



Mission régionale d'autorité environnementale

Guadeloupe

**Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers pour  
la réalisation de nouveaux forages (BO11-BO12)**

Commune de **Bouillante (97125)**

**Mission Régionale d'Autorité environnementale**

N° : Ae 2019APGUA1

*L'avis de l'Autorité environnementale constitue un avis spécifique et indépendant, qui ne préjuge en rien des décisions qui pourraient être prises dans le cadre des procédures d'autorisation administrative auxquelles le projet est soumis.*

**Objet :** Demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers pour la réalisation de deux forages (BO-11 et BO-12)

**Maître d'ouvrage :** Géothermie Bouillante

**Procédure principale :** Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM)

**Pièces transmises :** Dossier de demande d'AOTM comprenant Étude d'impact

**Date de réception par l'Autorité environnementale :** 07 février 2019

*Il est rappelé ici que, pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une «autorité environnementale» désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public. Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer la conception projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci.*

*Conformément à l'article L.122-1-VI du code de l'environnement, le maître d'ouvrage est tenu de mettre à disposition du public sa réponse écrite à l'Autorité environnementale au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à [l'article L. 123-19](#).*

## **I-RÉSUMÉ DE L'AVIS**

*Présentée par la société Géothermie Bouillante, la réalisation de deux nouveaux forages BO11 et BO12, est un projet qui répond à l'objectif régional de réduction de la dépendance énergétique de la Guadeloupe et de développement des énergies renouvelables. Il fait suite au premier projet de réalisation de trois forages présenté par cette société et qui a fait l'objet d'un avis de l'Ae en juillet 2018. Cet avis est consultable sur le site internet de la MRAE à l'adresse suivante : <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2018apgua3.pdf>.*

*L'étude d'impact du nouveau projet prend en compte les recommandations formulées par l'Ae en 2018. Cependant des observations et recommandations ont été émises par l'autorité environnementale pour mieux prendre en compte les enjeux identifiés dans ce nouveau projet, analyser l'ensemble de ses effets sur l'environnement puis définir des mesures les plus opérationnelles possibles.*

*En particulier, l'Autorité environnementale rappelle l'obligation de prendre en compte les effets cumulés du projet avec la réalisation des forages des puits BO8, BO9 et BO10.*

*Les mesures destinées à éviter, réduire, compenser les impacts du projet sur l'environnement sont pertinentes mais certaines d'entre elles nécessitent un engagement réel du maître d'ouvrage.*

*L'ensemble des observations et recommandations de l'Autorité environnementale est présenté dans l'avis détaillé ci-après.*

## **II- CONTEXTE**

### **II.1-Cadre juridique**

La Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) a été saisie pour avis par le service Risque Energie Déchets (RED) de la DEAL chargé de l'instruction du dossier de demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (DAOTM) déposé par la société Géothermie Bouillante. Le dossier a été reçu complet le 07 février 2019. Ce dossier, incluant une étude d'impact, est soumis à l'avis de l'Autorité environnementale qui doit être rendu dans un délai de deux mois à compter de la date de réception du

dossier complet, conformément aux articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du code de l'environnement.

Le présent avis est établi par la Mission Régionale d'Autorité environnementale. L'avis de l'Autorité environnementale est la traduction des engagements pris aux niveaux national et européen, concernant l'accès au public à l'information en matière d'environnement.

Le présent avis porte sur la version de décembre 2018 de l'étude d'impact jointe au dossier de demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers.

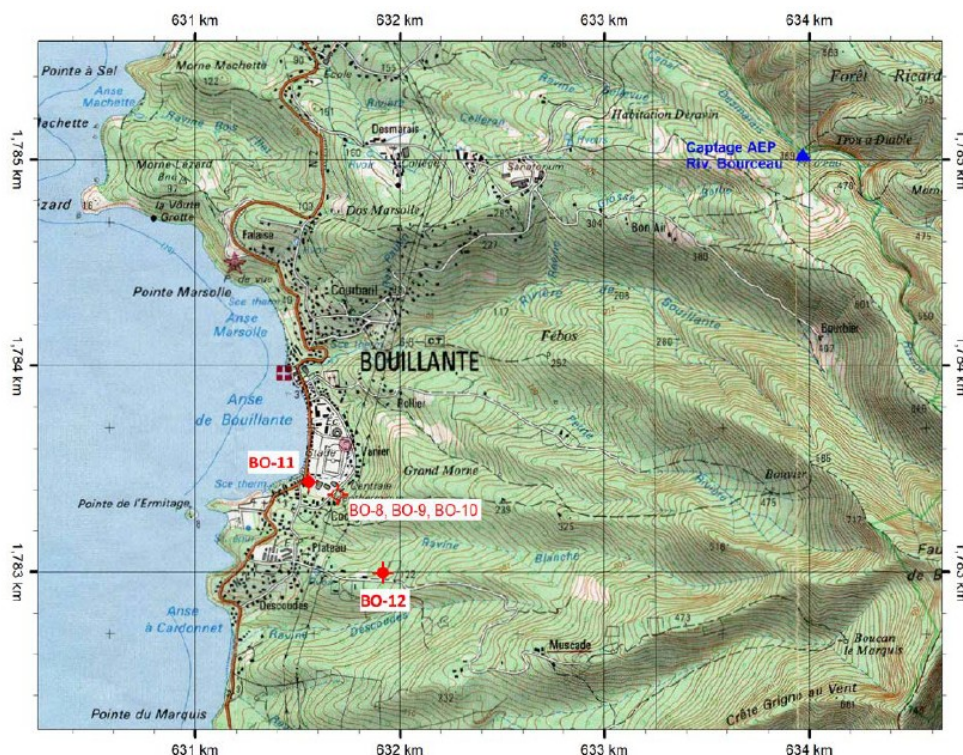
L'avis porte sur la qualité du dossier d'étude d'impact, et sur la prise en compte de l'environnement dans le projet. Il est formulé au titre de l'article R.122-2 du code de l'environnement, dans le cadre de la procédure spécifique d'évaluation environnementale du projet qui s'attache à examiner tous les impacts environnementaux de celui-ci et les enjeux corrélés.

Il s'agit d'un avis simple qui ne préjuge en rien de la décision d'autorisation prise par l'autorité compétente.

## II.2-Présentation du projet

La société Géothermie Bouillante est détentrice de la concession de gîtes géothermiques à haute température dite « Concession de Bouillante », située sur la commune de Bouillante en Guadeloupe. Depuis 1995, elle exploite ce champ géothermique pour la production d'électricité. Actuellement, la centrale comprend deux groupes turbo-alternateurs (Bouillante 1 et Bouillante 2) d'une puissance installée de 15,5 MW. Ils sont alimentés en vapeur par deux puits producteurs (BO-5 et BO-6). Trois autres puits (BO-2, BO-4 et BO-7) sont présents et sont utilisés comme puits producteurs, injecteurs ou d'observation. Géothermie Bouillante souhaite développer la production d'électricité de la centrale géothermique de Bouillante en réalisant et exploitant de nouveaux forages. Elle a déposé, à cette fin, en 2018 une première demande pour implanter trois nouveaux puits répertoriés B0-8, B0-9, et B0-10 sur un terrain situé dans le bourg de Bouillante, derrière la centrale géothermique. Ce premier projet a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale en date du 04 juillet 2018 référencé 2018APGUA3 consultable sur le site internet de la MRAe. Dans le cadre de la présente demande, Géothermie Bouillante envisage de forer deux nouveaux puits (B0-11 et B0-12) d'injection et de production, le premier situé dans l'enceinte de la centrale géothermique sur la parcelle cadastrée AO612, et le second sur la parcelle AO413 à proximité de la plateforme des puits actuels à Plateau, environ 600m à vol d'oiseau au sud-est de la centrale.

Figure 1 : Localisation géographique de la zone retenue pour les travaux de forage (source IGN)



## II-3 Analyse formelle de l'étude d'impact

Les études d'impact des projets de réalisation des puits BO8-B09- B010 et des puits B011-B012 sont sur la forme quasiment identiques. Le bureau d'étude a modifié à la marge le sommaire pour prendre en compte les recommandations formulées par l'Ae en 2018 sur le premier projet mais n'a pas cherché à mettre en cohérence le contenu des chapitres avec leurs intitulés, ce qui nuit à sa qualité.

Les mesures ERC sont présentées au chapitre IV sans être annoncées dans l'intitulé du chapitre "Analyse des effets des travaux de forage envisagés sur l'environnement", alors qu'un sous-chapitre IV-15 "coûts des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les effets négatifs des travaux" a été ajouté à la fin de ce chapitre .

Un chapitre VI "Appréhension du projet dans son ensemble" a été ajouté, mais son intitulé n'est pas suffisamment précis. En effet, ce chapitre "a pour objet de présenter les travaux d'exploitations des puits et les changements qui en découleront au niveau de l'exploitation géothermique par rapport à la situation actuelle, ainsi que leurs incidences éventuelles sur l'environnement" (p,49 de l'étude d'impact\*). Un chapitre intitulé "analyse des effets et des incidences du projet en phase d'exploitation des puits" aurait été plus pertinent car l'appréhension du projet dans son ensemble dépasse le contenu de ce chapitre.

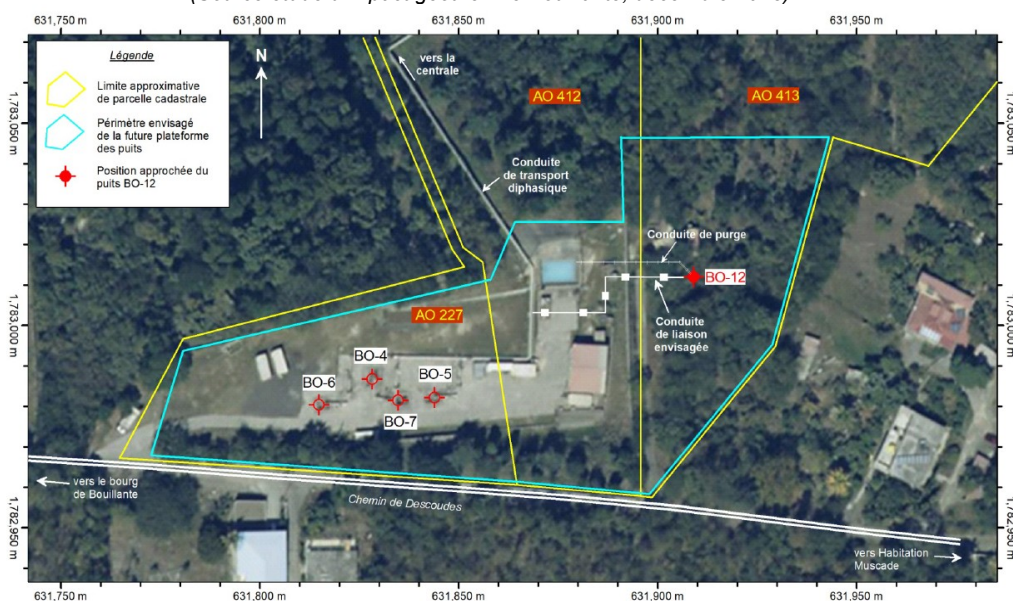
En outre, une étude d'impact portant sur un seul projet défini sur le périmètre concerné par la réalisation des cinq puits aurait permis d'aboutir à un document plus cohérent sur la forme et sur le fond en appréhendant le projet dans son ensemble.

**L'Ae rappelle que l'article L.122-1 du code de l'environnement précise "Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité des maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité".**

L'étude d'impact ne peut être considérée comme autoportante. Un inventaire faune flore est annexé à l'étude d'impact. PII est nécessaire de s'y référer pour avoir une vision plus juste des enjeux, des impacts et des mesures.

Le résumé non technique est joint au dossier. Il comprend notamment un tableau de synthèse des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les impacts potentiels du projet sur l'environnement. De bonne qualité, il permet au lecteur non averti de prendre connaissance rapidement du projet et de comprendre les différentes parties de l'étude d'impact.

Figure 2 : Périmètre envisagé pour la future plateforme d'exploitation des puits BO-12  
(Source étude d'impact géothermie Bouillante, décembre 2018)



### **III-PRINCIPAUX ENJEUX IDENTIFIÉS PAR L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE**

**Les principaux enjeux identifiés par l'Autorité environnementale relèvent des thématiques suivantes :**

- **Biodiversité** : La parcelle AO413 concernée par le site de forage du puits BO12 abrite des espèces de flore et de faune protégées ;
- **Eau** : En phase d'exploitation, des effluents émanant de la centrale seront rejetés dans la baie de Bouillante ;
- **Odeur** : Une fraction du fluide géothermal sera déchargée par un séparateur atmosphérique et est susceptible de dégager une odeur d'« œuf pourri » liée à la présence d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S).
- **Bruit** : Des nuisances sonores résulteront des forages et de la circulation des camions destinés à évacuer les déblais résiduels. En phase d'exploitation, ces nuisances seront générées par les équipements en fonctionnement.

### **IV-ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA DÉFINITION ET LA PERCEPTION DU PROJET**

#### **IV.1-État initial de l'environnement**

L'état initial aborde l'ensemble des composantes de l'environnement. Les recommandations formulées par l'Ae sur le premier projet ont été prises en compte dans l'étude d'impact du second projet, s'agissant des thématiques suivantes:

##### Qualité de l'air :

L'état initial présente les résultats de l'étude réalisée en 2009 par l'association Gwadair sur la qualité de l'air et l'estimation des niveaux de sulfure d'hydrogène au niveau de la Côte sous le vent. L'étude indique que la commune de Bouillante a un air de bonne qualité. Les concentrations mesurées en polluants (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) dans l'atmosphère sont en lien direct avec le trafic routier mais restent inférieures aux valeurs réglementaires.

##### Milieu humain et industriel

L'étude recense les habitations présentes dans un rayon de 50 à 150mètres de l'emplacement d'implantation des puits B011 et B012. Elle montre également à partir des informations recueillies dans la base de données BASOL et BASIAS que les deux sites dédiés aux futurs chantiers de forage n'ont pas fait l'objet d'activités industrielles ou de services et ne sont pas répertoriés comme sites ou sols pollués.

##### Nuisances sonores

L'état initial des nuisances sonores est basé sur des données actualisées issues du rapport "Mesurages acoustiques puits BO11& BO12 - Centrale géothermique de Bouillante" réalisé en 2018 par le bureau d'études AEC.

##### S'agissant de la biodiversité :

D'après l'annexe faune-flore (p.5), les inventaires ont été menés sur une période courte et mal planifiée par rapport aux périodes de sensibilité de la faune. Cette période est insuffisante au regard de ce qui est nécessaire pour couvrir l'ensemble des cycles biologiques, soit un an.

L'inventaire de la flore met néanmoins en évidence une dizaine d'espèces indigènes assez rares, deux espèces rares, des espèces endémiques des Antilles voire des Petites Antilles et une espèce protégée (p.7 et 8 de l'inventaire). Il révèle également que, sur la parcelle AO413, l'enjeu flore varie de faible à fort en fonction du type d'habitat (carte 3 p.11 de l'inventaire). Par ailleurs, l'étude d'impact (p.68, figure 43) montre que la zone concernée par les travaux de forage du puits BO-12 est caractérisée principalement par le type d'habitat 1 présentant une sensibilité écologique nulle à faible.

En revanche, les enjeux faunistiques sont forts sur la parcelle AO413. L'étude d'impact (p.67) indique que plusieurs espèces protégées ont été répertoriées : dix-sept espèces d'oiseaux, six espèces de chiroptères, deux de reptiles et une d'amphibien dont certaines sont très sensibles à la fragmentation et à la dégradation des boisements.

#### Milieu marin

L'état initial indique que les sites retenus pour les travaux de forage sont éloignés des zones de baignade de la commune (Malendure, Anse à Sable, Petite-Anse). Il met en évidence la zone de baignade qui s'est développée dans le bourg, à l'émissaire du canal de rejet des effluents de la centrale de Bouillante. Mais il ne fournit aucune donnée sur la qualité des eaux de baignade de la commune

L'état initial présente une synthèse de l'état écologique de la masse d'eau côtière évalué en 2013 à la station de suivi située à la bordure nord de la baie de Bouillante. Mais il n'apporte que très peu d'éléments quant à la nature, l'évolution et l'état actuel des biocénoses marines du secteur concerné par le rejet.

#### **L'Ae recommande de compléter l'état initial par :**

**- des données sur la qualité des eaux de baignade sur la commune de Bouillante.**

**- des éléments sur la nature, l'évolution et l'état actuel des biocénoses marines du secteur concerné par le rejet des effluents de la centrale, en s'appuyant notamment sur le suivi réalisé conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation.**

D'après les résultats d'analyse chimique des fluides prélevés en tête des différents puits existants de Bouillante (p.39 tableau 8), un enrichissement en calcium, potassium, lithium, du milieu récepteur semble possible. D'autres métaux (arsenic, mercure, bore) semblent par ailleurs être rejetés d'après une étude du BRGM de 2008 sur la réinjection de fluide géothermal<sup>1</sup> mais ceux-ci ne sont pas mentionnés dans l'étude d'impact.

**L'Ae recommande de compléter l'état initial par les informations contenues dans le rapport de 2008 du BRGM accessible à l'adresse <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-54861-FR.pdf>.**

## **IV.2-Analyse des effets du projet sur l'environnement**

L'étude décrit les effets des travaux de forage des deux puits par thématique notamment les effets potentiels sur le milieu naturel terrestre et sur le milieu marin de la baie de Bouillante.

L'évaluation des effets potentiels des travaux sur la faune et la flore est relativement imprécise dans l'étude d'impact. Ainsi, s'agissant des effets au niveau du site du puits BO-12, on peut lire (p.96 de l'étude d'impact): *"le site de forage concernera principalement un secteur de la parcelle AO413 dont la sensibilité environnementale est considérée comme nulle à faible. Toutefois, des impacts possibles sur la flore et la faune sont à prendre en compte. Ils ont été détaillés dans le rapport de Caraïbes Environnement (annexe 4)...."*

Ces impacts sont en effet détaillés dans le rapport de Caraïbes Environnement (annexe faune-flore) mais ils restent généraux et insuffisamment qualifiés et quantifiés. En effet, les bureaux d'étude mandatés pour l'évaluation des impacts signalent (p.22 de l'inventaire) que, n'ayant pas eu en leur possession toutes les informations nécessaires de la part du maître d'ouvrage, ils n'ont indiqué que des effets généraux et pressentis. Parmi les principaux effets identifiés, on relève :

-Lors de l'aménagement de la plateforme, destruction de biotopes, éloignement temporaire de certaines espèces et perturbation de leur nidification.

-En phase de forage, modification de la qualité de l'air avec dégagement de gaz tels que H<sub>2</sub>S, provoquant les mêmes effets que les travaux d'aménagement sur la faune, contamination potentielle des eaux de surface entraînant une mortalité potentielle de la faune et de la flore, intoxication potentielle de la faune qui pourrait accéder au bassin de rétention des eaux de forage,

**L'Autorité environnementale recommande de compléter l'analyse des effets du projet par une quantification et qualification des impacts sur la faune et la flore, et en particulier sur les coraux qui sont sensibles au réchauffement des eaux .**

L'évaluation des effets potentiels sur le milieu marin des rejets d'eau chaude mérite un suivi régulier de la qualité des eaux qui n'est pas analysée dans le dossier, d'autant que la zone de rejets des effluents est aujourd'hui utilisée comme zone de baignade par la population locale, voire touristique.

<sup>1</sup><http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-54861-FR.pdf>

**L'autorité environnementale recommande d'assurer, en phase d'exploitation, un suivi de l'impact du rejet dans le milieu marin ; plus généralement elle recommande un suivi de la qualité des eaux dans la zone de rejet.**

L'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus (p.147 de l'étude d'impact) indique « *il n'y a pas d'autres projets connus à proximité des sites de forage des puits BO-11 et BO-12 qui pourrait interférer avec ces travaux.* » et en déduit l'absence d'effets cumulés.

Or la réalisation des puits BO8, BO9 et BO10, sur les parcelles AO96, pour lesquels une précédente demande d'ouverture de travaux avait été déposée, est bien un projet connu en application de l'article R.122-5 du code de l'environnement, ayant fait l'objet d'un avis de la MRAe publié en 2018. Par conséquent, les effets cumulés avec ce projet doivent être étudiés.

D'ailleurs, l'étude faunistique (p. 23) signale à juste titre : « *les actuels puits de forage, ceux prévus sur la parcelle AO196 et ceux de la parcelle AO413, se situent en marge du même massif forestier. Les impacts cumulés peuvent avoir trait aux défrichements en réduisant les territoires des espèces patrimoniales et en artificialisant ce secteur.* »

**L'Autorité environnementale rappelle l'obligation de prendre en compte les effets cumulés du projet avec la réalisation des forages des puits BO8, BO9 et BO10 et recommande de les présenter dans l'étude d'impact.**

### **IV.3-Compatibilité du projet avec les documents-cadre**

La compatibilité du projet avec les documents cadres (document d'urbanisme, SAR, PPRN, SDAGE, PRERURE..) est abordée dans différents chapitres de l'étude d'impact. Un chapitre spécifique récapitulant les résultats de cette analyse aurait permis de montrer que cet aspect a bien été traité.

L'étude d'impact analyse la compatibilité du projet avec le plan d'occupation des sols (POS) de la commune dans le chapitre III «analyse de l'état initial/Milieus humain et données socio-économiques/servitude d'urbanisme» (p.77). Or, depuis 2019, le POS de la commune est devenu caduc en application de l'article L.174.3 du code de l'urbanisme. L'état initial devra donc être actualisé sur ce point. Il convient notamment d'indiquer que la commune de Bouillante n'étant pas dotée d'un plan local d'urbanisme (PLU) approuvé, c'est le règlement national d'urbanisme qui s'applique sur son territoire<sup>2</sup>.

L'étude analyse le positionnement des sites du projet par rapport aux espaces naturels remarquables ou caractéristiques du littoral définis dans le Schéma d'Aménagement Régional. Elle indique (p.73) « *que les sites du projet sont inclus dans l'aire optimale d'adhésion du parc national de la Guadeloupe au même titre que la majorité du territoire terrestre de la commune de Bouillante mais qu'ils restent à l'écart des autres espaces naturels remarquables* ». Mais l'étude ne tire aucune conclusion sur la compatibilité du projet avec le SAR.

L'étude montre (p.23) que le projet est en phase avec les objectifs du PRERURE<sup>3</sup>. C'est par ailleurs la principale justification du projet.

Le chapitre IV de l'étude d'impact (p.103 à 105) analyse « *la conformité des travaux de forage avec les orientations du SDAGE de Guadeloupe* » et conclut positivement. Mais les six orientations énoncées ne correspondent pas à ceux du SDAGE 2016-2021 en vigueur.

Il convient donc de reprendre cette analyse avec les orientations du SDAGE en vigueur.

**L'autorité environnementale recommande de reprendre l'analyse des principaux éléments et conclusions de la compatibilité du projet avec les documents-cadre en vigueur, et notamment le SAR, le SDAGE 2016-2021, le RNU, et le PRERURE dans un volet spécifique en prenant en compte les observations ci-dessus.**

### **IV.4-Mesures prises pour éviter, réduire ou compenser (ERC) les conséquences dommageables du projet sur l'environnement**

Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts sont présentées dans le même chapitre que l'analyse des effets et pour chaque thématique.

2 La caducité des POS au 27/09/2018 a pour conséquence le retour au RNU impliquant l'application de la règle de constructibilité limitée aux parties urbanisées de la commune et l'avis conforme du préfet sur toutes les demandes de permis ou de déclarations préalables.

3 PRERURE : Plan énergétique Régional pluriannuel de prospection et d'exploitation des Énergies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Énergie

Ces mesures sont pertinentes sur le principe, mais certaines manquent de précision et d'opérationnalité ou sont hypothétiques, alors qu'elles devraient faire l'objet d'un engagement effectif du maître d'ouvrage. C'est le cas, par exemple, de la première mesure de réduction visant à limiter le défrichage de la partie boisée (p.98 de l'étude d'impact) : *«le défrichage sera limité au strict minimum et à la zone d'habitat 1 si possible, et soumis à l'avis d'un expert flore»*. A ce stade du projet, il convient de savoir si des habitats à enjeux sont effectivement concernés par des défrichements et dans quelles proportions afin de définir la mesure la plus adaptée.

Cette mesure a été estimée à 15 000 € (p;141), sans précision sur les modalités de calcul qui ont conduit à cette estimation.

L'étude indique : *«Par ailleurs, des dossiers de demande de défrichage et de demande de dérogation seront déposés auprès de la DEAL Guadeloupe.»*. Il convient de rappeler que les demandes de dérogations ou de défrichage ne constituent pas des mesures visant à réduire ou compenser les impacts d'un projet sur l'environnement. La demande de dérogation à la destruction d'habitats ou d'individus d'espèces protégées est un préalable obligatoire à la réalisation de tout projet qui risque de leur porter atteinte. Par ailleurs, si des dossiers de défrichage sont nécessaires, il conviendrait, en tant qu'éléments constitutifs du projet de les présenter, ainsi que leurs incidences sur l'environnement dans l'étude d'impact du projet.

Les *«coûts des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les effets négatifs des travaux»* sont présentés dans un tableau (p.141) par thématique mais certaines mesures sur le milieu naturel ne sont pas mentionnées. C'est le cas, par exemple, des mesures suivantes : restauration des parties dégradées de la forêt, enlèvement traitement d'espèces exotiques envahissantes, restauration des sous-bois impactés par les prélèvements, mesures qui apparaissent clairement dans l'inventaire faune-flore mais très résumées dans l'étude d'impact.

Par ailleurs, une présentation plus détaillée par thématique et par catégorie de mesures aurait été appréciée.

***L'Ae recommande d'améliorer la présentation du tableau récapitulatif des mesures, d'une part, en prenant en compte l'ensemble des mesures notamment celles sur le milieu naturel, d'autre part, en distinguant pour chaque thématique les différentes catégories de mesures et en indiquant le coût correspondant.***