ILE DE LA REUNION

SOCIETE DE CONVERSION D'ENERGIE

(SCE)

CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE

COMMUNE DE SAINT-BENOIT, LIEU-DIT BETHLEEM

PARTIE 3 : ANNEXES

MARS 2009

N° 4700775

SOGREAH CONSULTANTS

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – RETOURS DE CONSULTATION

ANNEXE 2 – FICHES DESCRIPTIVES DES ZNIEFFS

ANNEXE 3 – ESPECES VEGETALES ET ANIMALES OBSERVEES

ANNEXE 4 – PALETTE VEGETALE

ANNEXE 5 – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

ANNEXE 6 – PLAQUETTE DE LA SEOR SUR L'ECLAIRAGE PUBLIC

ANNEXE 7 – ETUDE HYDRAULIQUE

ANNEXES

ANNEXE 1
–
RETOURS DE CONSULTATION

RECU LE
19 AOUT 2008

V 0 Réf. Exploitant : RD2008084FZ31 Fax Déclarant : 0262909601

RECEPISSE DE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

Décret n° 91-1147 du 14.10.1991

Expéditeur :
EDF Groupe DR/DICT
239 Rue de la Gare

97440 SAINT ANDRE

ATTENTION !
*La réponse est valable **six mois et uniquement pour les travaux que vous avez indiqués**; si une DECLARATION D'INTENTION DE COMMENCEMENT DE TRAVAUX n'a pas été souscrite dans ce délai, vous devrez faire une nouvelle demande de renseignement.*

etc
CRA
AGX

Destinataire

SOGREAH

9 RUE DES POIVRIERS
BP 995
97479 SAINT DENIS CEDEX

DR	
du : 03/07/2008	*Référence de la demande :* DR2008084BDER
Reçue le : 12/08/2008	*Référence de l'exploitant :* RD2008084FZ31
Lieu des travaux : st benoit 97 SAINT-BENOIT	

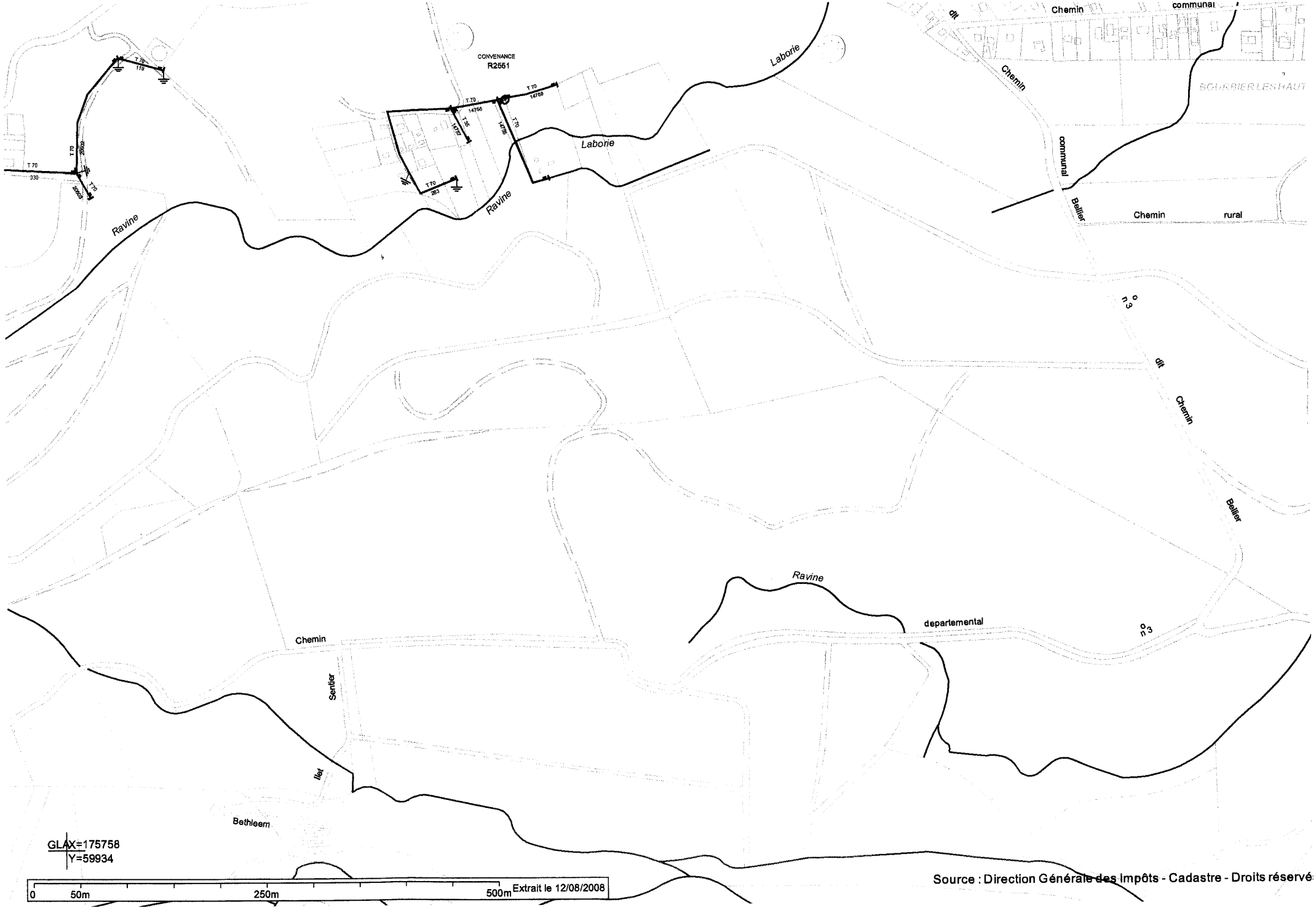
Veuillez vous reporter aux paragraphes marqués d'une croix.

☐	Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. Il est nécessaire que vous définissiez vos travaux avec plus d'exactitude et que vous précisiez notamment :
☐	Il n'y a pas d'ouvrages exploités par notre service à proximité des travaux indiqués, c'est à dire (ref.aux textes) qu'il n'y a pas d'ouvrages à moins de (rappel par chaque gestionnaire de ses distances de sécurité) :
☒	Il y a au moins un ouvrage concerné.
☐	Nous envisageons, ou nous réalisons des modifications sur notre réseau. Veuillez consulter notre représentant : M. Tel.
☒	*L'emplacement actuel de nos ouvrages figure :* ☐ Sur les plans de votre projet que nous vous retournons. ☒ Sur les extraits de plans ci-joints. ***Cas particulier*** ☒ Sur des plans que nous vous invitons à venir consulter pour plus de précisions, dans nos services (sur rendez-vous, muni du présent document). ***ATTESTATION*** Nom : Entreprise : est venu le : consulter les plans dans nos services. ☐ Remise de Plans
	Votre projet doit : ☐ Tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage. ☐ Respecter certaines dispositions particulières protégeant nos ouvrages et prévues par l'article 19 du décret n°91-1147 du 14.10.1991.
☒	***Une déclaration d'intention de commencement de travaux (D.I.C.T.) est obligatoire.***

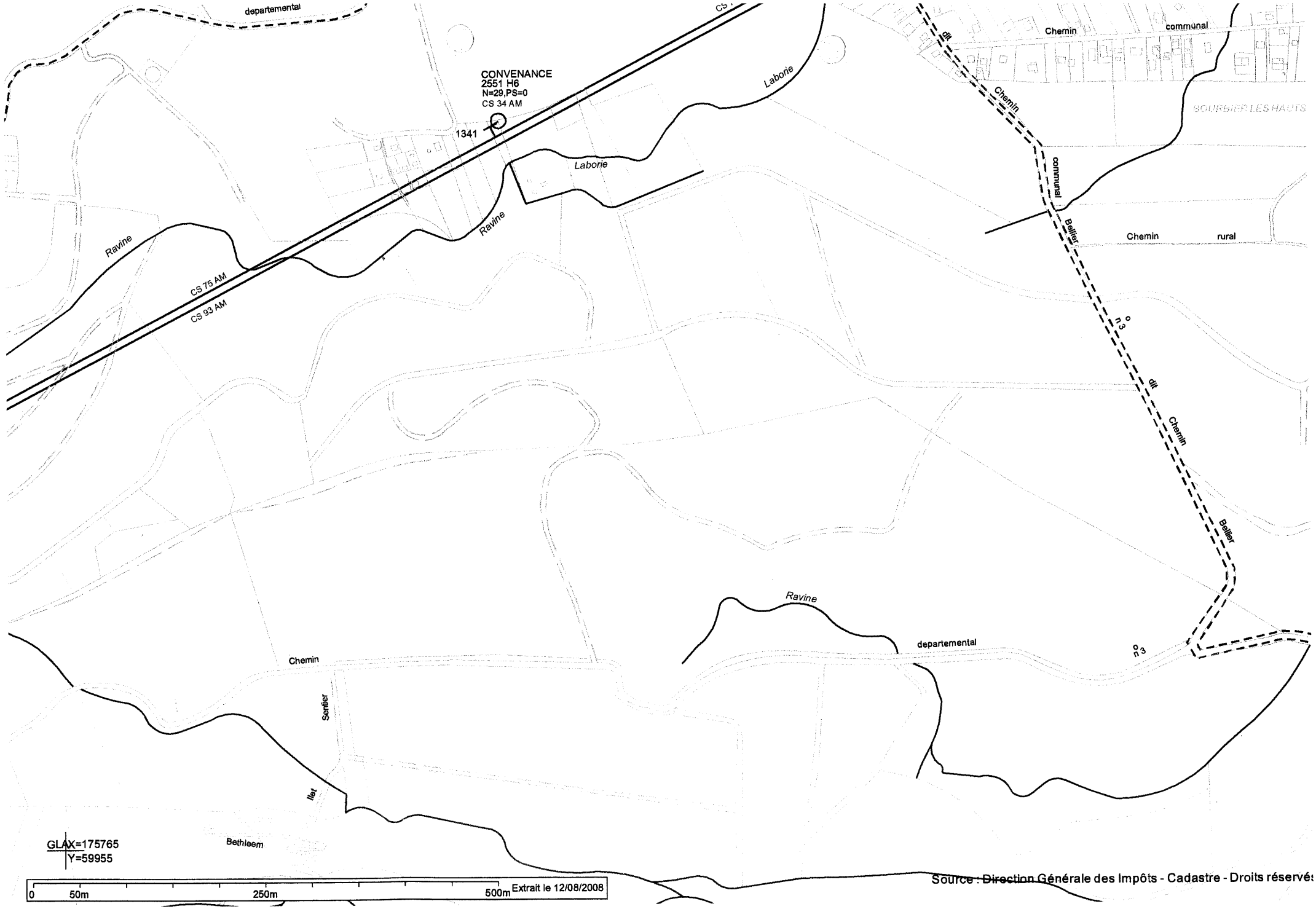
Cachet ou désignation du service qui délivre le récépissé : EDF Groupe DR/DICT 239 Rue de la Gare 97440 SAINT ANDRE	*Date :* 14/08/2008 *Nom du responsable du dossier :* **RIVIERE FABRICE** *Téléphone :* **0262588143** *Signature :* VENEROSY ANTONY

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Les plans des ouvrages vous sont envoyés par courrier.



Source : Direction Générale des Impôts - Cadastre - Droits réservé


departemental
CS 1
CONVENANCE
2551 H6
N=29,PS=0
CS 34 AM
1341
Laborie
Laborie
Ravine
Ravine
CS 75 AM
CS 93 AM
dit
Chemin
communal
Chemin
communal
SOURBIER LES HAUTS
Bellier
Chemin
rural
n°3
dit
Chemin
Bellier
Ravine
departemental
n°3
Chemin
Sentier
Ilet
Bethleem
GLAX=175765
Y=59955
0
50m
250m
500m
Extrait le 12/08/2008
Source : Direction Générale des Impôts - Cadastre - Droits réservés

dc
cpt
AL-x

RECEPISSE DE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

Décret n° 91-1147 du 14.10.1991

Expéditeur : france telecom
UI REUNION
RTE DE LA VIERGE NOIRE (CD62)

97438 SAINTE MARIE

ATTENTION ! *Cette réponse est valable* ***six mois et uniquement*** *pour les* ***travaux*** *que vous* ***avez indiqués;***
Si une DECLARATION D'INTENTION DE COMMENCEMENT DE TRAVAUX n'a pas été souscrite dans ce délai, vous devrez faire une nouvelle demande de renseignements.

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS	
Du : **30 Juin 2008**	Référence de la demande : **les crues plaine des palm**
Reçue le : **03 Juillet 2008**	Référence de l'exploitant : **FT/TCJ/DR/2008/054209**
Lieu des travaux : **beaulieu lieu dit bethleem 97470 SAINT BENOIT**	

SOGREAH
Mademoiselle GAUDIEUX
9 RUE POIVRIERS
BP 995
97479 SAINT DENIS

RECEPTIONNE
07 JUIL. 2008

Veuillez vous reporter aux paragraphes marqués d'une croix

☐	Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. Il est nécessaire que vous définissiez vos travaux avec plus d'exactitude et que vous précisiez notamment :	
☒	Il n'y a pas d'ouvrages exploités par notre service à proximité des travaux indiqués : c'est à dire (réf. Aux textes) qu'il n'y a pas d'ouvrages à moins de (rappel par chaque gestionnaire de ses distances de sécurité) : **AERIEN**	
☐	Il y a au moins un ouvrage concerné :	
☐	Nous envisageons, ou nous réalisons des modifications sur notre réseau. Veuillez consulter notre représentant : Monsieur Tél :	
☐	L'emplacement actuel de nos ouvrages figure : ☐ Sur les plans de votre projet que nous vous retournons. ☐ Sur les extraits de plans ci-joints : **Cas particulier :** ☐ Sur des plans que nous vous invitons à venir consulter pour plus de précisions, dans nos services (sur rendez-vous, muni du présent document).	**ATTESTATION** M Organisme : est venu le : consulter les plans de nos services
	Votre projet doit : ☐ Tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage. ☐ Respecter certaines dispositions particulières protégeant nos ouvrages et prévues par l'article 19 du décret n°91 - 1147 du 14.10.1991.	Références des plans joints autres :
☒	**Une DICT est obligatoire si les cases "☒ au moins un ouvrage concerné" ou " ☒ nous réalisons des modifications sur notre réseau" sont cochées**	
	Renseignements complémentaires :	

Cachet ou désignation du service qui délivre le récépissé : **UI REUNION** **RTE DE LA VIERGE NOIRE (CD62)** **97438 SAINTE MARIE**	Date : **03 Juillet 2008** Nom du responsable du dossier : **Monsieur Philippe TANGUY** **02 62 20 58 34** Signature :

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RECU LE
30 JUIL. 2008

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction Régionale de l'Environnement
De La Réunion

Service protection de la nature
et de l'aménagement durable

Référence : °SPNAD/AK/n° 295
Vos réf. : votre courrier du 1er juillet 2008

PC :O:\T06-Urbanisme-Aménagements\T6N06-Aménagements-Infrastructures\T6N6-07-Eoliennes - Champs Solaires\Champs solaires\ PAC champ solaire Saint Benoit Bethleem.doc

Affaire suivie par : Christelle LEFEUVRE

Christelle.Lefeuvre@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 02 62 94 72 50 – **Fax :** 02 62 94 72 55

Objet : Cadrage préalable du projet de ferme solaire à Saint Benoît , lieu dit Bethléem

Saint-Denis, le 28 JUIL. 2008

Le Directeur Régional de l'Environnement

à

Madame GAUDIEUX Anne-Laure
SOGREAH- Agence de La Réunion
9 rue des Poivriers – B.P. 995
97479 Saint Denis cedex

Vous réalisez pour le compte de la Société de Conversion d'Energie (SCE), un cadrage préalable pour la réalisation d'une étude d'impact pour le projet d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Saint Benoît au lieu dit Bethléem.

De manière générale pour toute installation projetée en zone agricole, naturelle ou urbaine (hors commerces et industrie) d'une superficie au sol supérieure à 1ha, ou d'un coût supérieur à 1,9 millions d'euros, et pour tout projet d'une puissance supérieure à 4,5 MW en zone industrielle ou commerciale, secteur urbanisé, tout porteur de projet de ferme photovoltaïque devra déposer auprès de la Préfecture un dossier en 12 exemplaires, préalablement à toute demande éventuelle d'autorisation ou à toute déclaration. Ce dossier comprendra notamment :

- une étude d'impact avec enquête publique conformément aux articles R.122-1 à R.122-8 du code de l'environnement, incluant notamment une analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme en vigueur (PLU, SCoT, SAR), et l'engagement du porteur de projet de procéder au recyclage de tous les équipements au terme de l'exploitation (panneaux, batteries...),
- une notice descriptive incluant les éléments nécessaires à l'établissement du certificat d'obligation d'achat,
- un plan de situation, un plan de masse et un plan de détail des installations et aménagements annexes,

Copie à : - DDE - DAF - DRIRE
- sous Préfet St Pierre

Direction Régionale de l'Environnement de la Réunion
12 Allée de la Forêt – Parc de la Providence
97400 SAINT DENIS
Tel : 02 62 94 72 50 – Fax : 02 62 94 72 55
Courriel : diren-reunion@developpement-durable.gouv.fr

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

- une note définissant les conditions envisagées pour le raccordement au réseau public d'électricité,

- les dossiers liés à d'autres réglementations (défrichements, loi sur l'eau, espèces protégées...).

Vous trouverez ci-dessous les informations spécifiques à votre projet et à votre secteur d'étude.

1.Cadrage réglementaire

1.1 Droit des sols

La zone d'étude est inscrite au Schéma d'Aménagement Régional (SAR) en espace à vocation agricole. La traduction de cette orientation s'est faite de deux façons dans le document d'urbanisme de la commune de Saint-Benoît. Si les parcelles les plus en aval sont en zone A du Plan Local de l'Urbanisme, la majeure partie du secteur est en zone Apf couvrant des espaces cultivés en canne à sucre qui doivent être protégés et confirmés dans leur vocation exclusivement agricole, où ne sont admises que des constructions ou extensions liées à l'activité agricole au document d'urbanisme.

Dans le cas particulier de votre projet, étant donné la vocation des parcelles concernées, je vous invite à vous rapprocher de la DAF pour juger précisément de la faisabilité de votre projet. D'ores et déjà, je vous invite à rechercher une autre localisation plus compatible avec la vocation des terres (zones urbanisées en priorité).

Par ailleurs, en l'absence d'élément précis sur le projet je vous rappelle qu'une autorisation d'urbanisme est notamment nécessaire dans les cas suivants :

- poteaux de plus de 12 m de haut, déclaration préalable requise ;
- transformateurs et postes de raccordement : si la surface hors œuvre brute (SHOB) créée par le projet est comprise entre 2m² et 20 m², nécessité d'une déclaration préalable ; si la SHOB est supérieure à 20m², nécessité d'un permis de construire ;
- si des affouillements ou exhaussements doivent être réalisés, dès lors que la hauteur est supérieure à 2 mètres et que la superficie est supérieure à 2 hectares, un permis d'aménager est requis, tandis que pour une superficie moindre comprise entre 100 m² et 2 ha, une simple déclaration préalable suffit;
- si les travaux ont pour effet de modifier l'aspect extérieur d'un bâtiment existant, une déclaration préalable est demandée.

1.2 Loi sur l'eau

Pour la procédure relevant de la loi sur l'eau (art. R 214-1 du code de l'environnement), ce type d'aménagement a pour conséquence une modification non négligeable des conditions naturelles d'écoulement des eaux pluviales (déclaration à priori). Il vous appartiendra de vous rapprocher de la DAF (Service de la Police de l'Eau) pour connaître le régime auquel l'installation est soumise.

1.3 Risque Naturel

La zone d'étude est traversée par trois ravines identifiées par le PPRi en zone à risque naturel

1.4 Etude d'impact et enquête publique

Selon le code de l'environnement (Article L. 122-1) : « Les travaux et projets d'aménagements qui sont entrepris par une collectivité publique ou qui nécessitent une autorisation ou une décision d'approbation, ainsi que les documents d'urbanisme, doivent respecter les préoccupations d'environnement. Les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences ».

Une enquête publique de type « loi Bouchardeau » est demandée lorsque l'étude d'impact est requise, ce qui est le cas pour votre projet.

1.5 Autorisation électrique

Les installations de production énergétique d'une puissance supérieure à 4,5 MW doivent faire l'objet d'une autorisation d'exploiter (et d'une déclaration en dessous de ce seuil) selon l'article 6 de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité et l'article 1 du décret n°2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité. Cette autorisation est délivrée par le Ministre chargé de l'énergie. Le dossier relatif à cette demande doit consigner les éléments suivants :

- une note relative à l'incidence du projet sur la sécurité et la sûreté des réseaux publics d'électricité, et des installations et équipements qui leur sont associés,
- une note exposant l'influence, sur l'environnement, du parti de production retenu.

Les autres autorisations électriques concernent la demande de certificat d'obligation d'achat (DRIRE) et la demande de raccordement auprès du gestionnaire du réseau.

2. Prise en compte du patrimoine naturel et paysager

- *ZNIEFF*

La zone d'étude n'est pas en ZNIEFF. Néanmoins, suite à votre demande vous trouverez les fiches de deux ZNIEFF à proximité : 0001 : les Hauts de la Réunion, 0001-0194 : Cours de la Rivière des Marsouins.

- *Contenu de l'étude d'impact*

Conformément à l'article R.214-42 et suivants du code de l'environnement, votre projet localisé sur deux parcelles distinctes doit faire l'objet d'une seule étude d'impact.

L'occupation du sol de votre zone d'étude est en grande majorité constituée de canne à sucre. Dans le cadre de l'analyse de l'état initial, il vous appartiendra de fournir un inventaire

faune-flore sur le site de votre projet. Quant au paysage, l'étude devra permettre une visualisation et une description du paysage actuel et projeté, perçu depuis plusieurs points de vues. Pour ce faire, elle devra disposer d'une analyse paysagère portant description et illustration de chacune des unités paysagères à proximité du site du projet.

Par ailleurs, conformément au code de l'environnement (R.122-3-II-3) votre étude d'impact devra expliciter *« les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les partis envisagés qui font l'objet d'une description, le projet présenté a été retenu ».* Le texte sous-entend dans *partis envisagés* la localisation et les aspects techniques du projet. Aussi, votre dossier devra-t-il présenter pour ces paramètres une analyse multicritères des enjeux et impacts environnementaux (patrimoine naturel et paysager) permettant de justifier le choix du parti retenu.

Enfin, votre étude devra préciser les modalités d'entretien de la ferme photovoltaïque en fonctionnement (gestion des adventices, entretien des panneaux...) afin d'identifier leurs impacts potentiels.

Sur la base de l'état initial, votre étude devra mettre en évidence les impacts potentiels de votre projet.

x x x x x

En conclusion, quelle que soit l'évolution de votre projet, je tiens à réaffirmer tout l'intérêt que porte mon service au développement des énergies renouvelables. C'est pourquoi je tiens à ce que les aménagements soient conçus dans une cohérence de développement durable et de respect de leur environnement.

A ce stade d'étude préalable, compte tenu des prescriptions réglementaires et des enjeux liés à l'occupation de l'espace, je vous invite vivement à prendre contact avec les autres services de l'Etat pour compléter ce porter à connaissance avec notamment la DAF, la DRIRE, et la DDE. Je vous recommande par ailleurs de prendre contact avec mon service dès que vous serez en mesure de proposer un document de travail plus complet qui tiendra compte des prescriptions formulées ci-dessus.

Mon service reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

P/o Le Directeur Régional de l'Environnement

La Chef du Service Protection de la
Nature et Aménagement Durable
~~Bertrand GALTIER~~

Caroline MERLE

GAUDIEUX Anne-Laure

De: Frederic Picot [fpicot@cbnm.org]
Envoyé: lundi 7 juillet 2008 10:32
À: GAUDIEUX Anne-Laure
Objet: TVotre consultation liée à l'étude d'impact d'une centrale photovoltaïque à Béthléem.

De : Frederic Picot
Envoyé : lundi 7 juillet 2008 10:23
À : 'anna.laure.gaudieux@sogreah.fr'
Objet : Votre consultation liée à l'étude d'impact d'une centrale photovoltaïque à Béthléem.

Bonjour,

Pour faire suite à votre demande, en date du 01/07/08, concernant des informations floristiques que nous posséderions sur la zone d'étude de Béthléem (Saint-Benoît) dans le cadre de l'implantation d'une centrale photovoltaïque, nous sommes au regret de constater que nous ne possédons aucune information relative à cette zone (cf. carte jointe à votre courrier).
Néanmoins, nous sommes disposés à effectuer à votre demande une expertise floristique sur la zone d'étude. Dans le cas où cette option vous intéresse, nous vous adresserons un devis relatif à la prestation.

En vous souhaitant une bonne réception, bien cordialement,

Frédéric PICOT

Responsable du service
Connaissance de la Flore et des Habitats,
application à l'Aménagement du Territoire

Conservatoire Botanique National de Mascarin
Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement de Mascarin
2, rue du Père Georges, les Colimaçons
97436 Saint-Leu, la Réunion, FRANCE

Tél : +262 (0) 262 24 92 27
Fax : +262 (0) 262 24 85 63
Mel : fpicot@cbnm.org
Site web : http://flore.cbnm.org

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère de l'Écologie
de l'Énergie
du Développement
durable
et de l'Aménagement
du territoire

SCE
21 Rue Hélène BOUCHER
Zone aéropostale
97438 Sainte-Marie

à l'attention de Monsieur Romain DAVID

dgac

direction générale
de l'Aviation civile

**service
de l'Aviation civile
de l'océan Indien**

division Surveillance
et Régulation

subdivision Aéroports
et Navigation aérienne

Saint-Denis-Gillot, le 9 JUIN 2008

objet : projets photovoltaïques

n/référence : 08/ 000743 SAC-OI / DSR-ANA

v/référence : votre demande par mail du 20 mai 2008

affaire suivie par : Françoise Lauret
téléphone : 02 62 72 87 66 ; télécopie : 02 62 72 88 88
mél : françoise.lauret@aviation-civile.gouv.fr

Monsieur,

Vous avez souhaité obtenir l'avis de mon service concernant des projets de centrale photovoltaïque sur le site de la STAR à Sainte-Suzanne et à Bethléem sur la commune de Saint Benoît. Je vous informe que ces projets ne sont soumis à aucune servitude de mon domaine de compétence.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

REÇU LE
10 JUIN 2008
Chantier : .....
Visa : .....

Christian MARTY
Directeur

service de l'Aviation civile
aérodrome de Saint-Denis Gillot
B. P. 52
97408 Saint-Denis cédex 9
téléphone : 02 62 72 87 87
télécopie : 02 62 72 88 88
mél : sac-oi@aviation-civile.gouv.fr

Copie à : DSR

La Réunion
Parc National

SOGREAH
9 rue des poivriers
B.P.995
97479 SAINT-DENIS Cedex

A l'attention de Anne-Laure GAUDIEUX

Votre référence
REU/AGx/IDy/1021/4700646

Notre référence
N°2008/957/MG

Date	Objet	Suivi par
Le 29 juillet 2008	Consultation - Etude d'impact préalable à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la Commune de St Benoît	Magali GIRARD Tél : 0262 90 95 08

112, rue Sainte Marie
97400 Saint-Denis
Ile de La Réunion

Téléphone
02 62 90 11 35
Télécopie
02 62 90 11 39

E.mail
contact@reunion-parcnational.fr

Madame,

Vous avez sollicité une contribution du Parc national dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact préalable à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la Commune de St Benoît, sur le secteur de Bethléem.

Au vu du document cartographique transmis, la zone d'étude de ce projet ne faisant pas partie du Cœur du Parc, celui-ci ne serait pas soumis à autorisation du Parc.

Néanmoins, ce secteur se situe sur l'accès au site touristique de Bethléem qui est inclus dans l'aire optimale d'adhésion du Parc. A ce titre, il nous semble important de prendre particulièrement en compte l'enjeu paysager dans l'étude de l'impact potentiel de cet équipement.

Nous n'avons pas connaissance d'enjeu particulier en matière de faune ou de flore sur ce secteur. Nous souhaitons cependant attirer votre attention sur un autre

enjeu : ce projet occuperait une trentaine d'hectares d'espace agricole cultivé et de bon potentiel inclus dans l'espace agricole de long terme identifié dans la Charte agricole de la Commune de Saint-Benoît. Il ne serait donc pas sans impact sur l'agriculture et l'espace rural de ce secteur et pourrait également contribuer à fragiliser les filières agricoles à l'échelle départementale (notamment la filière canne à sucre). Aussi, au delà de l'intérêt absolu d'un tel projet en termes de production d'énergie renouvelable, la question de l'optimisation de sa localisation mérite certainement d'être posée.

Les services du Parc se tiennent à votre disposition pour toute information complémentaire.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes sincères salutations.

Pour le Directeur,
et par délégation,
le Secrétaire Général,

Henri JEAN-BAPTISTE

Copie : DAF, DIREN

ANNEXE 2
–
FICHES DESCRIPTIVES DES ZNIEFFS

INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE, FLORISTIQUE **Ministère de l'Environnement** **Secrétariat de la Faune et la Flore**	**1. Région administrative** REUNION	**2. Numéro de zone** **0001**

3. AUTEUR DE LA DESCRIPTION

DUPONT Joël (SREPEN)

4. DATE DE DESCRIPTION :

année (s)	*mois*
1980	.....
2001	.....

4bis DATE DE MISE A JOUR :

5. LOCALISATION

a) département (s) et commune (s) concernant la zone

- REUNION
- Les 24 communes de l'île

b) altitude (s)* :** 0-3070 ***c) superficie (en ha) : 53 629,3

d) JOINDRE UNE PHOTOCOPIE RÉFERENCE DE CARTE IGN AVEC CONTOUR ET N° DE LA ZONE

6. DESCRIPTION *a) nom de la zone* *b) source de la description* : voir § 9

HAUTS DE LA REUNION

	1. A l'intérieur de la zone	2. En périphérie de la zone
c) TYPOLOGIE DESCRIPTIVE GÉNÉRALE	05 06 15 17 18 19 21 23 24 25 27 28 29 30	02 03 05 06 07 08 09 10 11 13 17 18 19 21 23 24 25 26 27 28 29
d) LITHOLOGIE GÉNÉRALE	00 01 03 04 06 18	00 01 03 04 05 06 11 18
e) ACTIVITÉS HUMAINES	00 01 02 03 04 05 07 08 12 16 21	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 14 15 16 21
f) MESURES D'AMÉNAGEMENT DE GESTION ET PROTECTION	00 04 07 08 09 19 21 30	00 04 05 06 07 08 09
g) STATUT DE PROPRIÉTÉ	00 02 04 05 07	00 02 04 05 07

h) DESCRIPTION ECOLOGIQUE

Type (s) de milieux : ***secteurs écologiques*** : Montagnes. Planèzes. Cirques. Grandes vallées avec grands escarpements. Ravines plus ou moins profondes. Cours d'eaux permanents ou non. Etangs, mares etc… . Côtes rocheuses. Végétation indigène forestière, arbustive, sous-arbustive, herbacée, clairsemée sur substrat minéral, etc… Végétation anthropique forestière, arbustive, sous arbustive, herbacée, etc… plus ou moins hétérogène.

Nomenclature phytosociologique :- Groupements végétaux altimontains (formation éricoïde, prairies altimontaines, etc…). - Forêt tropicale de montagne. - Forêt de montagne à Acacia heterophylla ; forêts mixtes ; forêt de moyenne altitude, forêt tropicale humide, forêt tropicale semi-sèche. - Tous les groupements pionniers liés à la recolonisation du substrat sur coulées volcaniques, cicatrices d'éboulis, éboulis de piémont, zones incendiées, etc… - Formation éricoïde dite "Avoune", fourrés perhumides à Pandanus. Diverses brousses secondaires anthropiques hétérogènes sur planèze ou dans ravines de secteur sec, semi-sec, humide ou perhumide. Fourrés à Acacia-mearnsii, fourrés à Schinus. Savanes diverses, brousses à jam-rosat et goyaviers, etc…Végétation des berges de ravines, de mares, d'étangs. Végétation aquatique. Diverses forêts artificielles de protection ou de production (Cryptomerias, Camphriers, Tamarins des Hauts, Bois de couleurs, Filaos, Eucalyptus, etc…). Pâturages de haute ou moyenne altitude. Zones d'agriculture traditionnelle : Géranium, canne à sucre, vivrier, etc…

Etage et série de végétation (avec réf. de la carte de la vég. CNRS) :

Autre classification ou typologie (noter la référence) : Série oligotherme. Série mésotherme. Série mégatherme hygrophile. Série semi-xérophile. Végétation littorale. Végétation des zones humides. Végétation secondaire.(d'après la thèse de M. Th. CADET).

AUTRES ÉLÉMENTS DESCRIPTIFS DE LA ZONE :

7. INTÉRÊT synthèse des éléments précisant le niveau d'intérêt : aspects biologique (voir liste d'espèces), écologique, géologique, ; pédologique, géomorphologique, hydrobiologique, climatique, paysager, spéléologique, pédagogique etc...

- Cette très grande zone II rassemble l'essentiel des écosystèmes terrestres indigènes de l'île, lesquels présentent une grande originalité.
- Ces différents milieux naturels s'étagent du point culminant de l'île jusqu'au niveau de la mer dans certains secteurs, recoupant ainsi six grandes séries phytoclimatiques depuis la haute montagne jusqu'au littoral. S'y ajoutent des écosystèmes aquatiques.
- Les six grands ensembles offrent de plus un grand nombre de faciès divers liés d'une part à la complexité du relief réalisant une multitude de micro-climats et d'autre part aux conditions pédologiques et édaphiques. Ils abritent aussi certains micro-biotopes très localisés.
- On peut également observer les différentes successions végétales exprimant la dynamique de recolonisation du substrat après la destruction du couvert végétal par les coulées volcaniques, les éboulis ou les incendies naturels, et cela à toutes les altitudes.
- L'ensemble abrite la quasi totalité des espèces animales et végétales indigènes de l'île, dont la survie est, sauf exception, liée au maintien des écosystèmes indigènes.
- Cette faune et cette flore sont l'aboutissement de processus de colonisation et d'évolution, initiés il y a près de deux millions et demi d'années dans le contexte d'isolement géographique qui est celui d'une île océanique.
- Les différents groupes faunistiques et floristiques offrent un important taux d'endémisme et représentent donc un patrimoine d'intérêt planétaire.
- Tout cela a permis d'identifier dans la zone 185 zones de type I, incluant la presque totalité des milieux indigènes de l'île dont la surface totale représente environ le tiers de sa superficie, ce qui place la Réunion au rang des îles océaniques les mieux conservées au monde.
- Rappelons que les îles du S.O. de l'Océan Indien (incluant Madagascar) font partie des 25 "hot-spots" pour la conservation de la biodiversité mondiale, et que ces mêmes îles (excluant Madagascar) apparaissent en 16ème position sur une liste de 200 sites d'intérêt mondial répertoriés par l'UICN, cela essentiellement pour leurs écosystèmes terrestres .
- En dehors des 185 zones I précédemment citées, cette zone II intègre de vastes surfaces de milieux largement anthropisés, mais où l'action de l'homme n'a pas été irrémédiable, ce qui permet à une certaine biodiversité de s'y maintenir en particulier par la persistance de reliques ponctuelles isolées de végétation indigène.
- Ces milieux anthropisés sont constitués par différents types de végétation secondaire, des zones d'agriculture ou d'élevage traditionnel avec parfois un habitat dispersé et des zones de sylviculture de protection ou de production.
- De plus la zone inclut les lits majeurs de tous les principaux cours d'eau jusqu'à leur embouchure, intégrant des écosystèmes aquatiques divers.
- Des sites géologiques remarquables, anciennement décrits comme ZNIEFF indépendantes, sont incorporés à la zone.

Potentialités de la zone :

8. DEGRADATIONS ET MENACES - PROTECTIONS SOUHAITÉES :

Dégradations réalisées, en cours ou prévisibles : Historiquement l'action de l'homme s'est soldée par la destruction d'environ les deux tiers des habitats naturels au profit de l'agriculture, de l'élevage, de l'urbanisation, des voies de communication, etc… Les surfaces ainsi concernées sont pour leur majeure partie hors zone II.
Les zones agricoles retournées à la friche, ainsi que certains milieux régulièrement incendiés et soumis à une érosion importante sont actuellement occupés par des formations végétales secondaires où s'est opéré un renouvellement quasi total de la faune et de la flore au profit d'espèces animales et végétales naturalisées, d'origine exotique (situation fréquente dans les îles océaniques). Une partie des surfaces ainsi concernées ont néanmoins été intégrées à la zone.
La faune et la flore indigène ont profondément souffert de la destruction de ces habitats, ainsi que de l'exploitation directe que l'homme opère sur certaines espèces (chasse et braconnage, coupes de bois, mutilation de plantes, etc…).
Cependant, l'atteinte la plus grave portée aux animaux (et sans doute aux plantes) indigènes est le fait de prédateurs et de grands herbivores introduits.
La plus grande partie des espèces de vertébrés endémiques (surtout les oiseaux) est désormais éteinte et on peut y rajouter un certain nombre d'espèces de plantes. La faune indigène relictuelle est à l'heure actuelle très menacée et 250 espèces de plantes (phanérogames et fougères) sont considérées comme en danger selon les critères de l'UICN.

La deuxième cause majeure de dégradation des habitats naturels est l'introduction de plantes exotiques envahissantes qui dégradent les milieux de façon irrémédiable. Quelques dizaines d'espèces sont répertoriées comme "pestes végétales" majeures, mais parmi les centaines de plantes déjà introduites à la Réunion, une part importante va se révéler dans l'avenir, après un temps plus ou moins long de phase de latence, comme étant envahissante. On découvre chaque année de nouvelles espèces naturalisées dans les milieux naturels. Avec la multiplication des échanges internationaux depuis quelques décennies, phénomène qui va s'amplifier dans des proportions énormes, ce sont des centaines de nouvelles espèces de plantes, d'animaux et de micro-organismes qui risquent de provoquer des "invasions biologiques", d'autant qu'aucune législation efficace n'existe actuellement pour limiter les introductions et que la prise de conscience sur ce sujet reste très limitée tant dans le public que chez les décideurs.
Les invasions biologiques sont favorisées par les diverses perturbations que l'homme inflige au milieu (incendies, pâturage divagant, ouvertures de voies de pénétration, piétinement, etc…)
Les destructions directes d'habitats naturels, même si elles ont dans l'ensemble cessé, persistent de façon ponctuelle (agriculture, élevage, sylviculture de production, aménagements touristiques, etc…)
Le braconnage et l'exploitation anarchique des plantes, même s'ils diminuent en intensité, existent toujours et la législation sur les espèces protégées a du mal a être appliquée.

Utilité et urgence d'une protection, forme souhaitable ; protection en cours :

9. BIBLIOGRAPHIE Références bibliographiques complètes concernant la zone.

- cf les bibliographies des 127 zones I incluses dans 0001
- Comité scientifique IZNIEFF – non daté – Inventaire des zones II
  0001 "Planèze du Piton des Neiges", 0002 "planèze de la Roche Ecrite",
  0003 "Massif de la Fournaise" (zones annulées et intégrées à 0001)
- HAURIE JL – 1994 – ZNIEFF Géologique "Piton des Neiges", ZNIEFF géologique "Cirques du Piton des Neiges" (annulées et informations à intégrer dans 0001)
- Flore des Mascareignes
- CADET Th. 1980 – Thèse
- Diverses publications de l'université de la réunion (Labo de BV)
- Diverses publications du CBNM
- Diverses publications de l'ONF
- Diverses publications des associations (SREPEN, SEOR, etc…)
- Toutes les communications personnelles
- Etc…

10.ANNEXES
a) nombres d'annexes :
b) numéro d'annexe :

INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE, FLORISTIQUE **Ministère de l'Environnement Secrétariat Faune - Flore**	1. Région administrative ***Réunion***	2. Numéro de zone **0001-0194**
3. Auteur de la description DELACROIX PIERRE		4. DATE DE DESCRIPTION année (s) mois 1998 ..... …… 4 bis : mise à jour :

5. LOCALISATION a) département (s) et commune (s) concernant la zone

- *Réunion*
- Communes de Saint-Benoît

b) altitude (s) :0 - 200 c) superficie (en ha) : 39,2

d) Joindre une photocopie référence de la carte IGN avec contour et n° de la zone

6. DESCRIPTION a) nom de la zone b) source de la description : voir § 9

COURS DE LA RIVIERE DES MARSOUINS

	1. A l'intérieur de la zone	2. En périphérie de la zone
c) TYPOLOGIE DESCRIPTIVE GÉNÉRALE	*24 10*	*24 29*
d) LITHOLOGIE GÉNÉRALE	*23 25*	
e) ACTIVITÉS HUMAINES.....	*04 07 17*	
f) MESURES D'AMÉNAGEMENT DE GESTION ET PROTECTION.....	*00*	
g) STATUT DE PROPRIÉTÉ	*63*	

h) DESCRIPTION ECOLOGIQUE

Type (s) de milieux : secteurs écologiques :

nomenclature phytosociologique :

étage et série de végétation (avec ref. de la carte de la vég. CNRS) :

autre classification ou typologie (noter la référence) :

i) AUTRES ÉLÉMENTS DESCRIPTIFS DE LA ZONE : lit mineur de la rivière des Marsouins, depuis l'embouchure jusqu'à la confluence avec le Bras Sec. La partie amont s'intègre dans la zone 0001-0022: Takamaka-Haute Vallée de la Rivière des marsouins.

7. INTÉRÊT Synthèse précisant le niveau d'intérêt : aspects biologiques (voir liste d'espèces), écologique, géologique, pédologique, géomorphologique, hydrobiologique, climatique , paysager, spéléologique, pédagogique etc...

La Rivière des Marsouins présente une forte potentialité biologique.

La population de bichiques, espèce d'intérêt économique, y est importante, ainsi que son exploitation.

Potentialités de la zone :

8. DEGRADATIONS ET MENACES : PROTECTIONS SOUHAITÉES.

– Dégradations réalisées, en cours ou prévisibles :

La pression urbaine est forte au niveau de l'embouchure, avec rejets en mer, à proximité de l'estuaire, des eaux de la station d'épuration de la commune de Saint-Benoît.

La rivière des Marsouins est équipée de deux installations hydro-électriques (Takamaka I et II), produisant près de 200 000 MW

-Utilité et urgence d'une protection, forme souhaitable ; protection en cours :

9. BIBLIOGRAPHIE Référence bibliographique complètes concernant la zone.

BOSC P., DELACROIX P., FERRAND P., MABILLE A. - 1996 - Inventaire piscicole des cours d'eau pérennes de l'île de la Réunion - ARDA - DIREN, 135 p.

C.E.R.T.U., 1998 - Délimitation des zones sensibles (Loi sur l'eau) Ile de la Réunion - Rapport d'expertise - 53 p.

DELACROIX P., 1987 - Ecologie des milieux d'eau douce de la Réunion - Fiches pédagogiques, 82 p. - Conseil Général de la Réunion.

DELACROIX P., 1987 -Etude des "bichiques", juvéniles de Sicyopterus lagocephalus (Pallas), poisson Gobiidae des rivières de la Réunion (Océan Indien): exploitation, biologie de la reproduction et de la croissance. Thèse de Doctorat en Ecologie. 144 p.

DELACROIX P., BOSC P., 1994 - Inventaire piscicole des milieux aquatiques d'eau douce de la Réunion. 1er volet: état des données disponibles. ARDA, 16 p. + annexes.

I.A.R.E., 1995 - Sensibilité et vulnérabilité des milieux continentaux de l'Ile de la Réunion. Rapport. 88 p.

10.ANNEXES
a) nombres d'annexes
b) numéro d'annexe

ANNEXE 3
–
ESPECES VEGETALES ET ANIMALES OBSERVEES

			formations végétales				
Noms scientifique	**Nom vernaculaire**	**Statut**	**relique forestière sur colluvions**	**verger**	**friche de verger**	**friche cannière**	**champs de canne à sucre**
Cymburus urticifolia	-	Exotique	●	●	●	●	●
Dracaena reflexa	Chandelle	**Indigène**	●	●	●	●	●
Lantana camara	Galabert	Exotique très invasive	●	●	●	●	●
Litsea glutinosa	Avocat marron	Exotique très invasive	●	●	●	●	●
Rubus alceifolius	Raisin marron	Exotique très invasive	●	●	●	●	●
Schinus terebinthifolius	Faux-poivrier	Exotique très invasive	●	●	●	●	●
Solanum mauritianum	Bringellier marron	Exotique très invasive	●	●	●	●	●
Agarista salicifolia	Bois de rempart	**Indigène**	●				
Phymatosorus scolopendria	Patte de lézard	**Indigène**	●				
Bambusa vulgaris	Bambou	Exotique invasive	●				
Belvisia spicata	Fougère	**Indigène**	●				
Ficus mauritianus	Affouche rouge	**Endémique de la Réunion et Maurice**	●				
Phyllanthus casticum	Bois de demoiselle	**Indigène**	●				
Pittosporum senacia	Bois de joli cœur	**Indigène**	●				
Blechnum attenuatum	Fougère	**Indigène**	●	●			
Artocarpus heterophyllus	Jacque	Exotique		●			
Casuarina equisetifolia	Filao	Exotique très invasive		●			
Commelina diffusa	Herbe d'eau	**Indigène**		●			
Cucurbita maxima	Citrouille	Exotique		●			
Cyathea cooperii	Fanjan australien	Exotique très invasive		●			
Capsicum frutescens	Piment	Exotique		●			
Latania lontaroïdes	Latanier	**Endémique de la Réunion**		●			
Leucaena leucocephala	Cassi	Exotique très invasive		●			
Ludwigia octovalvis	Herbe à bourrique	**Indigène**		●			
Musa sp.	Bananier	Exotique		●			
Pandanus utilis	Vacoa	**Indigène?**		●			
Litchi chinensis	Letchi	Exotique	●	●	●		
Cana indica	Conflore	Exotique potentiellement invasive		●	●		
Carica papaya	Papayer	Exotique		●	●		
Cocos nucifera	Cocotier	Exotique		●	●		
Colocasia esculenta	Songe	Exotique invasive		●	●		
Kyllinga elata	Jambélon	**Indigène**		●	●		
Manihot esculenta	Manioc	Exotique		●	●		
Merremia peltata	-	**Indigène**			●		
Michelia champaca	Champac	Exotique invasive			●		
Syzygium cumini	Jamblon	Exotique potentiellement invasive			●		
Momordica charantia	Margose	Exotique potentiellement invasive		●	●	●	
Ageratum conyzoides	Herbe à bouc	Exotique potentiellement invasive		●	●	●	
Clidemia hirta	Tabac-bœuf	Exotique très invasive		●	●	●	
Stenotaphrum dimidiatum	Trainasse	Exotique potentiellement invasive		●	●	●	
Panicum maximum	Fataque	Exotique invasive		●	●	●	●
Amaranthus lividus	Brède pariétaire	Exotique			●	●	
Bidens pilosa	Piquant noir	Exotique potentiellement invasive				●	
Ipomoea obscura	Liseron blanc	Exotique				●	
Mimosa pudica	Sensitive	Exotique				●	
Hibiscus surattensis	Oseille malbare	Exotique				●	
Solanum torvum	-	Exotique invasive				●	
Ipomoea hederifolia	Volubilis rouge	Exotique potentiellement invasive			●	●	●
Drymaria cordata	Pilipili	Exotique potentiellement invasive		●		●	●
Ipomoea nil	Liseron bleu	Exotique				●	●
Cardiospermum halicacabum	Liane poc-poc	Exotique				●	●
Pennisetum clandestinum	Kikuyu	Exotique				●	●
Saccharum officinarum	Canne à sucre	Exotique				●	●
Nicandra physalodes	Poc-poc bleue	Exotique				●	●
Sonchus asper	Lastron puissant	Exotique				●	●
Youngia japonica	Lastron bâtard	Exotique				●	●
Chamaesyce hirta	Jean Robert	Exotique potentiellement invasive					●
Oxalis debilis	Trèfle rose	Exotique					●
Phyllanthus amarus	Ti tamarin blanc	Exotique					●

espèces animales observées (hors entomofaune)			formations végétales				
Noms scientifique	**Nom vernaculaire**	**Statut**	**relique forestière sur colluvions**	**champs de canne à sucre**	**friche cannière**	**friche de verger**	**verger**
Phaethon lepturus	Paille en queue	**espèce protégée**	●				
Ploceus cucullatus spilonotus	oiseau bélier	introduit	●	●	●		
Turnix nigricollis	caille pays	introduit		●	●		
Streptopelia picturata	tourterelle malgache	**espèce protégée**		●	●	●	
Collocalia francica	salangane	**espèce protégée**		●	●	●	
Acridotheres tristis	martin	introduit				●	●
Zosterops borbonica	oiseau blanc	**espèce protégée**	●			●	●
Pycnonotus jocosus	merle de Maurice	introduit				●	●
Bufo gutturalis	crapaud	introduit				●	●
Calotes versicolor	lézard gris	introduit		●	●	●	

ANNEXE 4
–
PALETTE VEGETALE

Palette végétale

	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type bio.	Statut
1	Bois d'osto	*Antirhea borbonica* J.F. Gmelin	AR	End
2	Change-écorce	*Aphloia theiformis* (Vahl) Benn.*	AR	Ind
3	Café marron	*Coffea mauritiana* Lam.	Ar	End
4	Bois de gaulettes	*Doratoxylon apetalum* (Poir.) Radlk. var.*apetalum*	AR	Ind
5	Bois de chandelle	*Dracaena reflexa* Lam.	AR	Ind
6	Corce blanc	*Homalium paniculatum* (Lam.) Benth.	AR	
7	Ambaville	*Hubertia ambavilla* Bory var. *ambavilla*	Ar	End
8	Ambaville jaune, Bois de fleurs jaunes	*Hypericum lanceolatum* (Lam.) Cordem. subsp. *lanceolatum*	a	End?
9	Petit natte	*Labourdonnaisia calophylloides* Bojer	AR	
10	Latanier	*Latania lontaroides* (Gaertner) H.E. Moore	AR	End
11	Grand natte	*Mimusops maxima* (Poiret) Vaughan	AR	End
12	Quinquina pays	*Mussaenda landia* Poiret var. *landia*	AR	
13	Bois maigre	*Nuxia verticillata* Lam.*	AR	End
14	Bois de joli cœur	*Pittosporum senacia* Putterl. subsp. *senacia*	Ar	End
15	Bois d'olive grosse peau	*Pleurostylia pachyphloea* Tul.	a	
16	Benjoin	*Terminalia bentzoë* (L.) L.f subsp. *bentzoë*	AR	End

ANNEXE 5
–
REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

RELIQUE FORESTIERE DE BASSE ALTITUDE SUR COLLUVIONS

Photo n°1– RELIQUE FORESTIERE DE BASSE ALTITUDE SUR COLLUVIONS

Photo n°2– BAMBOUS AU NIVEAU DE RIVIERE DES MARSOUINS

CHAMPS DE CANNE

Photo n°3– CANNE EN FLEUR

FRICHES CANNIERES

Photo n°4– FRICHES CANNIERES DOMINEES PAR DES ADVENTICES DES CULTURES

VERGERS

Photo n°5– VERGERS DE LETCHIS

Photo n°6.– VERGERS DE BANANE EN LIMITE DE PROPRIETE

FRICHES DE VERGER

Photo n°7– VERGER ENVAHI PAR LA VIGNE MARONNE

ANNEXE 6
–
PLAQUETTE DE LA SEOR SUR L'ECLAIRAGE PUBLIC

Les Pétrels Endémiques menacés de disparaître

- Le Pétrel de Barau et le Pétrel noir de Bourbon sont des espèces endémiques de l'île de La Réunion (Uniques au Monde).

- Ces deux espèces, sont menacées de disparaître à brève échéance (10 ans pour le Pétrel de Bourbon et 100 ans pour le Pétrel de Barau).

- Des textes de lois protègent ces espèces : leur destruction est interdite.

*Les méfaits de la Pollution lumineuse**

- Une menace avérée pour la faune nocturne. Les Pétrels sont attirés par les éclairages et s'échouent au sol, d'où ils ne peuvent s'envoler.

- Un vieillissement prématuré de la rétine (DMLA), une réduction de la production de mélatonine, ou une modification des comportements sociaux, pour l'Homme.

- Mieux orienter son éclairage, diminuer l'intensité lumineuse et utiliser des ampoules à vapeur de sodium basse pression (jaune) contribuent à faire des économies d'énergie.

* *Pollution lumineuse : ensemble des déséquilibres environnementaux occasionnés par la lumière artificielle.*

Un éclairage bien pensé

Les éclairages de couleur jaune attirent moins les jeunes Pétrels

Choisissez préférentiellement les ampoules à vapeur de sodium (qui vous feront faire des économies d'électricité)

Type de lampe	Puissance (watt)	Lumière émise (lumen/watt)
Incandescente	75	19-25
Iodure métallique	50	86-95
Sodium haute pression	35	80-130
Sodium basse pression	25	140-200

Certaines surfaces réfléchissent beaucoup la lumière

Réduisez les surfaces qui réfléchissent beaucoup la lumière : murs blancs, vitres, plans d'eau, piscines, lagon, plateaux sportifs peints de couleur claire… Pensez à utiliser un éclairage d'intensité plus faible si la surface éclairée est réfléchissante.

Pensez au économie d'énergie

Eclairez uniquement si le lieu est très fréquenté.

Choisissez une intensité lumineuse adaptée à la mission.

Recommandations pour limiter la mortalité des Pétrels induite par les éclairages publics

Document réalisé par la SEOR, Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunio, à l'usage des aménageurs, éclairagistes et décideurs

SEOR, 13, ruelle des Orchidées, Cambuston, 97440 St André, tél : 0262 20 46 65 contact@seor.fr

Cette plaquette est réalisée grâce au soutien financier de la **Fondation Nature et Découvertes**, et de la **Ligue pour la Protection des Oiseaux - BirdLife**.

Quelques règles simples…

1 L'éclairage doit être limité en intensité, en localisation et en durée aux stricts besoins de la population et aux impératifs réels de sécurité.

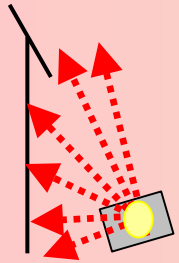
2 Les appareils d'éclairage extérieur doivent être munis d'un réflecteur afin d'éclairer uniquement les zones utiles (le sol). Ces appareils ne doivent pas éclairer le ciel où ils créent une pollution lumineuse.

3 Pour ne pas attirer les oiseaux et les insectes, on utilisera les éclairages de couleur jaune de type vapeur de sodium ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir.

4 Les éclairages d'ambiance doivent être éteints le plus tôt possible. Pour les éclairages ne pouvant être éteints il faut prévoir une baisse d'intensité à partir d'une certaine heure de la nuit.

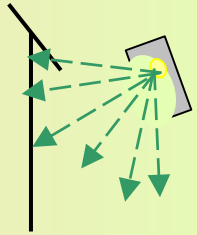
Quels mobiliers urbains ?

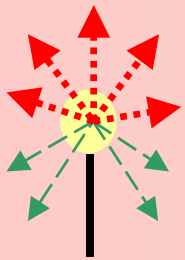
Proscrire ***Privilégier***



L'orientation

Le flux lumineux doit être dirigé vers la surface à éclairer de haut en bas afin d' éviter les émissions de lumière vers le ciel, qui génèrent alors la pollution lumineuse.



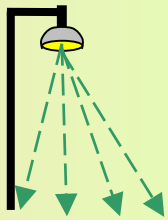


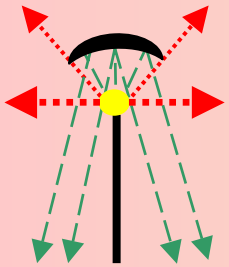
La forme du lampadaire

Les lampadaires doivent être munis d'un réflecteur. Ce dernier permet :

- d'orienter la lumière vers le sol ce qui évite la pollution lumineuse.

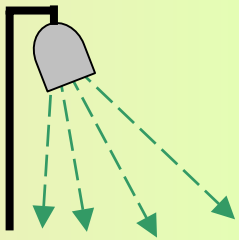
- d'utiliser, pour un même éclairement, une ampoule de moindre intensité. Donc de faire des économies d'énergies (typiquement 30%).





La source lumineuse

La source lumineuse doit être cachée à l'intérieur de la structure du lampadaire. De cette manière, l'émission est contrôlée, l'ampoule n'éblouit pas les usagers et ne diffuse pas de lumière vers le ciel.



Lumière générant la pollution lumineuse

Lumière utile

ANNEXE 7
–
ETUDE HYDRAULIQUE

ILE DE LA REUNION

SOCIETE DE CONVERSION D'ENERGIE

(SCE)

CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

COMMUNE DE SAINT-BENOIT, LIEU-DIT BETHLEEM

ETUDE HYDRAULIQUE

MARS 2009

N° 4700775 R1V4

RAPPORT FINAL

SOGREAH CONSULTANTS

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS 1

2. DONNEES DISPONIBLES 3

3. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE ACTUEL 4

3.1. HYDROGRAPHIE ET BASSINS VERSANTS INTERFERANT AVEC LE PROJET 4
3.2. ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE 7
3.2.1. Méthode de calcul 7
3.2.2. Hypothèses pluviométriques 7
3.2.3. Débits estimés 8

4. IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET ET AMENAGEMENTS PROPOSES 9

4.1. EVALUATION DE L'IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET 9
4.2. MESURES CORRECTRICES PROPOSEES 10
4.2.1. Mesures correctrices mises en œuvre 10
4.2.2. Mesures correctrices complémentaires 10

LISTE DES FIGURES

Figure n°1 – Plan de situation 2
Figure n°2 – Hydrographie et bassins versants 6
Figure n°3 – Schéma explicatif de combinaison de st ructures transverses légères 11
Figure n°4 – Aménagements proposés de réduction de l'impact hydraulique 13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 – Principales données disponibles 3
Tableau n°2 – Caractéristiques des bassins versants interférant avec la zone d'étude 5
Tableau n°3 – Coefficient de Montana appliqués 8
Tableau n°4 – Estimation des débits de crue centenn ale en état actuel 8

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La Société de Conversion d'Energie (SCE) envisage la construction d'une centrale photovoltaïque sur le territoire de la commune de Saint-Benoît, et plus précisément au lieu-dit Bethléem (*cf. figure n°1, page 2*).

Ce projet s'inscrit sur une assiette foncière de 28 ha environ et est organisé en deux tranches qui font l'objet du présent document.

Ce projet comprend :

- La réalisation de locaux techniques sur 756 m² environ ;
- L'implantation de 160 000 panneaux photovoltaïques de 0.72 m² chacun ;
- Le maintien des vergers existants.

Le Maître d'Ouvrage a souhaité missionner SOGREAH pour réaliser une expertise hydraulique destinée à évaluer l'impact potentiel du projet sur le fonctionnement hydraulique du secteur.

A cette fin, seront évalués dans le cadre de cette mission :

- Les débits de crues des bassins versants sur lesquels le projet interfère ;
- L'emprise des zones inondables pour l'état initial et pour l'état projet avec détermination de cotes de référence ;
- La sensibilité des ravines en aval du projet afin de préciser la nécessité de prévoir des mesures de réduction des flux.

L'étude hydraulique ci-après s'articule autour des points suivants :

- Un recueil des données relatives au projet ;
- Des reconnaissances de terrain ;
- Une analyse hydrologique des bassins versants interférant avec le projet ;
- Une analyse hydraulique des écoulements sur la zone d'étude en état actuel ;
- Une analyse des impacts hydrauliques du projet ;
- La proposition d'aménagements hydrauliques pour la protection du site contre les inondations ;
- La proposition de mesures correctrices à une éventuelle aggravation des conditions d'écoulements.

L'étude comprend un certain nombre de figures destinées à illustrer l'analyse.

VISA			SCE	Mars 2009
DATE	Etabli par	Vérifié par		
02/2009	GMt	AGx	CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU LIEU-DIT BETHLEEM ETUDE HYDRAULIQUE	4700775
				Ech. : 1/25 000
SOGREAH			PLAN DE SITUATION	Figure n°01

2. DONNEES DISPONIBLES

Les principales données exploitées dans le cadre de cette étude sont listées dans le tableau suivant :

Tableau n°1 – PRINCIPALES DONNEES DISPONIBLES

Réf.	Intitulé	Auteurs	Maître d'ouvrage	Date
	Etudes antérieures			
/1/	PPRi – Commune de Saint-Benoît	BCEOM	MAIRIE DE SAINT-BENOIT / DDE	2004
	Références techniques			
/2/	Guide d'estimation des débits de crue à La Réunion	SOGREAH / BCEOM	REGION REUNION	Janvier 1992
	Documentations			
/3/	Atlas climatique à La Réunion	METEO FRANCE	METEO FRANCE	Août 1997
/4/	Pluies génératrices de crues à La Réunion - Supplément	DDE (Michel DURET)	DDE	Mars 1995
/5/	Pluies génératrices de crue à La Réunion	DDE (Michel DURET)	DDE	Juillet 1982
	Documents topographiques et cartographiques			
/6/	Vue en plan des aménagements du projet au 1/1000	SCE	SCE	30 janvier 2009
/7/	Plan topographique au 1/1000 du secteur du projet (prise de vue aérienne et levé photogrammétrique)	AIGL	SCE	16 avril 2008
/8/	SCAN 25© IGN Réunion	IGN	IGN	2002
/9/	SCAN 5© IGN Réunion	IGN PARIS / CABINET MECHY	DDE / DAF / MECV	1978 à 1992

3. ANALYSE DES FONCTIONNEMENTS HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE ACTUELS

3.1. HYDROGRAPHIE ET BASSINS VERSANTS INTERFERANT AVEC LE PROJET

Le relief sur le site d'étude est relativement irrégulier et vallonné impliquant la présence de plusieurs talwegs qui constituent des zones d'écoulement préférentiels. Ceux-ci sont indiqués sur la figure n°2 page 6, ainsi que les bassins versants situés dans le secteur d'étude.

L'altimétrie du site d'étude varie de 165 m NGR au *nord-ouest* à 105 m NGR au *sud-est* du secteur avec une pente globale orientée dans cette même direction.

Les deux cours d'eau principaux sont :

- La Ravine Bourbier qui traverse le site d'étude du *nord* au *sud-est* ;
- Un affluent rive droite de la Ravine Bourbier qui présente une emprise sur la partie *ouest* du site d'étude.

Ces deux cours d'eau sont non pérennes et non domaniaux.

On distingue les bassins versants suivants :

- Le site d'étude est situé en majeure partie sur le bassin versant de la Ravine Bourbier (dont l'exutoire se situe dans l'Océan Indien) ;
- Seule la bordure *sud-ouest* du secteur du projet est rattachée au bassin versant de la Rivière des Marsouins qui coule en pied de rempart.

L'occupation des sols sur ces deux bassins versants est essentiellement constituée de terrains agricoles. Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

Tableau n°2 – CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS INTERFERANT AVEC LA ZONE D'ETUDE

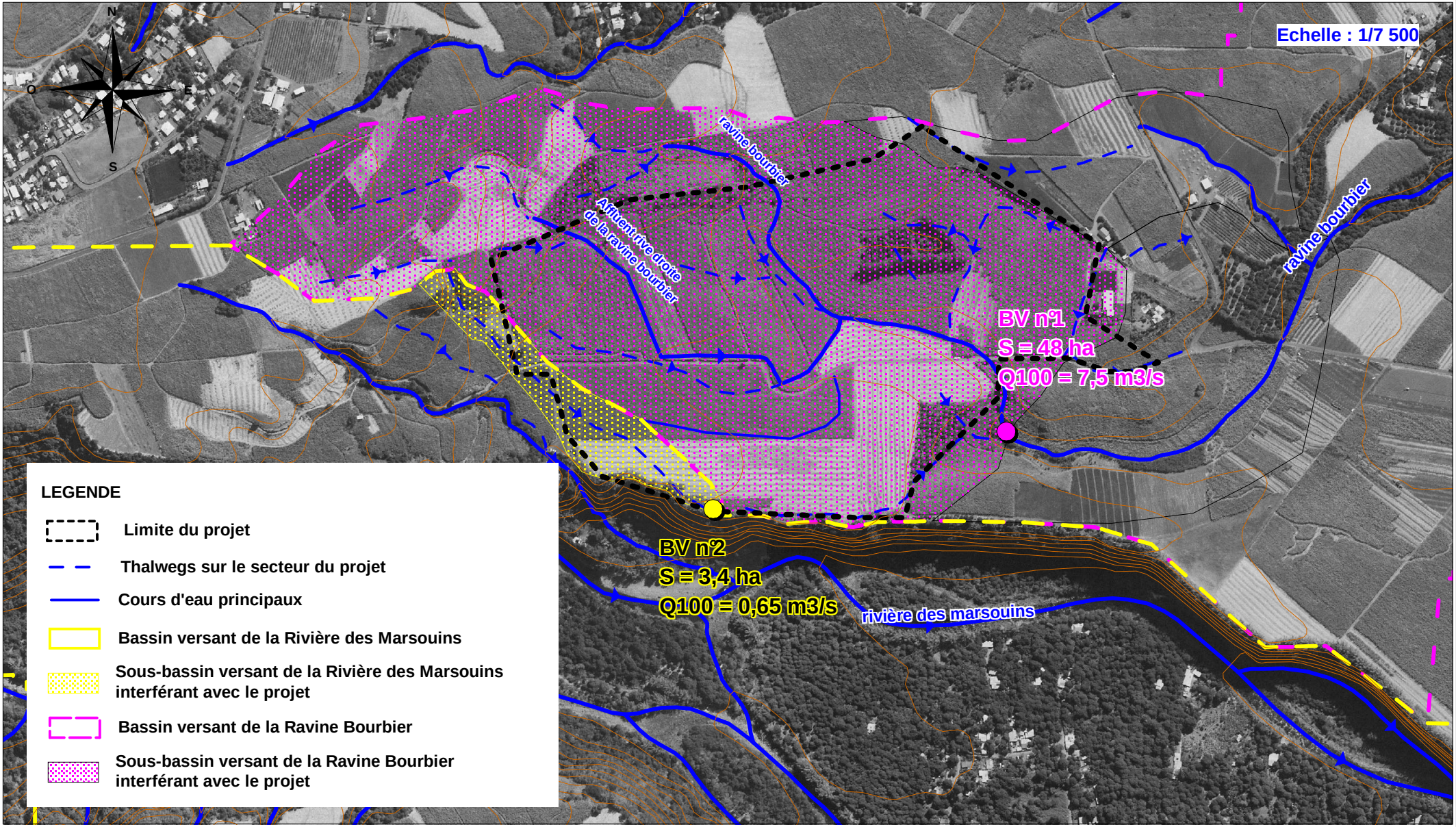
Exutoire	Bassin versant n°	Surface (ha)	Périmètre (km)	Altitude maxi. (m NGR)	Altitude mini. (m NGR)	PLPE(*) (m)	Pente moyenne (m/m)
Bourbier	1	48	3,15	196	99	1 350	0,07
Marsouins	2	3,4	1,18	177	132	535	0,084

(*) *PLPE : plus long parcours de l'eau*

La géologie des bassins versants est entièrement constituée de basaltes de la phase IV du Piton des Neiges.

SCE
Centrales photovoltaiques au lieu dit Béthléem
Etude Hydraulique

Figure n°2 : Hydrographie et bassins versants



3.2. ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE

3.2.1. METHODE DE CALCUL

Au vu des tailles et des caractéristiques des bassins versants, la méthode du Guide d'Estimation des Débits de Crues (GEDC, *cf. réf. /2/*) n'est pas applicable.

On appliquera donc la formule superficielle établie par Caquot pour une fréquence de dépassement donnée :

$$Q(F) = m\ k^{\frac{1}{u}}\ I^{\frac{v}{u}}\ C^{\frac{1}{u}}\ A^{\frac{w}{u}}$$

Où :

- **Q** est le débit de fréquence de dépassement F (m^3/s) ;
- **I** est la pente moyenne du bassin versant (m/m) ;
- **C** est le coefficient de ruissellement ;
- **A** est la superficie du bassin versant (ha) ;
- **k,u,v,w** sont des coefficients fonction des coefficients de Montana a(F) et b(F) ;
- **m** est le coefficient traduisant l'influence de l'allongement du bassin sur le débit.

Le coefficient "m" est une fonction de l'allongement "M" du bassin ($M = L/\sqrt{A}$ où L est le plus long cheminement hydraulique et A la superficie du bassin : plus le bassin sera allongé plus "m" sera élevé (m > 1), inversement pour un bassin de forme plus ramassée, "m" sera plus petit (m < 1).

3.2.2. HYPOTHESES PLUVIOMETRIQUES

La station pluviométrique la plus représentative du secteur et pour laquelle on dispose des données nécessaires est la station de Saint-Benoît (poste Météo France n° 97410238) situé à une altitude de 43 m NGR.

Cette station est plus basse que l'altitude médiane des bassins versants considérés mais elle se situe dans la même zone pluviographique (pluviométrie moyenne annuelle entre 4 et 5 m par an).

Les coefficients utilisables pour déterminer les pluies génératrices de crue sont les suivantes :

Tableau n°3 – COEFFICIENT DE MONTANA APPLIQUES

Période de retour	Durée de la pluie < 3 h	
	"a" (mm/h)	"b"
100 ans	71,27	0,127

3.2.3. DEBITS ESTIMES

En fonction des caractéristiques des bassins versants précités, les débits de crue retenus sont les suivants en l'état actuel :

Tableau n°4 – ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE CENTENNALE EN ETAT ACTUEL

Bassin versant	Débit de crue centennale
Bassin versant n°1	7,5 m^3/s
Bassin versant n°2	0,65 m^3/s

Ces débits sont estimés pour l'état actuel sans tenir compte de l'imperméabilisation future du projet. Les coefficients de ruissellement correspondants sont évalués à 0,8 pour les deux bassins. Les débits en état aménagé sont estimés dans le chapitre suivant.

4. IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET ET AMENAGEMENTS PROPOSES

4.1. EVALUATION DE L'IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET

Les éléments suivants sont à prendre en compte pour évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du secteur :

- **Topographie :**

  Les terrains ne seront pas remaniés par le projet excepté au niveau des locaux techniques et des serres hydroponiques → les bassins versants et les talwegs d'écoulement ne sont pas modifiés.

- **Imperméabilisation de surfaces :**
  - Les surfaces imperméabilisées correspondent aux différents locaux techniques qui représentent une superficie totale de près de 756 m² → cette surface imperméabilisée, bien que contribuant à accélérer les ruissellements au détriment de l'infiltration, s'avère négligeable par rapport à la superficie totale du projet (28 ha).
  - Les parkings et les voies d'accès ne seront pas imperméabilisés → pas d'impact.

- **Mise en place des panneaux photovoltaïques :**

  Les panneaux photovoltaïques seront surélevés par rapport au terrain naturel (environ 1 m) ce qui permettra de maintenir une couverture végétale sous les panneaux afin de limiter voire d'éviter le ravinement des terrains par les eaux de ruissellement. Les rangées de panneaux seront espacées de 3 m pour faciliter l'accès lors des opérations de maintenance. Enfin, un vide de 5 cm environ sera conservé entre chaque panneau → a priori, le terrain naturel sur lequel seront implantés les panneaux ne peut être considéré comme imperméabilisé étant donné que les eaux ruisselant sur un panneau sont susceptibles de s'infiltrer sous les panneaux situés en aval immédiat. Néanmoins, à ce stade de l'étude, il ne peut être affirmé que le projet n'engendrera pas d'incidence sur les conditions d'écoulement du secteur pour les deux principales raisons suivantes :
  - Aucune mesure réelle sur site, permettant d'apprécier l'impact d'un tel projet sur le ruissellement (avant et après aménagements), n'est disponible ;
  - Le remplacement d'une végétation haute (cannes) par une végétation plus rase (herbacée) pourrait diminuer la rugosité des versants et par conséquent le taux d'infiltration.

- **Implantation en plan par rapport aux cours d'eau et talwegs naturels :**
  - Les panneaux ne gênent globalement pas la libre circulation des eaux de ruissellement sur les versants (implantation des panneaux à une hauteur voisine de 1 m).

- Les poteaux de soutien des panneaux marqueront toutefois des obstacles ayant tendance à ralentir les eaux de ruissellement.
- Aucun panneau n'est implanté dans le lit des deux cours d'eau principaux (non pérennes) traversant le secteur du projet (Ravine Bourbier et son affluent rive droite) ni dans la zone rouge d'aléa fort → pas d'obstacle aux écoulements dans les ravines.
- Les panneaux sont implantés sur les zones à pente moyenne à forte (1 à 20 % maximum). Ils ne sont pas implantés sur les secteurs à très forte pente (*nord* et *sud-est* des terrains) → sur les secteurs à très forte pente, le projet n'induira pas d'accélération des écoulements. En revanche, il en induira sur des secteurs de pente relativement forte (< 20 %).

En conclusion, l'impact hydraulique du projet pourrait s'observer sur le ruissellement (par une diminution des volumes infiltrés) et donc sur les débits produits par les versants qui peuvent dès lors accentuer le risque inondation en aval du projet.

Afin de statuer de manière définitive sur cet impact potentiel, il est préconisé de mettre en place une phase dite d'observation qui devra débuter avant modification du site (afin d'obtenir un état de référence) et couvrira au minimum une saison des pluies après achèvement de l'installation. Cette phase d'observation consistera ainsi à se rendre sur le site du projet au cours des différents épisodes pluvieux qui auront lieu afin de juger de l'incidence du projet sur les conditions d'écoulement du secteur.

Dans le cas où il ne serait pas constaté d'incidence ou que celle-ci serait jugée négligeable (et sans danger pour les zones aval), aucune mesure correctrice ne sera nécessaire.

Dans le cas contraire, des mesures correctrices devront être mises en œuvre et sont exposées dans le chapitre suivant.

4.2. MESURES CORRECTRICES PROPOSEES

4.2.1. MESURES CORRECTRICES MISES EN ŒUVRE

- Les clôtures seront ajourées afin de ne pas faire obstacle aux écoulements ;
- Un fossé de drainage des écoulements amont sera prévu en limite *nord* des serres. Il pourra se rejeter dans l'affluent de la Ravine Bourbier situé à l'*est* des serres.

4.2.2. MESURES CORRECTRICES COMPLEMENTAIRES

GENERALITES

Les mesures correctrices complémentaires qui pourraient être nécessaires dans le cas où une incidence hydraulique serait observée :

- Doivent permettre de réduire les risques de ruissellement issus des deux bassins versants considérés et interférant avec le projet ;

- Ne doivent pas aggraver les conditions d'écoulement sur les terrains situés en aval du secteur du projet, notamment les secteurs habités de Bourbier - Beaulieu ;
- Doivent être en conformité avec la réglementation PPRi qui s'applique sur la commune de Saint-Benoît.

Le principe des aménagements repose donc sur :

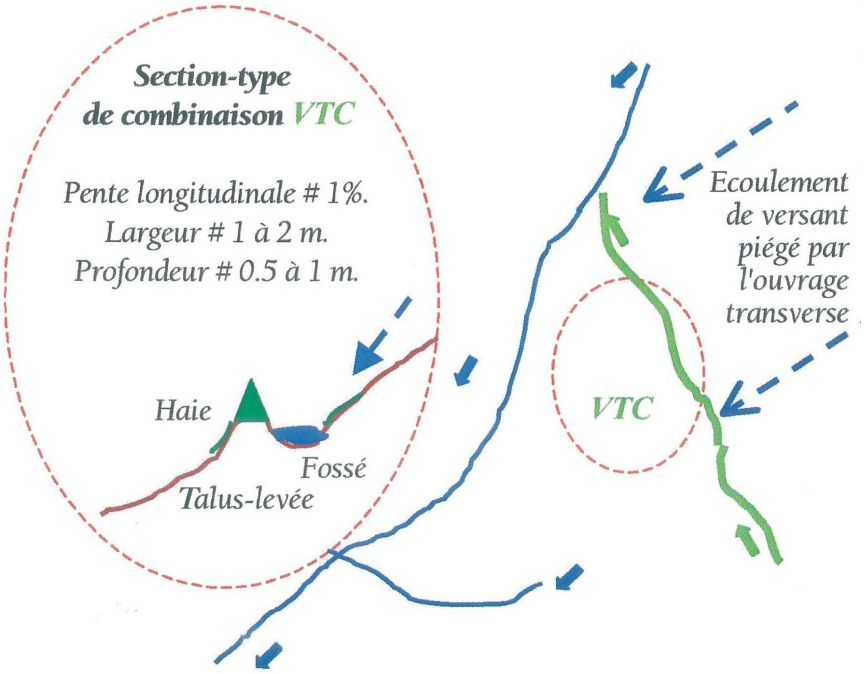
- Le ralentissement dynamique de l'ensemble des écoulements provenant des bassins versants amont du site d'étude et des écoulements sur le site d'étude :
  - Infiltration favorisée au maximum au niveau des aménagements (revêtements inexistants, couverture végétale favorisée, canaux et fossés naturels) ;
  - Rallongement au maximum du parcours hydraulique des eaux de ruissellement ;
  - Ralentissement des crues dès l'origine amont des écoulements.
- Le maintien en l'état des deux cours d'eau classés en zone rouge du PPRi (aucune emprise des constructions sur les cours d'eau) ;
- Le respect des bassins versants naturels : toute pluie tombant sur un bassin versant se retrouve à l'exutoire de celui-ci.

DESCRIPTIF DES AMENAGEMENTS DE REDUCTION DES IMPACTS HYDRAULIQUES

Les aménagements proposés sont les suivants :

- Le ralentissement dynamique sera effectué par la mise en place d'une succession de **talus – levées ou de haies combinés avec des fossés perchés**. Le schéma suivant en explique le principe.

Figure n°3 – SCHEMA EXPLICATIF DE COMBINAISON DE STRUCTURES TRANSVERSES LEGERES



Ils offrent l'avantage d'être aisés à réaliser et demandent un curage régulier. Leur inconvénient réside dans la parcellisation relative des terrains.

Leurs caractéristiques seront les suivantes :

- Les talus-levées et fossés seront implantés environ tous les 5 m de dénivelée. Leur implantation sera contrainte par la présence des panneaux sachant qu'une distance de 3 m est prévue entre les rangées. **Dans les zones de forte pente, les rangées seront orientées le plus parallèle possible aux lignes de niveau** (donc perpendiculairement à la pente). Deux secteurs (*sud* et *nord-est* du terrain) pourraient nécessiter la mise en place du dispositif "talus-levée / fossé" perpendiculairement aux rangées de panneaux (cf. figure n°4 page suivante)
- Au minimum, on implantera une haie sur un talus – levée. La haie devra être dense en pied mais peut être assez étroite et basse. Un talus – levée seul ne mesurera pas plus de 0,5 m sous peine d'être fragile ;
- Ces ouvrages peuvent chacun intercepter, freiner, filtrer et guider un peu latéralement les eaux de l'amont. Leur combinaison est plus efficace avec la haie plantée sur la levée ;
- L'ajout d'un fossé perché, peu profond, jouera plus efficacement le rôle de dérivation latérale ;

  Les dimensions du fossé perché seront alors :
  - ✓ Profondeur : 0,5 à 1 m ;
  - ✓ Largeur : 1 à 2 m ;
  - ✓ Pente longitudinale la plus proche possible de 1 % et en tout cas inférieure à la pente du versant sur lequel il sera implanté.

- Aucune voie d'accès et aucun parking ne sera revêtu (pistes en terre et parkings alvéolés). On conservera une infiltration maximum ;
- Les panneaux seront implantés en dehors des zones rouges du PPRi de la commune de Saint-Benoît ;

La figure n°4 présentée page suivante récapitule le s aménagements en plan.

SCE
Centrales photovoltaiques au lieu dit Béthléem
Etude Hydraulique

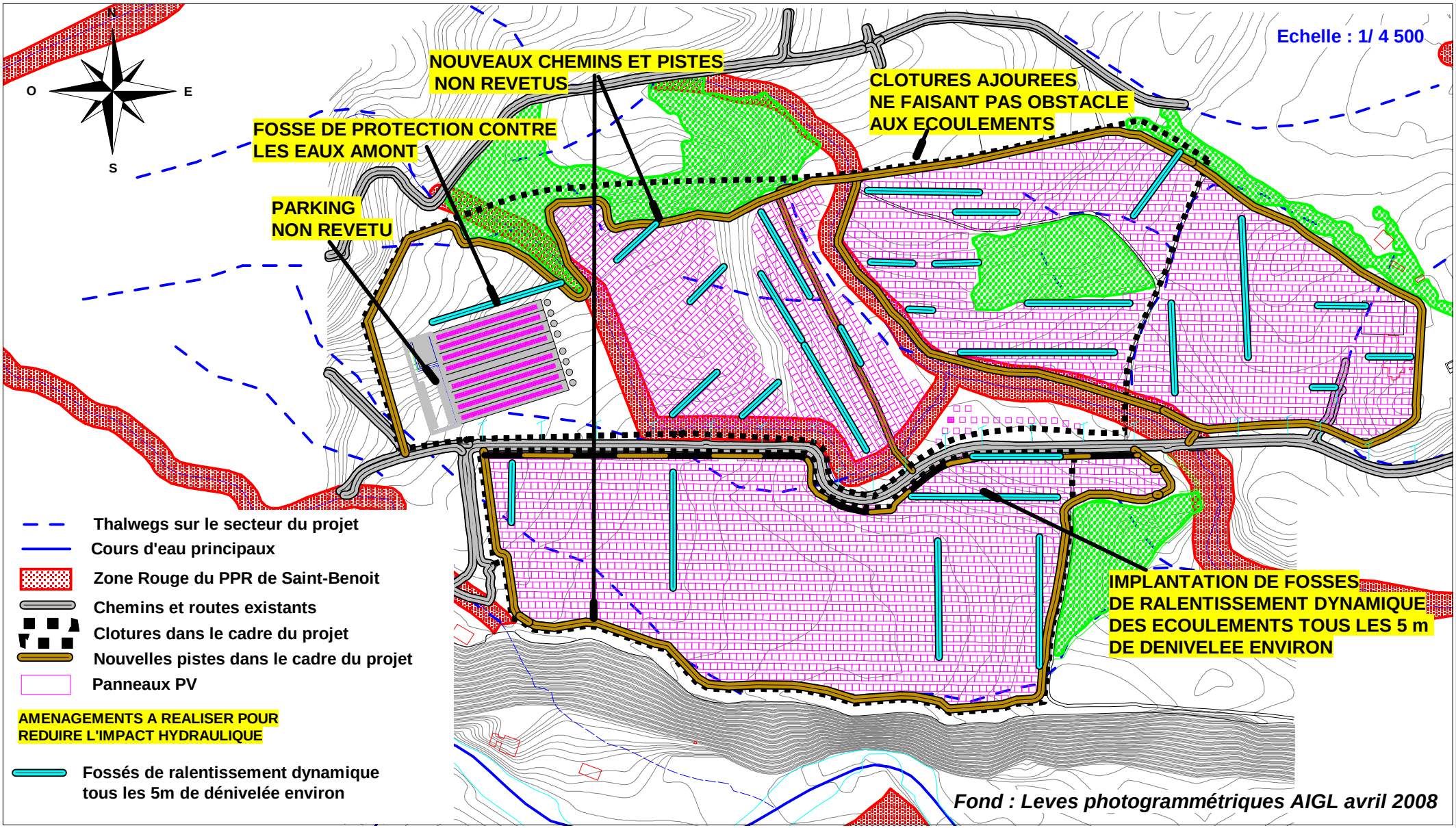



Figure n°4 : Aménagements de réduction de l'impact hydraulique