatiques, la pression de l'homme et des animaux pourra-t-elle supporter une lourde saignée (utilisation du bois de feu et de chauffe) de la part d'une population étrangère au site et donc aux intérêts forcément divergents par rapport à la population locale ?

Les aspects positifs de l'impact

Les répercussions favorables de la mise en place de la STEP d'Abdelmoumen peuvent être mentionnées comme suit :

- Participer à augmenter la production électrique au Maroc et permettre de finaliser le Programme d'Electrification Rurale Global (PERG) ;
- Faire bénéficier la population de Tamadant avec ses trois sous douars (Miramane, Tamadant et Azrou) du réseau interconnecté ;
- Permettre l'emploi des jeunes sur place.

6.11. Impact de l'électrification rurale

Les 3 groupements d'habitants du douar de Tamadant ne sont pas électrifiés. Comme mentionné plus haut, ils sont sur la liste des villages devant bénéficier du Programme d'Electrification Rurale Global (PERG). Une des répercussions du projet serait d'accélérer l'accès de la population au réseau d'électricité interconnecté.

L'accès au programme est conditionné aussi par la participation au coût de l'amenée du réseau par les foyers (25%) et par la Commune rurale (20%). On propose, s'il est possible, que L'ONE puisse apporter un soutien financier à la population et à la commune en prenant en charge le coût total de l'électrification des 3 douars. De même que l'ONE équippa les écoles leur permettant de bénéficier du programme d'électrification gratuit des écoles que l'ONE a initié.

6.12. Impact sur la fréquentation des bassins

Les bassins seront clôturés pour éviter l'accès aux personnes étrangères et aux animaux.

Par conséquent, ces bassins ne présentent aucun risque à ce sujet.

6.13. Impact sur la faune et la flore

Les bassins artificiels pourraient constituer de nouveaux écosystèmes aquatiques.

Toutefois, le marnage journalier, le fond des bassins recouvert de géomembrane et l'eau filtrée et régénérée (grilles au niveau de la prise d'eau et appoints réguliers d'eau de l'oued) ne constituent pas des conditions propices au développement de la flore et la faune aquatique.

Il est peu probable a priori que des oiseaux soient piégés dans de tels bassins.

Certaines zones de travaux seront défrichées de la végétation (de type pré-steppique pour le bassin inférieur et pré-forestier pour le bassin supérieur) largement répandus dans la région, sans valeur écologique spécifique, sur une superficie globale d'environ 25 ha. Cet impact est considéré comme mineur en fonction des informations actuelles sur la valeur de l'écosystème.

Vu la distance du SIBE d'Aïn Asmama (5 km au nord-ouest), celui-ci ne sera pas affecté par les travaux envisagés.

6.14. Impact sur le paysage

L'impact sur le paysage est réduit.

Au niveau du bassin supérieur, la forme adoptée pour ce bassin par le projet épouse suffisamment la forme de la cuvette naturelle existante.

La conduite forcée est plus visible et constituera une empreinte visible sur le terrain à cause de sa régularité. Il est recommandé de la peindre avec les couleurs des rochers.

Le bassin inférieur est moins visible et sa position n'est pas dominante. On doit masquer les excavations au niveau supérieur de l'eau du bassin par la plantation d'arbres et buissons dans la plateforme d'accès de l'usine et des transformateurs.

6.15. Impact des gaz à effet de serre

Il s'agit d'évaluer l'impact général des gaz à effet de serre résultant de l'exploitation des centrales électriques thermiques.

Dans ce contexte, le projet de construction d'une STEP est pleinement justifié compte tenu des prévisions d'évolution de la demande d'énergie et la capacité de régulation instantanée que les systèmes hydrauliques exercent sur le réseau électrique.

La justification se trouve dans un ensemble de caractéristiques spécifiques aux usines hydroélectriques par rapport aux autres moyens de production:

- une réponse rapide à tous les ordres de montée ou descente de charge, s'adaptant rapidement aux différentes situations du réseau et de la consommation;
- un fonctionnement flexible, voire, une capacité de régulation qui permet de très petites variations et qui rend possible l'ajustement rigoureux de la production, à chaque instant, aux oscillations des diagrammes de charges.

Une STEP transforme l'énergie disponible dans le réseau en énergie potentielle (eau stocké dans le bassin supérieur) pour la restituer au système de distribution quand il y a un pic de la demande d'énergie.

Les systèmes électriques n'ont pas d'autre possibilité de stockage.

La courbe de la demande d'énergie présente des pics et des heures creuses. Le système de production devrait être dimensionné pour satisfaire les pics de puissance. Il faudrait, s'il n'y avait aucune possibilité de stockage de l'énergie, installer une puissance suffisante pour couvrir les pics demandés. Ce dimensionnement du système serait très coûteux et la puissance disponible serait normalement utilisée seulement pour une courte durée.

Au contraire, en disposant d'une capacité d'accumulation d'énergie, la puissance du système sera dimensionnée sur la demande de puissance moyenne. Quand la demande est inférieure à la moyenne, l'eau est pompée vers le bassin supérieur de stockage d'énergie (potentielle). Quand la demande va dépasser la moyenne, l'énergie potentielle disponible est restituée au système sous forme d'énergie électrique par turbinage du bassin supérieur vers le bassin inférieur.

On peut affirmer que :

- Un réseau électrique ne peut pas fonctionner sans STEP, où autres systèmes de stockage de l'énergie e réserve de puissance :
- La production de CO₂ éventuelle, provoqué par les sources thermiques qui peuvent être utilisées pour la phase de pompage de la STEP, ne peuvent pas être attribuée à la STEP. Cette pollution doit être attribuée uniquement à la demande et au type de production (thermique).
- La production de CO₂ qui peut être attribuée à la STEP est seulement celle due à la perte dans le bilan de l'énergie qui entre dans la STEP et de l'énergie qui est restituée au

système, Cette différence est normalement négligeable, surtout en comparaison avec l'économie en termes d'investissement en puissance, en réduction du volume de émissions nocives à cause de l'optimisation de l'utilisation des production thermique que la STEP rend possible et enfin la possibilité de exploiter des ressources non polluantes, comme l'éolienne, qui autrement n'auront aucune possibilité d'être efficacement utilisées.

En conclusion il n'est pas raisonnable d'attribuer à une STEP un coût environnemental en termes de pollution par CO₂ où n'importe quel polluant lié à la production d'énergie. La justification des STEP doit être faite au niveau de système électrique général.

Par contre, tout projet de STEP doit être optimisé et en tout cas les impacts de la réalisation et de l'aménagement doivent être minimisés ou compensés.

6.16. Impact du chantier de construction

6.16.1. Généralités

Les principales activités qui surviennent dans cette phase, étant, par leur nature, susceptibles d'engendrer des impacts. Les activités considérées dans la phase de construction sont les suivantes :

- Achat des terrains nécessaires.
- Construction des routes d'accès et alimentation électrique du chantier.
- Installation de chantier et construction des bases de vie.
- Transport des équipements et des matériaux vers le chantier.
- Aménagement du chantier et de la base de vie
- Remise en état des sites des chantiers et de la base de vie, des carrières et des dépôts.

6.16.2. Impact des déchets générés par les chantiers

Parmi les rejets liquides et solides, passés en revue dans un paragraphe précédant (3.5), les huiles et lubrifiants, ainsi que les eaux usées de toilettes ont été considérés comme les plus importants .Les résidus des travaux de déblaiement constituent une autre forme des déchets plus importante en volume.

Choix d'un site de décharge :

Le site de la décharge sera choisi à proximité des ouvrages, pour recevoir les résidus des travaux de déblaiement et du chantier et son aménagement sera effectué d'une façon approuvée et contrôlée. Un dispositif de stockage et de gestion des déchets devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur . Les zones de dépôts devront être stables, protégées de l'érosion et elles ne devront pas gêner l'écoulement des eaux. Les dépôts provisoires devront s'intégrer au site après la fin des travaux

Classement des déchets pour rendre possible leur réutilisation.

Parmi les rejets, deux catégories sont susceptibles d'être réutilisées : Les huiles et lubrifiants d'une part et les eaux grises d'autre part.

Le huiles et lubrifiants, issues des vidanges des véhicules et engins de chantier ne devraient pas être jetées en pleine nature, mais stockées dans des récipients pour les déposer ultérieurement dans une station d'essence afin que celle-ci l'achemine vers une station de recyclage de ces produits.

Pour les eaux usées, leur réutilisation suppose au préalable une séparation :

- des eaux de W.C. qui devraient être dirigées vers une fosse sceptique ou à défaut vers une latrine
- et des eaux de lessive, salle de bain, vaisselle, et lavages divers, qui devraient être envoyés vers un bassin ou fosse. Un système de canalisations enterrées alimentées à partir de ce bassin pourrait être réalisé à faible coût tout en permettant d'assurer une irrigation souterraine à un espace vert qui sera aménagé dans la base vie.

6.16.3. Contraintes et sauvegarde.

Les points d'eau permanents de la gorge constituent un habitat privilégié pour plusieurs espèces de faune patrimoniale et doivent donc absolument rester non perturbés. En particulier, il ne doit y avoir aucune extension du chantier et des secteurs de prélèvements de gravier par rapport à ceux qui existent actuellement.

De fait, il est peu probable que le secteur des points d'eau de la gorge du Sardrar soit touché, vu l'abondance des rochers dans ce secteur.

6.17. Résumé des impacts

Dans les tableaux suivants, nous avons :

- un numéro progressif ;
- la description de l'impact;
- les classifications d'impact ;
- un commentaire.

N.	Impacts positif et compensations, commentaires	
1	Stabilisation et optimisation de la production électrique dans le Royaume du Maroc	
	Phase	Exploitation
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	La possibilité de stocker l'énergie électrique rend possible de suivre la demande avec le système de production, qui sera donc dimensionné pour la moyenne, ou peu plus, et non pas pour le maximum de puissance de la demande électrique.	
2	Réduction de la production de gaz à effet de serre	
	Phase	Exploitation
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	La réduction de la production thermique est une conséquence de l'optimisation du système total de production électrique. Une STEP rend aussi plus efficace les ressources renouvelables qui autrement n'ont pas de possibilité de stocker l'énergie produite pour la rendre dans le moment de la demande.	
3	Socio-économique	
	Phase	Exploitation
	Signification	Significatif
	Degré de certitude	Possible
	Electrification rurale dans les localités avoisinantes	
4	Socio-économique	
	Phase	Exploitation et Construction
	Signification	Significatif
	Degré de certitude	Certain
	Emploi et formation dans la zone du projet	
5	Socio-économique	
	Phase	Construction
	Signification	Significatif
	Degré de certitude	Certain
	Petit commerce pendant la période de construction	

6	Socio-économique	
	Phase	Construction
	Signification	Significatif
	Degré de certitude	Possible
	Base de vie peut être cédée par l'ONE pour être utilisée comme habitation et structure sociale. Cette possibilité est seulement recommandée.	

N.	Impacts négatifs et commentaires
----	----------------------------------

1	Volumes et mouvements de terre importants dus aux travaux terrassements	
	Phase	Construction
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	Identification préalable de sites appropriés pour l'emplacement des carrières, ballastières et dépôts de matériaux, à soumettre aux autorités. Dispositifs visant à réduire les nuisances de chantier, et notamment la circulation des véhicules	

2	Sismique sur le bassin supérieur.	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	Le barrage en enrochement est sensible aux séismes. Un plan de sécurité adéquat est nécessaire et prévoir un système d'auscultation.	

3	Ouverture de carrières	
	Phase	Construction
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	L'ouverture de carrières dans le talus de la montagne n'est pas recommandée. L'ouverture de carrières en aval nécessitera le transport des quantités de matériaux engendrant des nuisances de poussière et de bruit. La carrière existante se trouve trop près du village. La carrière pour l'approvisionnement des matériaux de construction de la digue du bassin supérieur sera ouverte à coté du bassin supérieur et fera l'objet d'une étude détaillée par le constructeur.	

4	Stabilité des appuis de la conduite forcée	
	Phase	Construction
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	Le versant est instable en surface sur quelque mètres à cause de la présence de débris du colluvial. Les appuis de la conduite seront fondées sur la roche saine (probablement entre 2 et 5 mètres)	

5	excavations bassin inférieur	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	Compte tenu des conditions géologiques difficiles, l'APD devra prévoir les dispositions requises pour assurer la stabilité des talus.	

6	Evaporation d'eau	
	Phase	Exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	Une quantité d'eau est consommée par évaporation.	

7	Eau de drainage du bassin supérieur	
	Phase	Construction
	Signification	Significatif
	Degré de certitude	Certain
	L'eau de drainage ne doit pas être évacuée directement sur le versant de la montagne.	
8	Poussière et qualité de l'air dans la zone du chantier	
	Phase	Construction
	Signification	Très significatif ou Significatif
	Degré de certitude	Certain
	Impact du au trafic de chantier sur les pistes et dans les carrières (bruit et poussière).	
9	Impact sonore du bassin inférieur.	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Probable
	Modeste en phase de chantier et nulle en phase de exploitation	
10	Cultures dans le bassin supérieur	
	Phase	Exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	Peu de cultures sur les sols du domaine des eaux et foret, dans la zone où sera construit le bassin supérieur.	
11	Pistes rurales existants	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	La conduite forcée traverse des parcelles et des pistes utilisées par la population rurale. Il faut entretenir les pistes, créer des déviations, déranger le moins possible les cultures, rétablir la situation précédente à la fin du chantier, compenser les parcelles que ne seront perdues.	
12	Modification de la ligne de crête du bassin supérieur	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Probables
	Le sommet est fort visible pourtant il faut faire attention, dans le projet de construction, que la ligne de crête s'harmonise avec le paysage.	
13	Pistes d'accès du chantier	
	Phase	Construction
	Signification	Très significatif
	Degré de certitude	Certain
	Les pistes d'accès au bassin supérieur et à la conduite forcée, pendant les travaux, doivent être réalisées et aménagées soigneusement en tenant compte de la possibilité d'érosion superficielle produite par les eaux de pluie.	
14	Déchets de la base vie et des bureaux	
	Phase	Construction
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	Le traitement des déchets de la base vie, des bureaux et des usines est nécessaire Les eaux usées et les eaux vannes devraient être séparées. Une réutilisation des eaux usées serait alors envisageable (irrigation d'un espace vert à aménager dans la base vie.)	

15	Huiles de vidange	
	Phase	Construction et exploitation
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	Huiles de vidange des moyens de chantier et équipements de l'usine doivent être stockées et évacuées vers des lieux appropriés.	

16	Trafic sur la route Agadir à Marrakech	
	Phase	Construction
	Signification	Non à peu significatifs
	Degré de certitude	Certain
	Impact sur la route d'Agadir à Marrakech due aux transports du chantier.	

PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

7. PLAN GESTION ENVIRONNEMENTAL

7.1. Généralités

L'étude a élaboré un inventaire de toutes les actions susceptibles d'atténuer ou d'éliminer les impacts négatifs des projets sur l'environnement naturel et sur la santé. Un plan d'actions optimal est établi, en phase de construction et en phase d'exploitation des ouvrages

Les mesures du plan d'action sont destinées à supprimer, réduire ou atténuer les impacts importants sur les usages et les milieux.

Les éléments du plan d'action sont proposés dans les tableaux inclus à la fin du chapitre, en considérant l'analyse précédente sur les impacts du projet.

Le plan inclut :

- A. Prescriptions et recommandations pour l'exécution des ouvrages (projet et construction).
- B. Recommandations pour l'aménagement.
- C. Concertation des compensations.
- D. Actions pour contenir les risques.
- E. Actions pour la surveillance et le suivi du projet.

Les actions relatives à la surveillance et au suivi pendant la phase de construction et les actions spécifiques et importantes relatives au contrôle des risques, sont incluses dans la tableaux joints à la fin du chapitre. Dans les paragraphes suivants sont détaillés des commentaires explicatifs et des recommandations.

Les actions relatives à l'adaptation du projet aux exigences de l'environnement sont classées avec les actions en phase de construction.

7.2. Mesure à mettre en oeuvre

7.2.1. Prescriptions et recommandations pour l'exécution des ouvrages (projet et construction).

Les actions suivantes ont pour objectif de limiter ou d'éviter des impacts éventuels du projet de la STEP. Elles concernent des prescriptions techniques à inclure dans le cahier de charges, en précisant que ces obligations devront être accomplies par l'entreprise.

Il est à noter que le moyen efficace de limiter les impacts est la bonne exécution et supervision des travaux et l'application des obligations contractuelles et financières de l'entreprise

Recommandations spécifiques

Pour le système carrière/concassage/dépôts, les problèmes de poussière devront faire l'objet de traitements adaptés: bardage, confinement, aspiration, pulvérisation d'eau, etc. La carrière sera remise en état à l'achèvement des travaux de construction qui est une obligation contractuelle de l'entreprise.

Les pistes de service du chantier et les pistes définitives d'accès aux lieux, en particulier au bassin supérieur, doivent être projetés et exécutés soigneusement à cause de l'instabilité des talus.

La sécurité du bassin supérieur doit être évaluée et vérifiée en phase d'exécution.

Le bassin inférieur doit être réalisé avec soin tenant compte de la stabilité des talus et des fondations.

Les massifs d'ancrage de la conduite devront être fondés sur la roche saine.

un plan de remise en état des lieux à la fin du chantier et du site des travaux sera établi et réalisé par l'entreprise. Le reboisement sera arrêté dans la convention entre l'ONE et le Haut Commissariat des Eaux et Forêts.

7.2.2. Recommandations pour l'aménagement

Des recommandations sont préconisées pour l'aménagement et concernent :

- les mesures de sécurité et d'auscultation des ouvrages.
- les contrôles sur la qualité de l'eau.

7.2.3. Concertation des compensations

La concertation des compensations est une action importante dans la phase d'information et de relation avec le public et les autorités locales ainsi que les organismes concernés par le projet.

L'ONE sera directement responsable de la concertation et d'en appliquer les résultats

Les actions proposées sont :

- Pour les terrains du domaine occupés par les ouvrages du projet, l'ONE s'entendra avec le Haut Commissariat des Eaux et Forêts sur les modalités de reboisement.
- Compenser les droits acquis (pas la propriété) au moyen de concertations, directement par l'ONE.
- Céder une partie de la base de vie adéquatement bâtie, à la communauté locale et augmenter l'électrification du site.

7.2.4. Socio-économie

On a mis en relief, dans les chapitres précédents, les impacts probables tant positifs que négatifs du projet.

Les impacts positifs identifiés sont à l'actif du projet et de ce fait ils n'ont été identifiés. A l'opposé les impacts négatifs doivent, pour ne pas incriminer le projet, être à la hauteur de l'ambition de développement affiché par l'ONE dans ses interventions dans l'espace rural marocain. Il s'agira donc à ce niveau d'éviter les impacts négatifs ou tout au moins mettre les dispositifs adéquats afin de les atténuer.

Les mesures d'atténuations concernant la perte de terres de cultures et d'espace de pâturage ainsi que les pertes d'arganiers doivent être pensées comme des actions en faveur de la population dans son ensemble. Aussi, les mesures compensatoires à prendre à cet effet relèveront-elles du registre du développement local durable.

Niveaux d'intervention de l'ONE :

- Electrification des douars de Tamadant et des infrastructures socio-éducatives (écoles, dispensaire).

Les douars sont inscrits dans le cadre du PERG. L'accélération de cette opération serait bénéfique pour l'image du projet de la STEP.

Par ailleurs, le programme d'électrification des écoles et des dispensaires, déjà entamé par l'ONE au niveau national, pourrait être accéléré au niveau de la STEP d'Abdelmoumen.

- L'amélioration de la productivité de l'arganier.

Les pertes en arganier ne sont pas remplaçables dans la mesure où la régénération de celui-ci est complexe et est toujours au stade expérimental. La perte de l'arganier est une perte économique importante surtout dans un environnement favorable en termes de prix. Mais cette perte peut être compensée par une amélioration des rendements.

Les rendements de l'arganier sont tributaires de plusieurs facteurs dont le climat, la pression du troupeau et notamment les chèvres, la pression de l'homme par les ébranchages abusif. On peut agir

sur certains facteurs afin d'améliorer la productivité de l'arganier. Un projet d'aide à une meilleure conduite de l'arganier peut être initié par l'ONE.

Les forestiers, les Instituts de recherche (IAV Hassan II, INRA, ENFI...), des associations locales de ont développé un savoir faire dans ce domaine et seraient d'une grande utilité pour cette opération qui aura un double objectif : amélioration des revenu de la population et sauvegarde de l'arganier.

- Aide à la création d'une coopérative d'extraction de l'huile d'argan afin de valoriser le produit et capter la valeur ajoutée sur place

L'amélioration de la productivité sera complétée par l'aide à la mise en place d'une coopérative d'extraction d'huile d'argan.

Ce projet suivra bien entendu l'ensemble des phases logiques de tout projet, de la phase d'identification (sensibilisation de la population, proposition de solutions réalisables, ...) jusqu'à l'évaluation en passant par les phases planification et exécution.

Pour l'ONE, deux étapes essentielles permettraient de mieux situer son intervention :

- Etape 1 : Cibler le projet et la population bénéficiaire. A ce stade l'analyse des besoins est fondamentale pour la réussite du projet.
- Etape 2 : Etude de la faisabilité technique, de la faisabilité financière du projet sans oublier sa faisabilité institutionnelle.

7.3. Surveillance et suivi du projet

7.3.1. Généralités

Les TDR prescrivent la préparation d'un programme de surveillance et de suivi qui définit les activités proposées pour toute la zone d'étude et qui présente les grandes lignes des programmes à mettre en place durant les phases de construction et d'exploitation du projet.

7.3.2. Surveillance et suivi en phase de construction

La surveillance en phase de construction est effectuée par l'ONE. L'équipe de surveillance est chargée de vérifier la meilleure exécution technique des travaux et de l'application des prescriptions et des recommandations de l'EIE.

Une surveillance des travaux efficace produit une limitation et réduction importante des impacts négatifs potentiels.

Recommandations

Il est recommandé de prévoir en plus de l'équipe technique de surveillance des travaux, :

- Un expert des services des Eaux et Forêt qui aura la charge de la formation du personnel dirigeant du chantier et la recherche des moyens pour obtenir des résultats efficaces qui contribuent à minimiser l'impact sur la nature.
- Un comité, nommé par les autorités locales et l'ONE, pour traiter les problèmes liés au chantier (trafic, commerce, agriculture, santé et morale, bruit et poussière, etc).
- Organiser régulièrement des séances d'information avec la population sur les avantages de la production hydroélectrique, sur les programmes des travaux, sur les possibilités de compensation en cas d'endommagement, etc.
- Vu la durée prévue pour les travaux, on doit envisager en cours de la deuxième année du chantier une deuxième visite, plus courte, selon les mêmes modalités que pour l'étude de référence.

7.3.3. Surveillance et suivi en phase de exploitation

L'ONE et les organismes de gestion et aménagement du territoire, local et régional, établiront un programme général de surveillance et de suivi, soit pour les ouvrages de la STEP elles-mêmes, soit pour les zones potentiellement touchées par d'éventuels accidents.

Le programme de surveillance et suivi devra comprendre les éléments suivants :

- un système de contrôle de sécurité de l'ensemble des ouvrages pouvant entraîner des situations d'accident ayant des répercussions majeures;
- la mise en place d'un contrôle efficace du niveau de l'eau dans le bassins supérieur;
 - L'utilisation des instruments de mesure des tassements et des inclinomètres du barrage ;
 - La mesure des filtrations ;
 - l'observation détaillée du parement aval de la digue et la mesure des débits d'infiltration;
 - procédures de vérification et contrôle du bon fonctionnement des instruments et appareils de mesure;
- l'analyse périodique de l'ensemble des procédures de surveillance et contrôle de sécurité, ainsi que leur éventuelle révision et mise à jour.

Un plan interne englobe les phases de détection de l'occurrence anormale d'incidents, de mise en place d'actions de contrôle et prévention éventuelle d'accidents et, en cas d'approche d'accident, la prise de mesures de minimisation de ses effets, y compris la notification ou alerte des entités concernées (maître d'ouvrage et autorités locales et services de protection civile).

Ce plan implique ainsi la mobilisation au plus haut niveau de la hiérarchie de tous les moyens disponibles pour dépasser toute anomalie ou en atténuer les effets, dont on souligne, en raison de leur importance, les mesures suivantes :

- collecte périodique impérative des données d'observation et leur analyse critique;
- en cas de détection d'anomalies, périodicité accrue de la lecture des appareils de contrôle spécifiques et son analyse immédiate ;
- mobilisation de techniciens et consultants spécialisés pour l'analyse d'éventuelles anomalies et de leurs conséquences potentielles ;
- mise en place, dès que possible, de mesures de correction destinées au contrôle et prévention de l'accident ;
- notification à la Protection Civile des anomalies et de leur évolution ;
- déclenchement du système d'avertissement et alerte aux populations pouvant être touchées et habitant dans les alentours de l'aménagement ainsi qu'au centre de management des actions de protection, en vue de faire démarrer le plan d'urgence externe.

7.3.4. Instrumentation de contrôle de sécurité des ouvrages

Les bassins doivent être dotés de dispositifs d'auscultation en renforçant celui du bassin supérieur.

7.3.5. Suivi des ressources en eau

Le suivi des ressources en eau concerne à la fois les aspects qualitatifs et quantitatifs. Dans ce cadre, nous proposons de compléter ces instruments d'auscultation des ouvrages, par un équipement relatif au suivi de la qualité de l'eau. Les pertes par infiltration sont évaluées par des instruments dans le cadre de l'auscultation des ouvrages.

Qualité de l'eau

Le suivi de la qualité de l'eau sera effectué sur des prélèvements du bassin inférieur (c'est la même eau dans le bassin supérieur du fait de son recyclage quasi quotidien).

Ressources humaines en monitoring des ouvrages

Une équipe d'observation et de contrôle devra être structurée, comprenant :

- du personnel qualifié sur le chantier pour la mise en pratique de campagnes d'observation et pour la conservation et entretien des équipements d'observation. Cette équipe devrait aussi être capable d'accomplir des inspections visuelles de routine ;
- du personnel technique chargé de l'interprétation, analyse et archive des résultats d'observation, ainsi que la réalisation d'inspections spécifiques et la rédaction des

- comptes-rendus des inspections (dans la première phase de mise en service de l'aménagement, la périodicité des inspections et de ces comptes-rendus serait annuelle) ;
- un technicien chargé de la coordination de l'ensemble des tâches de contrôle de sécurité, auquel incombera, en premier, l'évaluation et la notification de toute situation anormale pouvant occasionner un accident.
- La mise en place de systèmes automatiques de mesure et de télétransmission des résultats d'observation serait à conseiller, dès que possible. Ceci n'exclue pas la présence sur place de personnel spécialisé pour accomplir les inspections visuelles et les mesures spécifiques permettant de valider le fonctionnement correct des dispositifs de mesures automatiques.

7.3.6. Formation environnementale

Justification de la formation,

Les projets de STEP sont nouveaux au Maroc. La première, celle d'Alfouher a été réalisée entre 2002-2005 et la seconde est programmée entre 2008-2011 à Abdelmoumen. De nouvelles STEP seront nécessaires pour adapter l'offre à la demande énergétique et pour répondre aux besoins de stockage du nouveau programme ambitieux en énergies renouvelables baptisé " Initiative 1 000 MW éolien " d'ici 2012.

Pendant la phase de construction des STEP, l'ONE devra adopter des procédures très rigoureuses pour réduire les impacts et risques potentiels. L'ONE dispose de la capacité requise pour mener à bien cette tâche et a exprimé sa volonté de s'appliquer à sa réalisation.

Cependant, un support pendant la phase de planification et de supervision de la construction, et en suite dans le suivi de l'exploitation sera très utile pour minimiser l'impact environnemental du projet et mieux gérer les risques. Ce support est conçu dans le cadre du développement des ressources humaines et de l'amélioration des compétences des cadres de l'ONE, à travers un programme de formation et de visites techniques.

7.4. Analyse et gestion des risques

7.4.1. Généralités

Dans les TDR, on demande qu'il soit rédigé un plan d'action destiné à atténuer ou à éliminer les effets négatifs du projet qui comprendra également un plan de gestion de désastre qui pourrait survenir en cas d'accident technologique majeur sur une composante du projet. Dans ce cadre il est aussi prévu un Plan Hygiène et Sécurité (PHS) pendant la phase de construction, exigé dans le Document d'Appel d'Offre (DAO) à remettre à l'ONE par le Contractant dans son dossier d'ouverture de chantier au commencement des travaux.

Le plan d'urgence devra comprendre notamment :

- Une estimation des conséquences majeures permettant d'identifier et de localiser les zones susceptibles d'être submergées ainsi que les populations, les biens et les utilités qui risquent d'être affectés. Ces informations seront intégrées dans la planification des mesures d'urgence,
- Un programme de maintenance et de surveillance des ouvrages destiné à réduire les risques d'accident,
- Un plan préliminaire des mesures d'urgence incluant les éléments suivants :
 - Les plans d'alerte et d'évacuation pour les employés,
 - Les informations nécessaires en cas d'urgence (personnes responsables, équipements nécessaires, plans et cartes localisant les ouvrages, etc.),
 - La structure d'intervention en urgence et les mécanismes de décision,
 - Les modes de communication avec l'organisation de sécurité civile externe,
 - Les mesures de protection à envisager pour protéger les populations risquant d'être affectées,
 - Les moyens prévus pour alerter efficacement les populations risquant d'être affectées en concertation avec les autorités locales,
 - Le programme de mise à jour et de réévaluation des mesures d'urgence,
 - Le plan d'urgence temporaire pour la phase de construction.

La mise en œuvre d'un aménagement hydroélectrique est toujours liée à un ensemble de risques potentiels. L'identification, l'analyse et la quantification de ses effets constituent ainsi des éléments essentiels dont il faut tenir compte pour la définition des critères de dimensionnement, des normes d'exploitation (y compris les actions d'entretien et de conservation) et du contrôle de sécurité à mettre en place (du point de vue structurel et de fonctionnalité hydraulique), ainsi que pour la définition des mesures à adopter dans les situations d'urgence.

Ces mesures comprennent la mise en place de plans d'urgence à l'intérieur et à l'extérieur de l'aménagement, préalablement préparés, comprenant à leur tour le démarrage des systèmes d'avertissement et d'alerte, des plans d'évacuation et de secours aux populations en danger. Les actions concernant le plan d'urgence extérieur sont de la responsabilité des entités de la protection civile, locales et régionales.

Le plan d'urgence devra montrer sa capacité à répondre avec efficacité aux situations d'urgence ou d'accidents pouvant présenter des dégâts importants au niveau des structures et équipements, des dommages matériels sur les zones inondées et, surtout, les pertes en vies humaines.

Le plan pour la sûreté interne et externe en phase d'exploitation sera rédigé par le Consultant chargé du projet, avec base sur les caractéristiques relatives. Le projet doit inclure :

- un système d'accès permettant d'accéder, sous des conditions adverses, aux locaux d'opération des équipements électriques et mécaniques.
- un système de contrôle de sécurité de l'ensemble des ouvrages pouvant entraîner des situations d'accident ayant d'importantes répercussions, comme les ouvrages de rétention d'eau et les conduites forcées et leurs massifs d'ancrage.
- un système de communications fonctionnel dans les situations les plus adverses, permettant le contact entre les techniciens et les organisations responsables des opérations d'urgence ;
- des systèmes d'avertissement, soit à l'intérieur de l'aménagement, soit pour desservir les zones touchées par d'éventuels accidents ;
- un système d'énergie supplémentaire afin de permettre, en cas de défaillance du réseau primaire, le fonctionnement des équipements, l'éclairage des locaux stratégiques et l'alimentation du système de communications ;
- des dispositifs pour la vidange ou l'abaissement rapide des réservoirs ;
- des dispositifs de télécommande (à distance) des équipements considérés comme stratégiques en situation d'urgence.

Les aspects concernant les procédures devraient comporter:

- les normes d'exploitation de l'aménagement;
- le plan d'urgence interne à suivre en cas de problèmes structurels, d'anomalies dans le fonctionnement des équipements hydromécaniques ou de l'occurrence de catastrophes naturelles, telles que des crues ou des séismes d'intensité imprévue.

Les plans de détail doivent être rédigés par le responsable de la sécurité du chantier en phase d'exécution, pour les composantes relatives à la réalisation des travaux, vis-à-vis des méthodes de construction, de l'équipement et des installations prévus, la localisations du chantier et des usines et magasins, les ressources humaines mobilisées, le projet de détail.

Les plans seront rédigés en accord aux méthodes et aux indications ici incluses, et cette obligation sera incluse dans le cahier des charges de l'entreprise, ou de toute façon dans son contrat.

L'ONE est responsable de la surveillance des travaux, de l'approbation et de l'application du plan de sécurité en phase d'exécution.

Définition de risque.

On admet que les risques sont des événements casuels que la nature des ouvrages ou la construction relative rende possibles et qui peuvent produire des effets négatifs sur les personnes ou les choses.

Les risques sont distincts des impacts qui sont certains ou probables en conséquence de la réalisation de l'ouvrage et qui modifient l'environnement..

7.4.2. Risques en phase de construction

Les risques en phase de construction intéressent, dans le cas, surtout le personnel qui travaille dans l'ouvrage.

Ils sont réduits ou évités en appliquant les normes de sécurité et en mettant en place une organisation systématique d'information et de prévention des accidents.

Le chantier n'impliquera pas des risques particuliers si l'on applique scrupuleusement des règles de sécurité limitant les risques du personnel du chantier et aussi des habitants des zones de l'entourage.

Risques en phase de construction		
No	Impact	Commentaires
1	Construction et entretien des pistes de chantier.	<p>Pendant la construction des pistes il est possible de provoquer des glissements de terre ou chute de rochers. L'équipement pour le mouvement de terre est lourd et potentiellement dangereux.</p> <p>Pendant l'entretien des pistes, en phase de construction, il est facile de provoquer l'érosion des sols et glissements de terre, à cause de l'altération des couches de terrain et du ruissellement des eaux de drainage.</p> <p>Dans le cas spécifique de Abdelmoumen, la géologie des talus est reconnue difficile.</p> <p>Le risque est compensé avec un projet soigneux des pistes et avec une manutention soigneuse.</p>
2	Trafic de moyens sur les pistes de chantier et sur les routes existantes.	<p>Le trafic des moyens qui transportent les matériaux et le mouvement de l'équipement, aussi que les moyens de transport pour le personnel, comportent des risques d'augmentation du trafic, accidents et endommagement des routes existantes (pistes locales et route Agadir Marrakech).</p> <p>L'augmentation du trafic et l'endommagement des routes et des structures routières est un impact, les accidents sont un risque.</p> <p>Pour éviter les accidents il est nécessaire établir, avec l'institution qui s'occupe des contrôles sur la route, un plan de surveillance particulière et de signalisation.</p> <p>Il faut aussi, dans le cas, limiter l'usage des routes publiques à heures particulières ou à la limite construire des routes provisoires.</p> <p>En tout cas les équipements lourds et lents doivent être escortés par des véhicules de service avec signalisation.</p> <p>Les pistes internes du chantier doivent être équipées avec signalisation et surveillance dans les endroits de croisement, les pentes doivent être limitées et dans le cas la piste doit être pavée.</p> <p>La zone de chantier doit être interdite au public avec clôtures et portails surveillés.</p>
3	Risques d'incendie et d'explosion dans le chantier.	<p>L'explosif pourra être utilisé dans les terrassements et les excavations en souterrain. Les risques d'explosion sont réduits avec l'adoption de procédures de sécurité rigoureuses.</p> <p>Le plan d'urgence pour l'incendie doit prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un système d'alerte des sapeurs et de la police, par radio ou par téléphone ; • Equipement d'urgence sur site, inclus fourgon d'incendie et réserve d'eau et de matériaux

		<p>d'extinction pour huiles et équipement électrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de position des extincteurs d'incendie et voies de fuite. • Plan de contrôle des extincteurs et des stockages des réserves anti-incendie.
4	Risque d'instabilité des talus, des remblais et des fouilles	<p>Pendant les excavations des bassins et des fouilles des barrages, les travaux en souterrain et la réalisation des pistes, le risque est limité avec le projet des ouvrages et des systèmes de construction.</p> <p>Pendant les travaux et après chaque pluie, au moins, il faut exécuter des contrôles de stabilité par un personnel spécialisé.</p> <p>Les risques d'instabilité en phase de construction des talus et fouilles en souterrain, il est courant dans ce type d'ouvrages de prévoir la mise en place de systèmes de soutènements et de drainage adaptés aux conditions géologiques et géotechniques rencontrées (ancrages, treillis soudé, béton projeté, cintres, forages, drains, barbacanes, ...etc.). Les soutènements doivent être mis en œuvre à l'avancement des travaux, le plus rapidement possible pour éviter la décompression des massifs de terrain.</p>
5	Risque de glissement des dépôts et des amas de matériaux.	<p>Les matériaux d'excavation des ouvrages doivent être mis en dépôt dans des endroits bien étudiés de façon à ne pas engendrer des phénomènes d'instabilité de versants. Aussi, est-il recommandé de prévoir des zones de décharge sur des surfaces horizontales situées au pied et non en tête de versants. Les pentes des talus des dépôts de ces matériaux doivent être douces et protégées par de la végétation afin d'éviter le transport des matériaux par les pluies.</p>
6	Risque de chutes dans le chantier.	<p>Les chutes sont l'une des causes les plus fréquentes de mort dans les chantiers.</p> <p>Un contrôle inflexible et systématique des protections doit être activé.</p>
7	Risque d'éboulement de structures en souterrain.	<p>Les contrôles des supports de soutènement doivent être fréquents.</p>
8	Risque de chute d'objets lourds suspendus.	<p>Les contrôles et la formation du personnel ainsi que l'utilisation des systèmes de montage, de fixation et de sécurité limiteront ce risque.</p>
9	Risque de lésions ou blessures due aux objets tranchants ou pointus.	<p>Ce risque est limité avec la prévention et l'usage de gants, chaussure adaptées et équipement réglementaires.</p>
10	Risque de choc électrique	<p>Ce risque est limité dans ce chantier, mais il faut toujours en tenir compte à cause des conséquences possibles.</p>
11	Risque d'agression ou empoisonnement par acides ou substances dangereuses	<p>Limité avec la formation du personnel et équipement approprié.</p>
12	Risque de choc sonore ou vibrations.	<p>En particulier dans les travaux en souterrain, ou avec l'usage de marteau piqueur et matériel de perforation.</p>
13	Risque de blessures ou lésions par action de systèmes mécaniques ou outils.	<p>Limité avec la formation du personnel et en utilisant des systèmes mécaniques protégés.</p>
14	Risque de dégâts provoqué avec l'usage de flammes, air comprimé ou	<p>Il est limité avec l'usage d'équipement de protection (lunettes, masques, vêtements spéciaux) et avec le contrôle systématique de l'équipement et des outils.</p>

	eau à haute pression, ou travaux de soudure.	
15	Risque hydraulique du chantier.	En cas de pluie intense ou débordement de l'oued.
16	Risque sismique.	La zone est réputée sismique. Il faut en tenir en compte dans la construction des structures provisoires de chantier. Le chantier et la base vie doivent être loin des talus instables où il peut y avoir un risque de glissement de terre ou des chutes de rochers.
17	Risque de foudres.	Mise à la terre de l'équipement fixe et des structures d'habitation ou de travail. Formation du personnel.
18	Risque d'inondation	Il est nécessaire de réaliser au préalable leur protection du chantier des ouvrages aval de la STEP par un batardeau provisoire. On doit prévoir des pompes de vidange automatiques et de puissance redondante pour maintenir à sec le chantier et le puisement des eaux, ainsi qu'un système d'alerte.

Plan de sécurité.

Dans le cadre du Plan d'Hygiène et de Sécurité (PHS) de l'entreprise, un responsable de la sécurité du chantier et de la construction doit être désigné. Le plan doit respecter les normes en vigueur et prévoir aussi toutes les règles et les méthodes spécifiques nécessaires.

Le plan doit être simple et bien compréhensible. L'information doit être assurée avec la diffusion générale du plan et la tenue de séances de formation du personnel.

Le plan doit inclure des sanctions sévères dans le cas de non application des normes de prévention des risques.

Il faut que chaque secteur du chantier soit bien distingué et les risques spécifiques soient détaillés. Chaque secteur de chantier doit avoir un responsable spécifique, qui doit avoir l'autorité d'imposer les règles de prévention établies. Les secteurs recommandés sont :

- Usine, magasins et dépôts ;
- Carrière et installations de concassage ;
- Pistes et mouvement de terre ;
- Trafic à l'extérieur du chantier ;
- Travaux en souterrain ;
- Montages mécaniques ;
- Installations électriques.

Une équipe spéciale au service du responsable de la sécurité sera disponible pour contrôler périodiquement

- les talus,
- l'efficacité de balustrades, garde-fou et clôtures,
- la solidité et les protections des échafaudages,
- l'usage des casques, des gants et des chaussures réglementaires, des lunettes, des casques et des masques de protection,
- les systèmes de contrôle de la stabilité du rocher et de l'aération dans l'excavation en souterrain,
- les systèmes de contrôle de la stabilité du barrage existant,
- le bon état de la signalisation et de la surveillance dans les routes publiques intéressées par le trafic du chantier et la justesse des moyens prévus,

La prévention des accidents doit inclure :

- Un système de communication rapide et efficace.
- Un équipement anti-incendie, incluant
 - Equipement d'intervention nécessaire sur le site.

- Plan d'installation des extincteurs d'incendie.
- Plan de contrôle des extincteurs et des stockages des réserves anti-incendie
- Toutes les structures sanitaires d'urgence nécessaires sur le chantier.

7.4.3. Risques en phase de exploitation

Les risques en phase d'exploitation sont négligeables, mais il sera nécessaire de prendre des mesures efficaces pour en réduire les possibles conséquences.

Les principales observations sont:

1. Bassin supérieur
Les plus grands risques sont dus au bassin supérieur. Voir l'analyse de détail.
Une rupture est improbable mais théorique. ceux-ci devront être réduits en phase de projet.
2. Conduite forcée
Le risque de rupture de la conduite forcée est théorique, mais il est absolument improbable.
3. Travaux en souterrain
Les risques liés aux travaux en souterrain rentrent dans le plan de sûreté interne et n'influencent pas l'extérieur.
4. Bassin inférieur
Le risque d'instabilité du bassin inférieur est minime, étant donné qu'il est placé en queue du réservoir du barrage d'Abdelmoumen, et la rupture éventuelle ne peut avoir des conséquences désastreuses.
5. Stabilité des talus
Les terrains sont couverts d'une couche superficielle détritique d'une épaisseur de 2-5 mètres et elle est sujette à glissements ou éboulements. Les talus des fouilles doivent être réalisés avec des dispositions pour en assurer la stabilité.

Risques en phase de exploitation		
No	Impact	Commentaires
1	Risque de rupture du barrage du bassin supérieur.	La zone près d'Agadir est réputée zone sismique. La rupture de la digue du bassin peut être provoquée par les conséquences d'un séisme important. Mesures à prendre : <ul style="list-style-type: none"> • Le dimensionnement et la réalisation du barrage devront vérifier les conditions requises pour ce type de barrage (séisme, géologie, hauteur, talus, drainage, matériaux, filtres...). • La mise en place d'un dispositif d'auscultation et d'alerte. • L'installation d'appareil de mesure et de contrôle du niveau d'eau du bassin intégrés dans le système commande-contrôle de la STEP. • Contrôles fréquent du barrage et des berges par une équipe compétente ;
	Risque de rupture du barrage du bassin inférieur	Le risque est minime puisque à l'aval se trouve le réservoir de Abdelmoumen.. La réalisation des fouilles de fondation et des talus du bassin inférieur doivent tenir compte des conditions géologiques du site.
	Risque de rupture de la conduite forcée	Il faut prévoir : <ul style="list-style-type: none"> • un système d'interruption rapide et de fermeture de la vanne de tête de la conduite forcée. • La fondation des massifs de la conduite doivent être ancrées sur la roche saine. • Contrôle fréquent des massifs d'ancrage et des joints de dilatation thermiques.
2	Effet piège des bassins supérieur et inférieur à	Les bassins doivent être clôturés La prise d'eau doit être équipée de grilles.

	cause du marnage	
3	Stabilité des talus et remise en état des lieux	A la fin du chantier, les talus, les pistes provisoires et la carrière devront être aménagés d'une façon stable pour éviter tout glissement. Les talus et surfaces définitifs doivent être aménagés systématiquement juste après leur exécution et harmonisés avec le terrain naturel.
4	Risque d'intrusion	Un dispositif anti-intrusion doit être prévu.

7.4.4. Rupture du barrage

Les ruptures typiques d'un barrage en remblai de ce genre peuvent être les suivantes :

- rupture par déversement sur le couronnement ;
- rupture due au phénomène de renard ;
- rupture par glissement des parements en situation de réservoir plein (parement aval) ou en situations d'abaissement rapide du réservoir (parement amont) ;
- rupture par glissement des parements en raison d'actions sismiques.

Le bassin inférieur ne donne pas de risque important. Il est pratiquement dans le réservoir d'Abdelmoumen.

Par contre, le bassin supérieur présente un risque et un système d'auscultation et d'alerte est nécessaire.

Il est recommandé de prévoir un plan d'urgence pendant la construction de l'ouvrage.

Le dossier sera développé pour la préparation d'un plan extérieur de mesures d'urgence, lequel sera fondé sur les études des ondes de submersion associées à l'occurrence d'accidents hydrauliques (modes de rupture, cartes d'inondation, classement des zones submergées, temps disponible pour les actions de protection et évacuation,...).

Le plan extérieur de mesures d'urgence devra comprendre :

- la préparation de scénarios d'urgence pour les modes de rupture concernés;
- des plans pour la notification du personnel-clé concerné et des populations, dans les différentes situations d'accident, y compris des listings des noms, charges, adresses, numéros de téléphone et fréquences de communication radio ;
- un plan d'évacuation, y compris les cartes des aires à faire évacuer, voies de communication à utiliser, mesures de contrôle du trafic, zones de sécurité, transports d'urgence, procédures spéciales pour l'évacuation des hôpitaux et autres équipements sociaux spécifiques, ...

En ce qui concerne les zones potentiellement touchées en conséquence des accidents, il faudra tenir compte des aspects suivants:

- tests périodiques de la fonctionnalité des systèmes de communication d'urgence mis en place;
- déclenchement périodique des systèmes d'avertissement et alerte et du plan d'urgence et évacuation développés, en vue de vérifier leur fonctionnalité ;
- réanalyse et révision éventuelle du plan global de mesures d'urgence, au moins une fois tous les 2 ans ;
- les populations habitant des zones où il ne sera pas du tout possible de prévenir des dommages corporels et matériels, devront être conseillées à déménager vers des zones à l'abri d'un tel risque, malgré la très faible probabilité d'occurrence d'un accident grave ;
- mise en place de mesures de planning et aménagement du territoire limitant l'utilisation des zones potentiellement touchées.

7.5. Cout de la mise en œuvre du plan de gestion

7.5.1. La perte de terre et des productions agricoles

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Nous avons recensé avec la population et leurs représentants, 5 utilisateurs de l'espace au niveau du bassin supérieur qui cultivent les 12 ha espace de mise en place du bassin supérieur. Par ailleurs, les espaces de cultures sur le trajet de la conduite ont été évaluées à 1 ha.



Figure 19 - Travail avec la population pour l'identification des terrains concernés par le projet de la STEP



Figure 20 - Exploitation agricole au niveau du bassin inférieur

Concernant le bassin inférieur, la maison et le bâtiment d'exploitation ainsi que l'ensemble des terres et des arbres sont recensés par l'ONE.

Les compensations seront traitées suivant la procédure et la législation marocaine.

Les pertes en espace forestier

L'espace forestier sera amputé de : 39 ha (22 ha au niveau du bassin inférieur, 13,5 ha au niveau du bassin supérieur et 3,5 ha le long de la conduite).

Le reboisement doit être concerté avec le Haut Commissariat des Eaux et Forêts.

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Prescriptions et recommandations pour l'exécution des ouvrages.						
Impact sur l'environnement provoqué par le projet	Le projet doit tenir compte de l'optimisation des mouvements de matériaux de construction pendant le chantier, du risque sismiques et d'éventuelles ruptures des barrages et de la conduite forcée. Prévoir pour la réalisation du bassin supérieur, une carrière à proximité du bassin supérieur.	- Vérification au niveau de l'APD, DAO et études d'exécution.	ONE	ONE	Réduction maximale des transports de matériaux	80 % à 90 % équilibre remblais - déblais
Impact sur l'environnement provoqué par l'aire d'installation du chantier (base de vie et parc des engins et des fournitures).	L'aire d'installation de chantier sera projetée près des lieux des travaux. Le chantier principal sera placé dans un lieu à définir en dehors des lieux des travaux. L'emplacement du chantier, ses caractéristiques, et son entretien, seront conformes aux prescriptions spécifiques.	Plan détaillée d'installation de chantier à fournir par l'entreprise avant le début des travaux	Entreprise	ONE	Plan détaillé conforme	Plan reçu dans les délais et démontrant la minimisation des nuisances
Nuisances sonores des travaux.	Adopter un équipement moderne et efficient avec des moteurs silencieux, en particulier les compresseurs seront de type à cabine insonorisée. Réduire au maximum le passage de poids lourds sur les pistes en réduisant le mouvement de terre par le projet. Refuser des carrières ou installations à proximité du douar de Tamadant,. Spécifier ces mesures d'atténuation dans le cahier de charges et effectuer un contrôle soigneux.	Plan détaillé d'installation de chantier à fournir par l'entreprise avant le début des travaux	Entreprise	ONE	Plan détaillée conforme	Plan reçu dans les délais et démontrant la minimisation des nuisances
Impact de la poussière pendant la construction	Arroser les pistes et les aires, couvrir les dépôts, couvrir les camions transportant des matériaux en terre, Utiliser des équipements en bonne condition de fonctionnement. Spécifier ces mesures dans le cahier de charges et effectuer un contrôle soigneux.	Mesure à intégrer dans le DAO	ONE	ONE	Mesure intégrée au DAO	Aucune nuisance due à la poussière identifiée

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Erosion des sols provoquée pas les pistes de chantier et les talus en phase de construction et d'exploitation	En phase de construction, il sera nécessaire de mettre en place des dispositifs de drainage des eaux et de reboisement des sols. Ces mesures devront être spécifiées dans le cahier des charges de l'entreprise et approuvées par la surveillance des travaux.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat Érosion maîtrisé	Peu d'érosion constaté et aucune nuisance due à l'érosion d'identifié.
Impact des carrières et des pistes.	Prévoir l'étude des carrières, ainsi que les volumes de matériaux nécessaires en phase d'appel d'offre, tout en mentionnant les spécifications techniques relatives à l'emplacement des carrières, l'aménagement des pistes et la remise en état des lieux à la fin des travaux.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Réduction maximale des nuisances dues au transport des matériaux
Dépôts.	Les matériaux d'excavation non utilisés devront être mis à dépôt dans des endroits bien choisis à cause de l'instabilité des versants. Le dépôt devra être à l'abri de l'érosion et loin des parcours du système de drainage superficiel.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Dépôt de matériaux bien localisé et aménagé, ne créant pas d'érosion et d'instabilité
Perturbation des Rapaces nicheurs dans la falaise du Sardrar	Exécution des travaux d'aménagement du tronçon de la piste d'accès situé à l'Est des falaises du Sardrar hors période de nidification c.a.d. hors période de janvier à mai	Mesure à intégrer dans le DAO et dans le cahier des charges de la construction	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Aucun travail d'aménagement dans cette section entre janvier et mai
Perturbation des points d'eau de la gorge du Sardrar	Ne pas étendre la zone actuelle de prélèvement de gravier dans la gorge	Mesure à intégrer dans le DAO et dans le cahier des charges de la construction	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Ps d'extension de la carrière dans la gorge

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Impact sur le paysage et la nature	Reboisement des aires de chantier et des travaux. Déplacer et mettre en dépôt les débris de construction. Masquer et camoufler les terrassements le long de la conduite forcée et prévoir la remise en état des pistes de et des aires de service et des talus des carrières. Peindre la conduite forcée d'une couleur adaptée à l'environnement.	Mesure à intégrer dans le DAO Plan d'aménagement à préparer par l'entreprise	Entreprise	ONE	- Mesure intégrée au DAO et dans le contrat - Plan d'aménagement établi. - Travaux effectués	Travaux d'aménagement réalisés
Érosion	Limitation de l'érosion dans les zones touchées par une plantation d'espèces de Genista locaux (Genista ferox dans la partie basse, et Genista tricuspidata pour la partie moyenne et haute)	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Limitation de l'érosion	Peu d'érosion constaté et aucune nuisance due à l'érosion d'identifié.
Recommandations pour l'aménagement						
Augmentation de la mortalité du bufo Brongersma	Réduction de la mortalité de Bufo Brongersma par le contrôle de l'efficacité de la clôture et son entretien	Mesure a intégrer dans le cahier des consignes de l'exploitation de la STEP	ONE exploitation STEP	ONE	Efficacité des clôtures	Mortalité dû au bassin égale à « 0 » après 12 mois d'exploitation
Augmentation de la mortalité de la faune de taille moyenne	Réduction de la mortalité de la faune de taille moyenne par le contrôle de l'efficacité de la clôture et son entretien	Mesure a intégré dans le cahier des charges de l'exploitation de la STEP	ONE exploitation STEP	ONE	Efficacité des clôtures	Mortalité dû au bassin égale à « 0 » après 12 mois d'exploitation
Impact sur le paysage	Entretien du reboisement le long de la conduite forcée et au niveau du bassin inférieur.	Établir et réaliser un programme d'entretien	ONE exploitation STEP	ONE	reboisement entretenu / cahier de suivi	Le reboisement camoufle la conduite forcée
Concertation des compensations						
Perte de revenu associée à la perte d'arganier	Mise en place (ou prise en charge) d'une coopérative de valorisation de l'arganier (transformation des productions et protection de jeune plant)	Suivi des revenus des personnes touchées sur une période de 5-7 ans	ONG spécialisée	ONE	-Coopérative impliquée -Revenu des usufruitiers de l'arganier	Les personnes touchées par la perte de l'arganier voient leur revenu stabilisé ou augmenté

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Impact sur la végétation.	Reboisement compensatif et protection de jeune plant d'arganier. Appuyer par la coopérative de développement de l'arganier.	Suivi du nombre de plant sur 10 ans	HC eaux et forêt	ONE	Reboisement effectué Plantation d'arganier protégée	Les pertes de zone boisée sont compensées à 100% et le survi des plants est assurée.
Perte de bien et d'usage (maisons, usages agricoles et pâturage)	Compenser la propriété et les droits acquis par concertation.	- Réglementation en vigueur respectée - Compensation effectuée et documentée	ONE	ONE	Qualité de vie	Avant le début du projet toutes les personnes sont compensées et on ne dénote aucune perte de qualité de vie
Impact sur la communauté	- Compensation à la commune. - Possibilité de céder une partie de la base de vie, avec un projet d'architecture adéquat et une destination convenue avec la communauté.	Entente avec la commune	ONE	ONE	Entente	Entente signée avant fin des travaux
Impact sur la communauté	Électrification des villages attenants au site	Entente avec la commune	ONE	ONE	Entente	Entente signée avant fin des travaux
Actions pour la limitation des risques						
Rupture des digues du bassin supérieur et/ou inférieur	Réalisation de l'étude du projet et définition des procédures de construction et d'auscultation selon les prescriptions de la Banque Mondiale adopté par la BEI.	Résultat de l'étude et plan d'alerte doivent être connus pendant la réalisation des travaux	ONE	ONE	Étude réalisé et plan d'alerte établi	Résultat étude disponible avant la fin des travaux et résultat pris en compte dans les consignes d'exploitation
Rupture de la conduite forcée	- Système automatique de fermeture des vannes en cas de rupture de la conduite. - Système d'auscultation.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Mesure intégrée dans le DAO et dans le contrat	Système installé et fonctionnel

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Risque d'instabilité des talus	- Contrôle et entretien des talus des routes d'accès, des bassins et de la conduite forcée. - - Aménagement des drainages des eaux superficielles.	Mesure à intégrer dans le DAO	ONE	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Résultat du contrôle et de l'entretien dans les rapports hebdomadaires/mensuels de l'entreprise
Risque piège des bassins.	Construction d'une clôture autour des bassins.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Mesure intégrée au DAO et dans le contrat	Clôture réalisée
Risques en phase de construction	Les risques internes et externes feront partie du Plan d'Hygiène et de Sécurité (PHS).	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Plan à fournir par l'entreprise avant le début des travaux et mise en œuvre effective	100 % des risques sont identifiés et pris en compte dans la gestion du chantier
Risques sur la route en phase de construction	Signalisation de la construction sur la route Agadir-Marrakech pour la réduction de la vitesse en conformité au PHS.	Mesure à intégrer dans le DAO	Entreprise	ONE	Nombre d'accidents	Aucun accident sur la route causée par le projet
Risques en phase d'exploitation	Les risques internes et externes feront partie d'un plan spécifique dans le cadre des consignes d'exploitation.	Préparation d'un plan d'urgence et son application	ONE	ONE	Plan d'urgence fonctionnel	Plan d'urgence fonctionnel répondant aux standards internationaux
Actions de surveillance et suivi						
Impact global de gestion de projet	Mise en place d'un comité chargé de gérer les problèmes entre la construction et l'environnement (trafic, commerce, agriculture, santé, bruit, poussière, etc....).	Rapport du comité	Autorités Locales et l'ONE	ONE	Réunions du comité périodiques	Problèmes solutionnés.
Impact sur la flore, la faune et le paysage	- Suivi des travaux et mise à jour du plan de protection de la nature pendant les travaux. - Formation du personnel dirigeant le chantier	Rapport de suivi	Représentant désigné par les Eaux et Forêts	ONE	Rapport produit	Mise en œuvre des solutions apportées par les Eaux et Forêts.

« Études d'impact environnemental pour le programme hydraulique II de l'ONE »

Impact potentiel	Mesure d'atténuation	Programme de surveillance et de suivi	Responsable		Indicateurs de performance	Objectif de performance
			Application	Suivi/contrôle		
Impacts socio – économiques	Organisation de séances d'information avec la population sur les avantages de la production hydroélectrique, sur les programmes des travaux, sur les possibilités de compensation, etc.....	Rapport de séance d'information	ONE	ONE	Rapport produit	100 % de la population concernée est informée

Note. Toutes les recommandations relatives à la protection de l'aspect naturel et aux reboisements seront menées en collaboration avec les Services des Eaux et Forêts.

SYNTHESE ET CONCLUSIONS

8. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

8.1. Généralités

L'évaluation du projet de la STEP de Abdelmoumen, sous l'aspect de l'impact environnemental et du risque, est positive. Le projet est utile. L'emplacement est raisonnable.

Il présente des inconvénients locaux en phase de construction et en phase d'exploitation. Ces inconvénients peuvent être fortement limités par application des recommandations et avec une supervision stricte des travaux. L'impact en phase d'exploitation, dans ces conditions, sera minime.

Les risques que le projet peut causer à l'environnement naturel ou humain, en phases de construction ou d'exploitation, ne sont pas négligeables, mais très peu probables. De ce fait, une construction adéquate, une gestion du projet convenable et un suivi et contrôle des travaux dans les règles de l'art peuvent contenir presque totalement les effets de ces risques.

L'ONE devra veiller à la mise en oeuvre des procédures très rigoureuses pendant la phase de construction pour réduire les impacts et risques potentiels. L'ONE dispose de la capacité requise pour mener à bien cette tâche.

8.2. Justification du projet.

Pour faire face aux retards enregistrés dans la réalisation du programme d'équipement prévu ces dernières années et conformément aux décisions prises lors du Comité Interministériel de juillet 2006, l'ONE a lancé un plan d'équipement pour la période 2007-2011, et a élaboré un programme d'équipements long terme pour 2012-2015.

La station de transfert d'énergie par pompage d'Abdelmoumen fait partie des projets en développement pour assurer l'adéquation offre - demande sur la période 2012-2015 qui a été approuvé par le Conseil d'Administration de l'ONE de cette année.

La région du Souss Massa dont relève la STEP est l'une des principales zones industrielles du pays. Elle ne dispose d'aucune unité de production électrique. En l'absence d'une STEP, il est nécessaire d'équiper la zone en centrales thermiques capables de répondre à la demande de pointe. Avec la STEP, l'énergie potentielle stockée dans le bassin supérieur sera transformée en une énergie électrique produite instantanément pendant les heures de pointe d'électricité.

8.3. Description du projet

Le projet comprend :

- un bassin supérieur de forme ovale localisé dans une dépression située au sud du point culminant du Jbel Tamrarht à 1.384 NGM. Le volume de stockage utile est de 1300000 m³,
- un circuit hydraulique constitué principalement d'une conduite forcée d'une longueur de 2,8 km avec un diamètre de 4 à 5m,
- une usine extérieure, située au nord du bassin inférieur, abritant deux groupes Francis à axe vertical mono-étage réversibles de 200 MW de puissance unitaire installés dans deux puits verticaux de 20 m de diamètre et de 55 m de profondeur reliés par des galeries techniques,
- un bassin inférieur constitué d'un ouvrage en béton compacté au rouleau (BCR) qui ferme une cuvette topographique située sur la rive gauche en queue de la retenue d'Abdelmoumen.
- un poste 225 kV extérieur envisagé sur une plateforme à 120 m au nord de l'usine,
- des routes d'accès sur 11 km en particulier au bassin supérieur et aux ouvrages aval (usine, poste 225 kV et bassin inférieur).

Les principales sources d'impact environnemental occasionnées par le projet sont :

- Le profilage d'un corridor pour la mise en place de la conduite forcée (2,8 km de long et 8 m de large);
- La création de deux retenues d'environ 90.000 m² (surface intérieure du bassin supérieur) et 80.000 m² (surface intérieure du bassin inférieur) nécessitant des excavations (excavations globales d'environ 600.000 m³) et des mouvements de terre (digue du bassin supérieur d'environ 660 000 m³).
- La création des zones d'implantation de l'usine et du poste électrique (excavation d'environ 200.000 m³);
- La digue de protection contre les inondations (780 000 m³), ce qui ramène le volume des excavations global du projet à environ 1,7 millions de m³
- L'aménagement de pistes assez longues (environ 4 km de réhabilitation de piste existante et environ 5,5 km de nouvelle piste) étant donné les pentes des versants et du dénivelé entre bassins inférieur et supérieur;
- L'ouverture d'une carrière (matériau constituant la digue du bassin supérieur) et d'une ballastière (agrégats nécessaires aux ouvrages en béton, et principalement l'ouvrage BCR);
- Les activités spécifiques liées aux travaux et à l'exploitation : transit de véhicules, nuisances de chantier en général, risques de pollution (...).

8.4. Bénéfices du projet

Le bénéfice principal du projet est la stabilisation et optimisation de la production électrique au Maroc. Le stockage de l'énergie électrique par la STEP permet d'optimiser la gestion de la demande.

Au niveau local, les bénéfices sont :

- Possibilité d'accélérer l'électrification rurale dans les douars avoisinants.
- Emploi et formation dans la zone du projet
- Développement du petit commerce pendant la période de construction
- Rétrocession à la Commune par l'ONE de la base vie de l'entreprise en fin de travaux.

8.5. Impacts négatifs du projet

Les Impacts négatifs présentent une signification variable. On se limitera à commenter les impacts qui sont très significatifs :

- Terrassements d'environ 1.700 000 m³ dus aux activités d'excavation et mouvements de terre importants. Identification préalable de sites appropriés pour l'emplacement des carrières, ballastières et dépôts de matériaux, à soumettre aux autorités compétentes. Dispositifs visant à réduire les nuisances de chantier, et notamment la circulation des véhicules
- carrières : la localisation devra être bien choisie pour minimiser les impacts dus aux poussières, bruits et érosion. L'ouverture de carrières dans le talus de la montagne doit être évitée (instabilité des talus).
- Stabilité des appuis de la conduite forcée. Les appuis de la conduite doivent être ancrés dans la roche saine (probablement entre 2 et 5 mètres).
- Stabilité du bassin inférieur : Le bassin inférieur présente une qualité géologique difficile. La stabilité de l'ouvrage doit tenir compte de ce facteur.
- Évaporation et fuites d'eau : Une faible quantité d'eau (moins de 0,2% des apports d'une année moyenne) est consommée pour compenser l'évaporation et les fuites éventuelles dues au vieillissement de la géomembrane.

8.6. Risques du projet

Les risques en phase de construction intéressent surtout le personnel qui travaille dans l'ouvrage. Ils sont réduits ou évités en appliquant les normes de sécurité et en établissant une organisation systématique d'information et de prévention des accidents. Le chantier n'implique pas des risques particuliers, et une application soignée des règles de sécurité sera suffisante pour limiter les risques du personnel du chantier et aussi des habitants des zones de l'entourage.

Les risques significatifs sont :

- la rupture de la digue du bassin supérieur. Un projet de sécurité adéquate est nécessaire, ainsi qu'un système d'auscultation, de contrôle et d'alerte.
- Les crues de l'oued. Il est nécessaire de réaliser au préalable la protection du chantier aval.

8.7. Plan de gestion environnemental

8.7.1. Mesures à mettre en oeuvre

Prescriptions techniques à inclure dans le cahier de charges. Des recommandations spécifiques ont porté sur : (i) le système carrière/concassage/dépôts, (ii) Les pistes de service du chantier et les pistes définitives d'accès, (iii) La sécurité du bassin supérieur, (iv) Les talus et fondations du bassin inférieur, (v) Les massifs d'ancrage de la conduite, (vi) la nécessité de suivre un plan de remise en état des lieux du chantier et du site des travaux

Aménagement complémentaire. Il est conseillé de prévoir un système de réduction de l'évaporation.

8.7.2. Concertation sur les compensations.

Les mesures d'atténuations concernant la perte de terres de cultures et d'espace de pâturage ainsi que les pertes d'arganiers doivent être pensées comme des actions en faveur de la population dans son ensemble. Aussi, les mesures compensatoires à prendre à cet effet relèveront-elles du registre du développement local durable. Certaines actions proposées relèvent du niveau d'intervention de l'ONE : (i) l'électrification des douars de Tamadant et des infrastructures socioéducatives (écoles, dispensaire) ; (ii) l'aide à la création d'une coopérative d'extraction de l'huile d'argan afin de valoriser le produit.

8.7.3. Surveillance et suivi du projet

Surveillance et suivi en phase de construction. Il est recommandé de prévoir, parmi l'équipe technique de la surveillance des travaux, deux systèmes de suivi complémentaires : (i) Un représentant des Eaux et Forêts responsable du volet scientifique flore, faune et paysage, (ii) Un comité Autorités Locales-ONE, sera constitué et sera chargé de gérer les problèmes de relation entre la construction et l'environnement humain et productif (trafic, commerce, agriculture, santé, bruit et poussière, etc....).

Surveillance et suivi en phase d'exploitation. Conjointement l'ONE et les organismes de gestion et d'aménagement du territoire, local et régional, établiront un programme général de surveillance et de suivi, soit pour les ouvrages de la STEP elle-même, soit pour les zones potentiellement concernées par les impacts identifiées et susceptibles d'éventuels accidents. Un plan interne englobe les phases de détection des anomalies, de mise en place d'actions de contrôle et de prévention éventuelle d'accidents et, en cas d'approche d'accident, la prise de mesures de minimisation de ses effets, y compris la notification ou l'alerte des entités concernées (maître d'œuvre et autorités locales et services de protection civile). Les mesures à l'application de ce plan sont précisés.

Instruments de contrôle de sécurité des ouvrages : Un système d'instrumentation et de contrôle de sécurité structurel devra être mis en place pour le bassin supérieur en particulier et, pour le bassin inférieur et la digue de protection ainsi que pour quelques massifs d'ancrage de la conduite forcée. Ce système sera établi par le projeteur des travaux et il comprendra les phases de construction et d'exploitation du projet.

Suivi des ressources en eau Le suivi des ressources en eau concerne à la fois les aspects qualitatifs que quantitatifs. Le suivi de la qualité de l'eau sera effectué sur des prélèvements du bassin inférieur (c'est la même eau dans le bassin supérieur du fait de son recyclage quasi quotidien) .

Ressources humaines en auscultation et inspection des ouvrages .Une équipe d'observation et de contrôle devra être structurée, comprenant d'une part le personnel qualifié sur le chantier pour la mise en pratique de campagnes d'observation et pour la conservation et entretien des équipements d'auscultation et d'autre part le personnel technique chargé de l'interprétation, analyse et archive des résultats d'observation, ainsi que de la réalisation d'inspections spécifiques et la rédaction des comptes-rendus.

8.7.4. Formation

Pendant la phase de construction des STEP, l'ONE devra adopter des procédures très rigoureuses pour réduire les impacts et risques potentiels. L'ONE dispose de la capacité requise pour mener à bien cette tâche.

Cependant, un support pendant la phase de planification et de supervision de la construction, et en suite dans le suivi de l'exploitation sera très utile pour minimiser l'impact environnemental du projet et mieux gérer les risques. Ce support est conçu dans le cadre du développement des ressources humaines et de l'amélioration des compétences des cadres de l'ONE, à travers un programme de formation et de visites techniques.

ANNEXE I
LISTE DES
REFERENCES

Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols.(1995). *Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune.* Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA.

Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. (1995). *Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental.* Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA.

Banque Européenne d'Investissement (2001) *le cycle du projet à la banque européenne d'investissement*, BEI

Banque Européenne d'Investissement (2006) *L'évaluation sociale des projets réalisés en dehors de l'Union européenne : l'approche de la Banque européenne d'investissement*, BEI

Banque Européenne d'Investissement (2006) *Politiques de divulgation, Principes, règles et procédures*, BEI

Bechekroun. F et Buttoud. G. (1989). *L'arganeraie dans l'économie rural du Sud-Ouest Marocain.* Forêt méditerranéenne (2) : 127-136.

Bons J. et Geniez P. (1996). *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique.* Barcelona : Asociacion Herpetologica Española.

CEE Bankwatch network, 2004 BEI *Fiche d'information No 4 version actualisée septembre 2004*, Coalition pour la réforme de la BEI.

CEE-ONU, (1998), La Convention d'Aarhus, adopté en 1998 entant en vigueur en 200,CEE-ONU
Coyne et Bellier. (2007). *Etudes détaillées de la STEP d'Abdelmoumen*, APS.

Cuzin F. (2003). *Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas, Sahara). Distribution, écologie et conservation.* Montpellier : Thèse Doctorat, EPHE, Montpellier II.

Fennane M. et Ibn Tattou M. (1998). *Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc.* Bocconeia.

Gallix T. (2002). *Premières données sur la biologie de Bufo brongersmai Hoogmoed 1972 endémique du Maroc. Suivi éco-éthologique d'une population en sympatrie avec Bufo viridis Laurenti 1768 pendant l'année 1999 (Amphibia: Anura: Bufonidae) (Oued Oudoudou; S.O. Maroc).* Montpellier : Labo. Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, EPHE.

IUCN. (2006). *2006 IUCN red list of threatened species.* <http://www.redlist.org>.

Journal officiel des communautés européennes *Directive 2003/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mai 2003* prévoyant la participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes relatifs à l'environnement, et modifiant, en ce qui concerne la participation du public et l'accès à la justice, les directives 85/337/CEE et 96/61/CE du Conseil. CE

Journal officiel des communautés européennes, directives 97/11/CE du conseil du 3 mars 1997 modifiant la directive 85/337/CEE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privées sur l'environnement

Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes - Centre Expérimental des Sols. (2007). *STEP Barrage Abdelmoumen géologie.* Casablanca.

Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes - Centre Expérimental des Sols. (2007). *Réalisation des travaux de reconnaissances géologiques et géotechniques sur le site de la station de transfert d'énergie par pompage (STEP) Abdelmoumen.* Casablanca.

Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes - Centre Expérimental des Sols. (2007). *Travaux de reconnaissance géophysique par sismique réflexion: site de la station de transfert d'énergie par pompage (STEP) Abdelmoumen. Casablanca.*

M'Hirit. O, Benzyane. M, Benchekroun. F, El Yousfi. S.M, Bendaanoun. M (1998). *L'Arganier, une espèce fruitière -forestière à usages multiples.* Sprimont, Belgique : MARDAGA.

Peltier J.-P. (1982). *La végétation du bassin versant de l'Oued Sous (Maroc).* Grenoble : Thèse doctorat d'état, Univ. scientifique et médicale de Grenoble.

Thévenot M., Vernon R. et Bergier P. (2003). *The birds of Morocco. An annotated checklist.* UK :BOU Checklist Series, n°20. Tring, Herts.

Tribak. A. (1993). *Evaluation des impacts de l'exploitation de la nappe sous l'arganeraie : cas des forêts de Rmila et Douiour (périmètre irrigué d'Issen).* Rabat: Rapport interne Centre National de Recherches Forestières.

ANNEXE II
DOCUMENTATION
PHOTOGRAPHIQUE

BASSIN SUPERIEUR

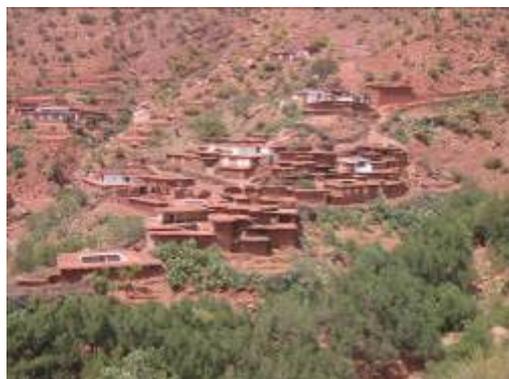


Figure 21 – Village de Tamadant

BASSIN INFERIEUR

