

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER DE LA STATION D'EPURATION DE BOULARI AU TITRE DE LA REGLEMENTATION DES ICPE

- Ville du Mont-Dore -

► DECEMBRE 2008 ◀

REF 2008 CAPSE 650-01-CR/REV1

*Dossier modifié en juillet 2009 suite au courrier n°6034-2-
6236-2008/DENV/SPPR/BEI/lcc de la Direction de
l'Environnement de la Province-Sud*

Table des matières

AVANT PROPOS	1
PARTIE 1 – IDENTITE DU DEMANDEUR	2
1 DÉNOMINATION ET RAISON SOCIALE	3
2 PÉTITIONNAIRE.....	3
3 RESPONSABLE DU SUIVI DU DOSSIER	3
4 SITUATION ADMINISTRATIVE VIS-À-VIS DU PERMIS DE CONSTRUIRE	4
PARTIE 2 – DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS	5
1 LOCALISATION DE LA STATION D'EPURATION	6
1.1 Situation géographique	6
1.2 Situation foncière.....	6
1.3 Accès	6
1.4 Situation topographique.....	6
1.5 Situation vis-à-vis du plan d'urbanisme directeur	6
1.6 Description de l'environnement de la STEP en champ lointain	6
1.6.1 Contexte général.....	6
1.6.2 Description du terrain et de ces abords.....	7
1.6.3 Réseau routier.....	7
1.6.4 Aérodrome	7
1.6.5 Activités industrielles et commerciales	7
1.6.6 Riverains et lieux de vie	7
1.7 Description des abords de la STEP.....	9
1.7.1 Description de l'environnement de la step dans la zone des 100 m.....	9
1.7.2 Description de l'environnement de la STEP dans la zone des 35 m.....	10
2 NATURE ET VOLUME DES ACTIVITÉS.....	11
2.1 Nature de la STEP	11
2.2 Capacité de la STEP	11
2.2.1 Notion d'équivalent-habitant.....	11
2.2.2 Besoin de traitement exprimé en équivalent-habitant.....	12
2.2.3 Classement dans la nomenclature des ICPE	13
3 INSTALLATIONS - PROCÉDÉS - PRODUITS	14
3.1 Procédé d'épuration retenu	14
3.1.1 Justification du choix du procédé	14
3.1.2 Principe du procédé d'épuration de la STEP de Boulari	14
3.2 Installations	16
3.2.1 Description des équipements de la STEP.....	16
3.2.2 Dimensionnement des équipements de la STEP.....	24
3.2.3 Description des équipements annexes.....	30
3.3 Produits.....	33
3.3.1 Produits utilisés pour le fonctionnement de la STEP.....	33
3.3.2 Effluents en entrée et en sortie de step.....	33
3.3.3 Charge hydraulique	34
3.3.4 Charge polluante	34
3.4 Rejets.....	35
3.4.1 Qualité des eaux traitées.....	35
3.4.2 Sous produits de l'épuration des eaux	36

PARTIE 3 – ETUDE D’IMPACT 37

1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L’ÉTUDE D’IMPACT	38
1.1 Introduction	38
1.2 Principales caractéristiques de la zone d’étude.....	38
1.3 Etat initial du site et de son environnement.....	38
1.4 Impact sur l’environnement et mesures envisagées.....	39
2 ETAT INITIAL.....	41
2.1 Milieu physique terrestre	41
2.1.1 <i>climatologie</i>	41
2.1.2 <i>Météorologie</i>	41
2.1.3 <i>géologie et géomorphologie</i>	46
2.1.4 <i>Hydrogéologie</i>	47
2.1.5 <i>hydrologie</i>	47
2.2 Milieu physique marin	49
2.2.1 <i>Morphologie du littoral</i>	49
2.2.2 <i>Régime des marées en Nouvelle-Calédonie et bathymétrie</i>	49
2.2.3 <i>Courantologie et renouvellement des eaux</i>	50
2.3 Milieu biologique	58
2.3.1 <i>Faune</i>	58
2.3.2 <i>Flore</i>	59
2.4 Milieu humain	61
2.4.1 <i>Activités de pêche</i>	61
2.4.2 <i>Niveaux sonores</i>	61
2.4.3 <i>Réseaux</i>	65
2.5 Contexte paysager	66
2.5.1 <i>Notion de paysage</i>	66
2.5.2 <i>Caractérisation du paysage de la zone d’étude</i>	66
2.6 Milieu récepteur.....	68
2.6.1 <i>Points de rejet envisagés</i>	68
2.6.2 <i>Point de rejet retenu</i>	69
3 EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	71
3.1 Avant-propos	71
3.2 Phase travaux.....	71
3.2.1 <i>Impact sur le sol (déchets)</i>	71
3.2.2 <i>Impact sur la mangrove</i>	72
3.3 Phase exploitation.....	74
3.3.1 <i>Impact sur le sol (déchets)</i>	74
3.3.2 <i>Impact sur les eaux</i>	76
3.3.3 <i>Impact sur la mangrove</i>	78
3.4 Impact lié à la plantation de roseaux	79
3.5 Les comodités du voisinage.....	82
3.5.1 <i>Impact des nuisances olfactives</i>	82
3.5.2 <i>Impact des nuisances sonores</i>	83
3.5.3 <i>Impact sur le paysage</i>	89
3.6 Impact concernant la réutilisation des eaux traitées sur la santé.....	91
3.6.1 <i>Identification de l’impact</i>	91
3.6.2 <i>Valeurs réglementaires</i>	91
3.6.3 <i>Evaluation des impacts bruts</i>	93
3.6.4 <i>Mesures réductrices et/ou compensatoires</i>	94
3.6.5 <i>Evaluation des impacts résiduels</i>	94
4 ESTIMATION DES DÉPENSES DES MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS ENVISAGÉES.....	95

PARTIE 4 – ETUDE DE DANGERS 96

1 ACCIDENTS D’ORIGINE INTERNE	97
--	-----------

1.1	Risques accidentels de pollution.....	97
1.1.1	<i>Pollution du sol.....</i>	97
1.1.2	<i>Pollution des eaux.....</i>	98
1.2	Risques liés aux produits	103
1.2.1	<i>Identification des produits</i>	103
1.2.2	<i>Risques liés à l'utilisation du chlorure ferrique.....</i>	103
1.2.3	<i>Risques liés à l'acide citrique</i>	104
1.2.4	<i>Risques liés au bisulfite de sodium</i>	106
1.2.5	<i>Risques liés à la soude</i>	106
1.2.6	<i>L'eau de javel.....</i>	107
1.2.7	<i>Fiches de Données de Sécurité</i>	108
1.3	Risque incendie	109
1.3.1	<i>Identification des matières combustibles</i>	109
1.3.2	<i>Origine et conséquence d'un incendie</i>	110
1.3.3	<i>Moyens internes de protection incendie.....</i>	111
1.3.4	<i>Moyens des secours publics.....</i>	112
2	ACCIDENTS D'ORIGINE EXTERNE	112
2.1	Risques générés par l'environnement industriel et humain	112
2.2	Risques générés par l'environnement naturel	113
2.2.1	<i>Risques d'inondations.....</i>	113
2.2.2	<i>Risques de mouvements de terrain.....</i>	113
2.2.3	<i>Risques cycloniques</i>	113
2.2.4	<i>Risques liés à la foudre</i>	113
PARTIE 5 – NOTICE D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ.....		114
1	AVANT-PROPOS	115
2	DISPOSITIONS RELATIVES À L'HYGIÈNE.....	115
2.1	Installations sanitaires	115
2.2	Hygiène du personnel	115
2.2.1	<i>Règles vestimentaires.....</i>	115
2.2.2	<i>Règles d'hygiène corporelle</i>	115
2.3	Propreté du site	116
2.4	Protection contre le bruit	116
3	DISPOSITIONS RELATIVES À LA SÉCURITÉ.....	117
3.1	Dispositions générales relatives à la sécurité.....	117
3.1.1	<i>Formation et information du personnel</i>	117
3.1.2	<i>Dispositions générales relatives aux travaux dangereux.....</i>	117
3.1.3	<i>Dispositions particulières relatives à la sécurité</i>	118
3.2	Analyse des risques spécifiques aux stations d'épuration	118
3.2.1	<i>Mesures de sécurité</i>	119

Liste des tableaux

Tableau 1 : Estimation du nombre d'équivalent-habitant à traiter jusqu'en 2012	12
Tableau 2 : Classement dans la nomenclature des ICPE.....	13
Tableau 3 : Liste de produits utilisés par le STEP	33
Tableau 4 : Charges polluantes en entrée de la STEP	34
Tableau 5 : Niveaux de rejet minimum imposées en sortie de station soit en concentration soit en rendement (échantillon moyen sur 24 heures).....	35
Tableau 6 : Niveaux de rejet de la STEP (FRANCE ASSAINISSEMENT)	35
Tableau 7 : Niveau kéraunique en Nouvelle Calédonie	44
Tableau 8 : Avifaune rencontrée au droit du terrain.....	58
Tableau 9 : Ordre de grandeur des niveaux sonores.....	61
Tableau 10 : Conditions de réalisation de la campagne de caractérisation des niveaux sonores	64
Tableau 11 : Résultats de la campagne de mesurage du bruit résiduel	65
Tableau 12 : Classification des déchets en phase de travaux	71
Tableau 13 : Classification des déchets en phase d'exploitation.....	75
Tableau 14 : Normes de rejet selon l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 (charge de pollution organique reçue > 120 kg/j de DBO ₅)	76
Tableau 15 : Normes de rejet sur l'azote et le phosphore selon l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 (Charge de pollution organique reçue > 600 kg/j et < 6000 kg/j de DBO ₅)	77
Tableau 16 : Niveaux de performances attendus de la STEP de Boulari.....	77
Tableau 17 : Bruit ambiant en ZER et en limite de propriété	86
Tableau 18 : Emergences admissibles dans les ZER (zones à émergence réglementée)	87
Tableau 19 : Emergences calculée dans les ZER les plus proches de la STEP.....	87
Tableau 20 : Protocole d'intervention en cas de dysfonctionnement.....	102
Tableau 21 : Propriétés physico-chimiques du gaz H ₂ S	109
Tableau 22 : Seuils de risque du gaz H ₂ S.....	109
Tableau 23 : Comportement au feu des plastiques	110

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des équipements du quartier de Boulari	9
Figure 2 : Schéma de principe de la filière de traitement retenue	16
Figure 3 : Schéma de principe du traitement par bioréacteur à membranes organiques.....	19
Figure 4 : Schéma de principe du traitement membranaire	20
Figure 5 : Schéma de principe du rétrolavage	21
Figure 6 : Schéma de principe d'un lit de rhizocompostage (d'après Obarska-Pempkowiak et al., 1997)	24
Figure 7 : Cassette de filtration intégrant les modules	27
Figure 8 : Moyennes mensuelles des précipitations sur la période 1971-2000.....	41
Figure 9 : Moyennes mensuelles des températures sur la période 1971-2000	42
Figure 10 : Rose des vents observés sur le Grand Nouméa (source Météo-France)	43
Figure 11 : Occurrence des dépressions tropicales (à gauche) et des cyclones tropicaux (à droite) sur 50 ans de données disponibles (1947 à 1997)	44
Figure 12 : Localisation des épicentres de séismes (Source : site Internet de l'IRD).....	45
Figure 13 : Extrait de la carte géologique de Nouméa.....	47
Figure 14 : Gestion des écoulements au droit du terrain et limites du bassin versant amont	48
Figure 15 : Bathymétrie de la Baie de Boulari Extrait de la carte SHOM 6687.....	50
Figure 16 : Circulation des masses d'eau entraînées par les vents d'alizés.....	51
Figure 17 : Circulation résiduelle des masses d'eau intégrée sur un cycle de marée.	52
Figure 18 : Répartition de la chlorophylle a en baie de Boulari pour des conditions standards	53
Figure 19 : Répartition de l'ammonium en baie de Boulari pour des conditions standards	54
Figure 20 : Carte de répartition de l'Oxygène dissous au matin du 17 octobre 2002	56
Figure 21 : Enrichissement des eaux de surface et contamination bactérienne aux matins du 17 octobre et 15 novembre 2002	56
Figure 22 : Types de palétuviers rencontrés	59
Figure 23 : Etat des formations végétales du site	60
Figure 24 : Localisation des ZER les plus proches	63
Figure 25 : Vue du site d'implantation de la STEP depuis la salle omnisport.....	67
Figure 26 : Localisation des éventuels points de rejet des eaux usées.....	68
Figure 27 : Milieu récepteur des effluents en sortie de STEP	70
Figure 28 : Vue paysagère de STEP de Boulari depuis la route du Sud	90

AVANT PROPOS

La population du Mont-Dore a doublé en 50 ans et en 2015 la ville devrait compter près de 33 000 habitants. Afin de ne pas "subir" cette croissance soutenue, le centre-ville de Boulari va s'équiper d'une station de traitement des eaux usées. La STEP sera située sur un terrain mis à disposition par la collectivité du MONT-DORE à proximité de la zone d'équipements sportifs, au niveau du quartier de BOULARI.

La capacité de traitement de cette installation sera de 4 500 équivalents habitants. Cette capacité pourra évoluer jusqu'à 9000 équivalents habitants dans les années à venir.

La filière retenue pour le traitement des effluents est celle des cultures libres par boues activées en aération prolongée avec un traitement membranaire.

Le présent document constitue la demande d'autorisation d'exploiter la station d'épuration des eaux résiduaires domestiques de Boulari au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement en Province Sud (Délibération n° 14 du 21 juin 1985 modifiée). Cette activité est visée par la rubrique 2753 de la nomenclature des ICPE.

Par ailleurs, une partie de l'infrastructure projetée est située sur le DPM et doit à ce titre, faire l'objet d'une Demande d'Autorisation d'Occupation du Domaine Public Maritime (DAODPM) sous forme de titre constitutif de droits réels conformément à la loi de pays n° 2001-017 du 11 janvier 2002 sur le Domaine Public Maritime de la Nouvelle Calédonie.

Cette demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime sera transmise par la SECAL dans le cadre du contrat d'aménagement du centre ville de Boulari.

Néanmoins, un dossier ICPE a été déposé à la DPM par le bureau d'étude CAPSE, pour lequel des commentaires ont été transmis à la Mairie du Mont Dore (réf courrier n°7884/DPM TW/d-2779 du 03/12/08). Le dossier conformément aux exigences de la DPM est en cours de révision et sera transmis à la DPM via la SECAL dès sa finalisation.

PARTIE 1 – IDENTITE DU DEMANDEUR

1 DENOMINATION ET RAISON SOCIALE

Raison sociale ou dénomination	Ville du Mont-dore
N° de RIDET	133074.001
Adresse sociale	Boulari route du Sud BP3 98 810 Mont-Dore
Coordonnées	 (+687) 43 70 00  (+687) 43 64 94

2 PETITIONNAIRE

Ville du Mont-Dore
Identité et statut du demandeur Mr Eric GAY <i>M. Le Maire du Mont-dore</i>

3 RESPONSABLE DU SUIVI DU DOSSIER

Société	La Calédonienne des eaux
Nom	M. Frédéric CESA
Fonction	Chef de projet
Coordinnées	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (+687) 41 37 37 @ frédéric.cesa@cde.nc

4 SITUATION ADMINISTRATIVE VIS-A-VIS DU PERMIS DE CONSTRUIRE

Le permis de construire de la STEP sera déposé à la fin du mois octobre 2008, à la mairie du Mont-Dore.

PARTIE 2 – DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS

1 LOCALISATION DE LA STATION D'EPURATION

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La station d'épuration est implantée sur la commune du Mont-Dore, dans le quartier de Boulari. Le terrain est situé à proximité des équipements sportifs (stades, piscine,...), proche du collège de Boulari.

Un plan de situation est présenté en **Carte 1**.

1.2 SITUATION FONCIERE

Le terrain mise à disposition par la collectivité du Mont-Dore s'implante sur deux parcelles :

- Le lot n° 301 (n°d'inventaire cadastral 656540-3756) qui appartient à la commune du Mont-Dore
- Le domaine public maritime de la Province Sud

La surface totale du terrain mis à disposition par la commune du Mont-dore pour l'implantation de la STEP est de 1,1 ha. Cette surface est répartie comme suit :

- 0,68 ha sur le lot n° 301 de la commune du Mont-Dore
- 0,42 ha sur le domaine public maritime de la Province Sud

L'emprise réelle de la STEP est de 0,23 ha. La STEP occupe 705 m² du DPM (Cf. Carte 2).

1.3 ACCES

L'accès à la STEP depuis le centre ville de Nouméa se fait soit pour la route du Sud ou bien par la voie express du Mont-Dore. Cette dernière rejoint la route du Sud par un giratoire au sud-est du site.

1.4 SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La station d'épuration de Boulari sera implantée sur un terrain relativement plat à une altimétrie moyenne de +3 m NGNC.

1.5 SITUATION VIS-A-VIS DU PLAN D'URBANISME DIRECTEUR

Selon le Plan d'Urbanisme Directeur de la commune du Mont-Dore, la STEP de Boulari se situe à cheval entre les zones UA (Zone centrale) et UAc (Zone du centre ville de Boulari).

L'extrait du PUD du Mont-Dore et son règlement sont disponibles en **Annexe 1**.

1.6 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA STEP EN CHAMP LOINTAIN

1.6.1 CONTEXTE GENERAL

Le contexte environnant est essentiellement occupé par des infrastructures sportives.

1.6.2 DESCRIPTION DU TERRAIN ET DE CES ABORDS

Le site d'implantation de l'ouvrage de traitement est situé dans le périmètre d'agglomération de Boulari. Il s'inscrit dans un tissu urbain en développement. Le terrain d'emprise de la STEP est formé au sud par une petite parcelle du domaine public maritime de la Province Sud de 0,42 ha et au nord par une parcelle de 0,68 ha constituant la réserve foncière de la ville du Mont-Dore. Le terrain exploitable atteint une superficie de 1,1 ha. Les coordonnées géographiques du centroïde du terrain dans le système IGN 72 sont :

- X = 656 253 m
- Y = 7540 806 m

Le terrain est bordé à l'ouest et au nord par la salle omnisports et le stade BOEWA. Ces équipements sont intégrés au pôle sportif et socioculturel de Boulari. La Route Provinciale du Sud longe le terrain sur son flanc est. La nouvelle voie rapide V.D.E. (Voie de Dégagement Est), dont le tracé courre le long du littoral, en appui sur des zones de mangrove permet le désenclavement du Grand Sud et assure une fonction de liaison entre les pôles urbains de Boulari. L'embranchement de la voie rapide avec la route provinciale est réalisé au moyen d'un giratoire implanté à l'angle sud-est du site. Un îlot de palétuviers occupe la partie sud du terrain. Cet îlot était solidaire d'un plus vaste ensemble formant la mangrove de Boulari avant la réalisation de la V.D.E. Les installations les plus proches du terrain sont le stade Boewa à l'ouest et la piste d'éducation routière à l'extrême nord-ouest.

1.6.3 RESEAU ROUTIER

Les voies principales de communication routière les plus proches de la STEP sont la route du Sud (route provincial N°2) au nord et la voie express du Mont-Dore au sud.

1.6.4 AERODROME

L'aérodrome de Magenta se situe à environ 8 km en direction du sud-ouest du site d'implantation de la STEP.

1.6.5 ACTIVITES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

Boulari est le quartier administratif de la ville où se concentrent la mairie, une marina et l'important complexe sportif et culturel. C'est à Boulari que se construit également la ZAC centre-ville.

Les activités industrielles aux alentours sont inexistantes.

1.6.6 RIVERAINS ET LIEUX DE VIE

Le quartier de Boulari possède les équipements suivants :

- Ecoles
 - L'école maternelle Les Bougainvillées
 - L'école élémentaire de Boulari

- Le collège de Boulari
- Equipements sportifs
 - Le complexe sportif de Boulari (complexe Victorin BOEWA)
 - La piscine municipale
 - Le plateau sportif des Bougainvillées (plateau sportif, handball, basket-ball)
 - 3 terrains de volley-ball
- Équipements
 - Centre culturel du Mont-Dore
 - Pôle artistique

Figure 1 : Localisation des équipements du quartier de Boulari



1.7 DESCRIPTION DES ABORDS DE LA STEP

Ce paragraphe a pour objet de décrire l'environnement de la STEP conformément aux plans exigés selon l'article 8 de la délibération N° 14 du 21 juin 1985 modifiée, soit :

- Un plan orienté, à une échelle comprise entre le 1/2000^{ème} et le 1/5000^{ème} des abords des installations jusqu'à une distance au moins égale à 100 mètres (Cf. Plan d'implantation joint en **Carte 2**).
- Un plan d'ensemble orienté au minimum au 1/200^{ème} indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que, jusqu'à 35 mètres au moins de celle-ci, l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé des réseaux d'assainissement existants (Cf. Plan d'ensemble des installations joint en **Carte 3**).

1.7.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA STEP DANS LA ZONE DES 100 M

Les infrastructures et l'environnement naturel présentent dans un rayon de 100 m autour de la STEP sont les suivants :

- Des infrastructures sportives du complexe Victorin BOEWA, à l'ouest du site d'implantation de la STEP :

- la salle omnisports 3 000 m² : basket-ball, volley-ball, badminton, tennis de table, du handball, gymnastique, arts martiaux.
- la halle des sports 300 m²: handball, volley-ball, basket-ball, futsal
- la piste d'athlétisme : 400 m
- le terrain de football
- la route du Sud au nord du site,
- la mangrove au sud du site,
- l'école élémentaire de Boulari

Aucun puits, forage, ni cours d'eau n'est implanté sur la zone d'étude.

1.7.2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA STEP DANS LA ZONE DES 35 M

Dans la zone des 35 mètres autour de la STEP on retrouve les infrastructures suivantes :

- la mangrove au sud du site,
- la piste d'athlétisme à l'ouest,
- le circuit de prévention routière,
- le transformateur d'EEC (en cours de construction).

2 NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES

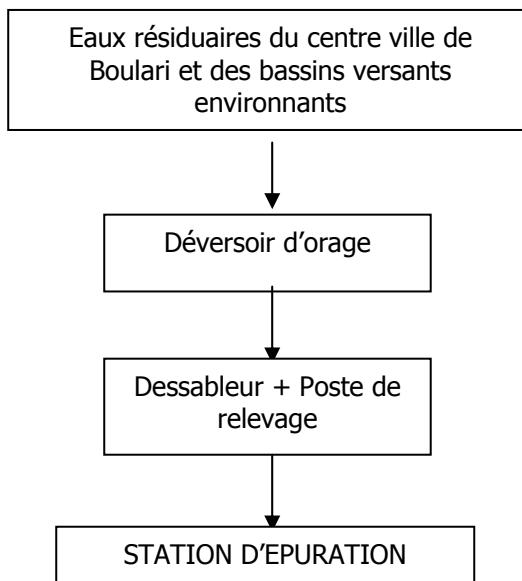
2.1 NATURE DE LA STEP

La STEP, objet du présent dossier traitera les eaux résiduaires domestiques provenant du centre ville de Boulari et des bassins versants environnant.

Les eaux résiduaires sont constituées :

- des eaux usées (source : douches, lavabos, laverie, etc.)
- des eaux vannes (source : Toilettes uniquement)

Les eaux usées sont acheminées jusqu'au site de la nouvelle station d'épuration par refoulement via le poste de relevage général situé le long de la route provinciale n°2. La conduite de refoulement prévue est en PVC pression PN10 DN250. Le Poste de Relevage (PR) ainsi que le dessableur sont équipés de déversoir d'orage (DO) permettant d'évacuer un débit supérieur ou égal au débit de pointe horaire de 160 m³/h.



La collecte des effluents s'effectuera en réseaux séparatifs sur les nouvelles zones et en partie en réseaux unitaires sur les secteurs plus anciens. Les réseaux seront équipés de déversoirs d'orage et de postes de relevage. Les effluents sont de nature domestiques stricts. Il n'y a aucun effluent industriel sur ce bassin de collecte.

2.2 CAPACITE DE LA STEP

2.2.1 NOTION D'EQUIVALENT-HABITANT

La capacité des ouvrages de traitement d'effluents domestiques est exprimée en nombre d'équivalents-habitants (éqH).

On considère qu'un équivalent habitant produit quotidiennement 240 litres d'eaux résiduaires (source : CDE).

Cette valeur de ratio hydrique de 240 l'équivalent habitant/j est une donnée transmise dans le cahier des charges et prise comme référence pour le dimensionnement des ouvrages, à savoir :

Pour 4500 EH	
Volume journalier temps sec	1080 m ³ /jour
Débit moyen horaire temps sec	45 m ³ /h
Débit de pointe horaire temps sec	120 m ³ /h
Débit de pointe horaire	160 m ³ /h

Cette valeur nous paraît cohérente compte tenu du ratio habituellement utilisé sur Nouméa, à savoir 235 l/EH/j, pour des réseaux de type unitaire, âgés, susceptibles d'avoir des problèmes d'étanchéité et d'infiltration d'eau. En effet, le réseau d'assainissement de la ville du Mont-Dore est un réseau essentiellement unitaire, collectant à la fois les eaux usées et pluviales. A ce titre, cette valeur de ratio a été calquée sur celle habituellement prise sur Nouméa pour une qualité de réseaux équivalents.

2.2.2 BESOIN DE TRAITEMENT EXPRIME EN EQUIVALENT-HABITANT

Les eaux usées proviendront, à terme, de 5 bassins versants et du centre ville de Boulari. Les charges à traitées durant ces prochaines années sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Estimation du nombre d'équivalent-habitant à traiter jusqu'en 2012

zones urbanisées existantes	Charges à traiter en 2007 en EH	Charges à traiter en 2012 en EH	Charges à traiter en 2012 avec marge environ +20% sur zones urbanisées
Bassin 1 : Galinie		435	
Bassin 2 : Shangri-la		750	
Bassin 3 : St-Quentin (1 et 2)	950	950	
Bassin 4 : Babin (1 et 2)	445	445	
Bassin 5 : Hibiscus/Deray		1 405	
sous-total	1 395	3 985	4 782
Boulari CV	460	4 288	4 288
total	1 855	8 273	9 070
			total arrondi à 9 000 EH

Les bases de dimensionnement de la STEP (objet de présent dossier) ont été arrêtées pour une capacité de **4 500 EH soit 1 080 m³/j**, afin de répondre au besoin de traitement des eaux résiduaires d'origine domestique du centre ville de Boulari et des 5 bassins versants environnant.

La capacité de traitement de la STEP pourra être augmentée dans les prochaines années jusqu'à une capacité de traitement de 9000 EH. Les modifications qui seront apportées par le demandeur à l'installation dans le futur, feront l'objet d'un porté à connaissance comme le stipule l'article 20 de la délibération n°14 du 21 juin 1985 modifiée.

Le justificatif du dimensionnement des équipements de la STEP est présenté au paragraphe 3.2.2 de la Partie 3 « Etude d'impact ».

2.2.3 CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE DES ICPE

La réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en Province Sud repose sur la délibération n°14 du 21 juin 1985 modifiée.

Le classement dans la nomenclature des ICPE est présenté dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Classement dans la nomenclature des ICPE

Activité	Nature et volume de l'activité	Rubrique	Seuils de classement	Régime de classement
Station d'épuration des eaux résiduaires de Boulari	Type de traitement : biologique Capacité de traitement : 4500 EH	2753	Capacité > 250 EH	Autorisation
Compresseurs d'air fonctionnant à une pression supérieure à 10^5 Pa	<i>Puissance absorbée par le compresseur : P = 2,8 kW</i>	2920-2	$P \leq 50 \text{ kW}$	Non Classé

La STEP est par conséquent soumise au régime de **l'Autorisation** au regard de sa capacité de traitement.

3 INSTALLATIONS - PROCEDES - PRODUITS

3.1 PROCEDE D'EPURATION RETENU

La filière retenue pour le traitement des effluents met en œuvre un procédé utilisant des cultures libres par boues activées en aération prolongée avec un traitement membranaire.

3.1.1 JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROCEDE

Les principaux éléments à prendre en compte dans la réflexion pour le choix d'une filière de traitement sont :

- Les flux hydrauliques et polluants à traiter
- Les contraintes de rejet
- Les caractéristiques du terrain d'assise des ouvrages
- La proximité des riverains

L'implantation des ouvrages et des bâtiments de la station d'épuration de Boulari a été conçue pour une gestion optimisée de l'espace disponible en occupant à peine 30% de la parcelle mise à disposition par la commune du Mont-Dore et en évitant au maximum les zones de mangrove.

La filière de traitement retenue présente les avantages suivants :

- Intégration optimale dans le site en tenant compte des aménagements paysagers à réaliser et l'insertion de zone de plantations et surface enherbées,
- Traitement des boues par lits plantés de roseaux garantissant une siccité > 30%, un faible coût d'exploitation et une parfaite maîtrise de la diffusion des odeurs et une revalorisation en compost du produit issu du traitement.
- Excellence de la qualité d'eau au rejet conforme aux normes « eau de baignade », « conchyliculture » et « arrosage » (matières en suspension, abattement des germes pathogènes et virus), permettant de s'affranchir d'une filtration+désinfection UV
- Simplicité d'exploitation,
- Insensibilité aux dysfonctionnements biologiques (« bulking » ou boues filamenteuses),
- Grande compacité des installations : cette compacité (pas de bassin de clarification) est un atout sur un terrain nécessitant des fondations spéciales.

3.1.2 PRINCIPE DU PROCEDE D'EPURATION DE LA STEP DE BOULARI

La filière retenue pour le traitement des effluents est celle des cultures libres par boues activées en aération prolongée avec un traitement membranaire.

Le traitement des effluents du centre ville de Boulari et des bassins versants se fera en plusieurs étapes.

Tout d'abord, les eaux résiduaires seront prétraitées par **tamisage** afin d'éliminer tous les matériaux fibreux. Cette étape consiste à faire passer les eaux usées au travers de tamis dont les mailles de passage faible (0,80 mm), retiennent les éléments les plus grossiers.

Un canal d'écrêtage des débits sera installé en aval des prétraitements de manière à limiter le débit vers le traitement biologique.

Les eaux brutes subiront un **traitement biologique** à cultures libres par boue activées. Cette étape se fera dans un réacteur biologique d'un volume de 590 m³. Dans ce procédé, les bactéries se développent dans un bassin alimenté d'une part en eaux usées à traiter et d'autre part en oxygène par des apports d'air effectués en alternances permettant la réalisation des étapes de nitrification (aérobiose) et de dénitrification (anoxie). Les bactéries, en suspension dans l'eau du bassin, sont donc en contact permanent avec les matières polluantes dont elles se nourrissent et avec l'oxygène nécessaire à leur assimilation.

Après le traitement biologique, les eaux résiduaires subiront un **traitement physico-chimique** par injection de chlorure ferrique, pour la déphosphatation des eaux.

Enfin, les eaux usées subiront un **traitement membranaire**, par l'intermédiaire de membrane de filtration, qui assurera les fonctions de clarification, filtration et désinfection en une seule étape dans les cassettes de filtration.

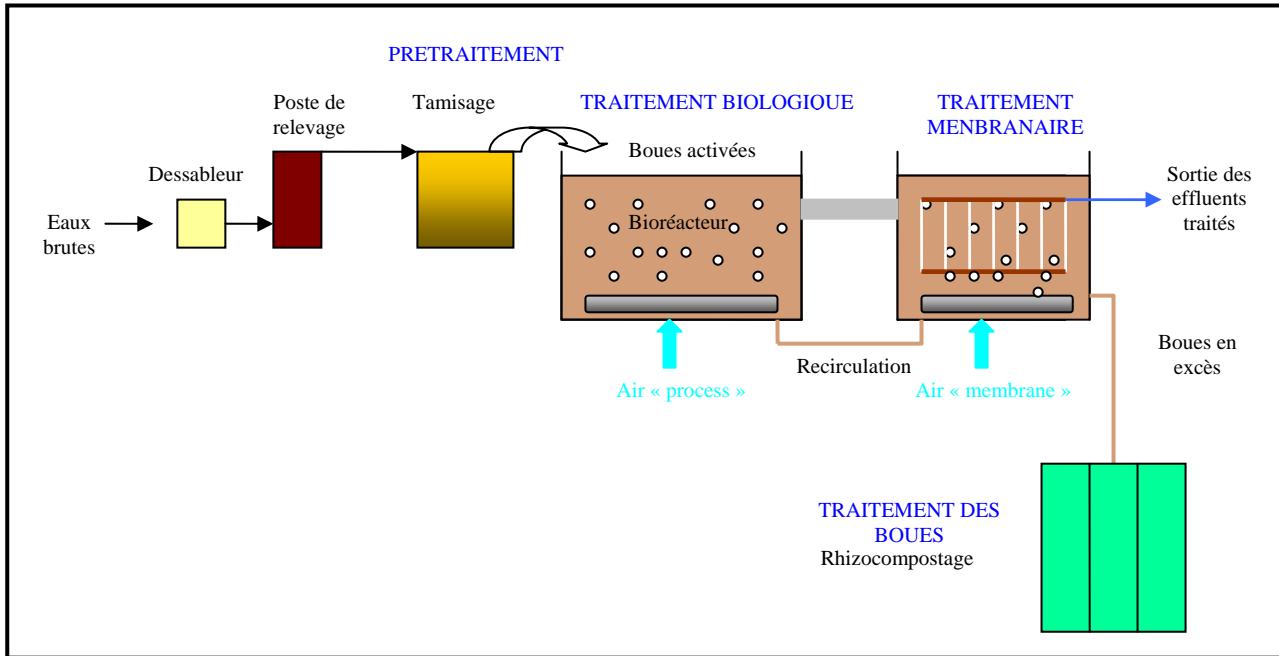
En sortie de la filière eau, les eaux traitées subiront une légère chloration de manière à être réutilisées pour l'arrosage et l'irrigation d'espaces verts.

Le procédé retenu pour le traitement des boues produites par la STEP de Boulari est une déshydratation des boues par rhizocompostage, permettant d'obtenir des boues à 30 % de siccité minimum. La déshydratation des boues se fera sur des lits de séchage plantés de roseaux.

Les différents procédés utilisés par la filière de traitement des eaux résiduaires du centre ville de Boulari et de ses bassins versants seront détaillés individuellement dans les paragraphes suivants.

La **Figure 1** qui suit permet d'avoir une vision d'ensemble du principe de cette filière.

Figure 2 : Schéma de principe de la filière de traitement retenue



3.2 INSTALLATIONS

3.2.1 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE LA STEP

3.2.1.1 Déversoir d'orage

Le poste de relevage des eaux usées à l'entrée de la STEP ainsi que le dessableur seront équipés de déversoir d'orage permettant d'évacuer un débit supérieur ou égal au débit de pointe horaire de 160 m³/h.

Les déversoirs d'orage sont munis d'une évacuation en PVC des eaux usées en gravitaire (DN250). Le fil d'eau des déversoirs d'orages du dessableur et du poste de relevage est situé à la côte – 0,30 NGNC avec une arrivée gravitaire des eaux usées à – 0,50 NGNC.

Les deux déversoirs d'orage sont raccordés à la conduite PVC DN300 des eaux pluviales existante en bordure de parcelle.

3.2.1.2 Dessablage amont

Une unité de dessablage sera installée pour protéger les installations avales (pompes, diffuseurs d'air,...) des divers gravats et sables présents parfois dans le réseau d'eaux usées. Le dessableur permettra également et surtout de protéger les membranes d'UltraFiltration.

Le dessableur cylindro-conique aura une profondeur de 4,50 m et une surface spécifique de 5,4 m².

3.2.1.3 Relèvement des effluents

Le poste de relevage permet de collecter l'ensemble des effluents arrivant gravitairement ou sous pression, du réseau d'eaux usées de la Commune de Boulari et de les relever vers les prétraitements de la station d'épuration. Ce poste de relevage est muni de deux pompes submersibles dont une en

secours de débit unitaire 160 m³/h. Ces pompes sont équipées de variateur de fréquence pour limiter les à-coups hydrauliques. L'asservissement des pompes est réalisé avec la mesure de débit eau brute.

Le fonctionnement du poste sera asservi en continu aux mesures de niveaux dans celui-ci. Le poste sera équipé d'une mesure de niveau Ultrasons et de deux poires de niveaux de sécurité (NTB & NTH) pour protéger les pompes.

Le réglage des sondes de niveaux permettra d'optimiser le marnage dans le poste de relèvement en fonction de l'évolution de la charge entrante de la STEP.

3.2.1.4 Prétraitement des effluents

Le comptage des eaux brutes relevées vers la station est réalisé par débitmètre électromagnétique installé sur la colonne montante de refoulement. Un préleveur d'échantillon est installé à proximité du tamis pour assurer les prélèvements.

La mise en œuvre d'un traitement par système membranaire exige la plus grande qualité de fonctionnement de l'étape de prétraitements. Afin de protéger l'intégrité des membranes, il est indispensable d'éliminer tous les matériaux fibreux par un tamisage fin des effluents.

Le prétraitement comprend deux tamis rotatifs, de marque EAU CLAIRE, installés à l'extérieur sur une dalle couverte. Ce sont des tamis à mailles rondes de 0,8 mm, équipés d'une vis de compactage intégrée. La vis de compactage installée assurera le convoyage et le compactage des refus vers une goulotte commune d'aménée des déchets vers l'ensacheur situé en son extrémité.

Les refus de tamisage compactés, sont ensachés et stockés dans le conteneur (souplesse d'exploitation) de 660 L placé dans un local fermé et désodorisé sous la dalle des tamis.

Le prétraitement des effluents par tamisage fin présente les avantages suivants :

- C'est un procédé à mailles de passage faibles (0,80 mm). Les mailles sont circulaires et ne sont pas des fentes. Les fentes laissent passer les éléments allongés, comme par exemple les fibres ;
- C'est un procédé qui présente de faibles pertes de charge ;
- Son exploitation est simple et fiable ;
- Le lavage à l'eau recyclée est intégré.

Les tamis sont des appareils simples, silencieux et compacts. Ils sont entièrement capotés ce qui améliore la sécurité et diminue les problèmes d'odeurs.

Les tamis peuvent admettre 100 % du débit maximum admissible, soit 160 m³/h fiabilisant ainsi le procédé de prétraitement.

Le sur-débit est envoyé directement en milieu naturel par l'intermédiaire d'une conduite de trop plein prévu à cet effet. Cette conduite sert également de by-pass si nécessaire.

Les deux tamis sont installés en parallèle, avec vannes d'isolement prévues en amont. Chaque tamis est alors by-passable par ce jeu de vannes, les effluents étant alors dirigés en totalité vers le second tamis.

En cas de colmatage d'un tamis, la bride de trop-plein est raccordée à la bride d'alimentation du second tamis, et vis et versa.

Les deux tamis sont équipés de sonde de niveau, activant une alarme en cas de colmatage anormal.

3.2.1.5 Traitement biologique

Le traitement par bioréacteur à membranes organiques s'effectue en trois étapes :

- Un traitement biologique,
- Une filtration membranaire sur 2 lignes en lieu et place de la clarification conventionnelle et de la désinfection UV,
- Un traitement tertiaire du phosphore

Aucune désinfection UV ne sera réalisée au niveau de l'installation. Le procédé d'ultrafiltration retenu, permet d'obtenir une eau traitée de haute qualité et de s'affranchir d'un traitement tertiaire de désinfection.

La deuxième étape sera décrite dans le paragraphe 3.2.1.7.

Pour plus d'ergonomie, le traitement biologique s'effectue dans une zone distincte de la filtration membranaire.

Le traitement biologique s'effectue suivant le même process qu'une station en boues activées classique. Les eaux brutes, après prétraitement, arrivent dans une zone d'aération (réacteur biologique) de forme rectangulaire, d'un volume de 590 m³.

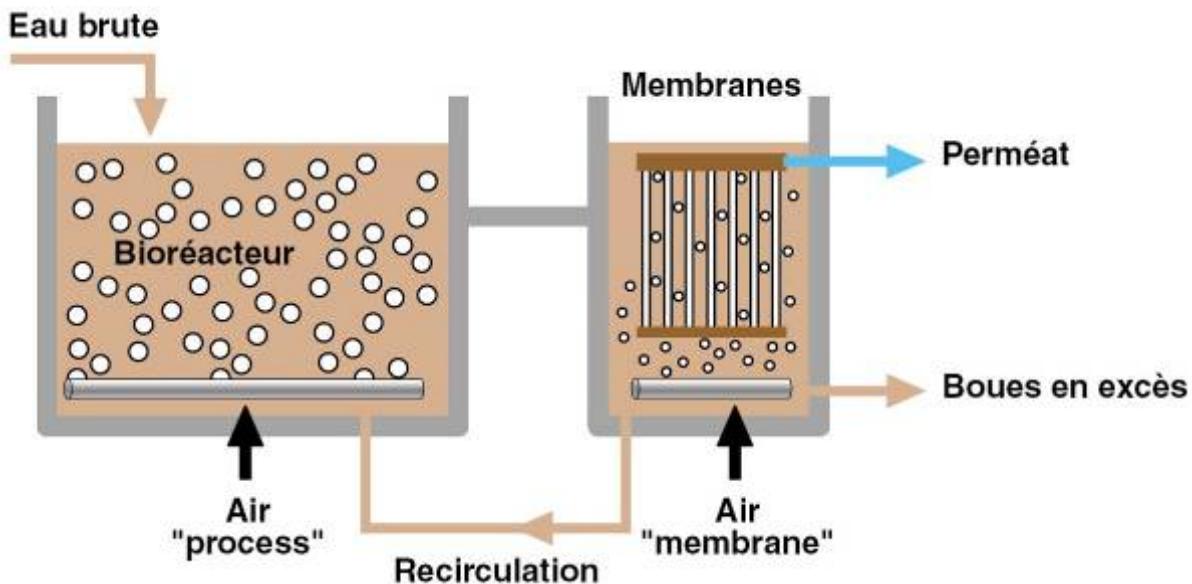
La zone aérée est équipée d'un dispositif d'insufflation d'air par membrane caoutchouc spécial eaux usées, alimentée par deux suppresseurs insonorisés bi-vitesse dont un en secours asservis sur sonde Rédox ou O2 ou sur cycles. Un agitateur de type immergé assure le brassage des effluents pour un mélange homogène des boues. La mise en œuvre de deux suppresseurs permet de fiabiliser le traitement.

Les moteurs bi-vitesse permettent une adaptation optimale du fonctionnement selon les charges. L'ouvrage biologique est by-passable après les prétraitements.

C'est au cours du traitement biologique qu'ont lieu les réactions de nitrification, de dénitrification, d'oxydation de la DBO (Demande Biochimique en Oxygène) et d'élimination du phosphore, par voie biologique et physico-chimique.

Les différentes zones nécessaires au traitement grâce à leur recirculation associée travailleront à des concentrations en boues différentes. Il existera donc une recirculation des liqueurs mixtes afin d'éviter la concentration trop importante de ces dernières à proximité des membranes.

Figure 3 : Schéma de principe du traitement par bioréacteur à membranes organiques



3.2.1.6 Déphosphatation physico-chimique

Le phosphore non retenu par voie biologique sera éliminé par précipitation physico-chimique simultanée par ajout de chlorure ferrique dans la zone d'aération pour atteindre la norme de rejet requise.

L'injection du sel de fer s'effectue par pompe doseuse en Skid de dosage de sécurité "Sécudose" soutirant le réactif depuis une cuve de stockage de 5 m³ et le refoulant vers deux points d'injection :

- zone d'anoxie et dans le bassin d'aération,
- zones de remous favorables à un mélange intime.

Le Skid comprend deux pompes doseuses dont une en secours.

Le chlorure ferrique est stocké dans 3 cubi-containers d'un volume total de 3 m³ mis en place dans le local réactif. Ces cubi-containers seront d'accès facile pour un remplissage par camion et de manutention simple par transpalette.

La précipitation de phosphore par un sel métallique engendre une production de boues physico-chimiques.

3.2.1.7 Traitement membranaire

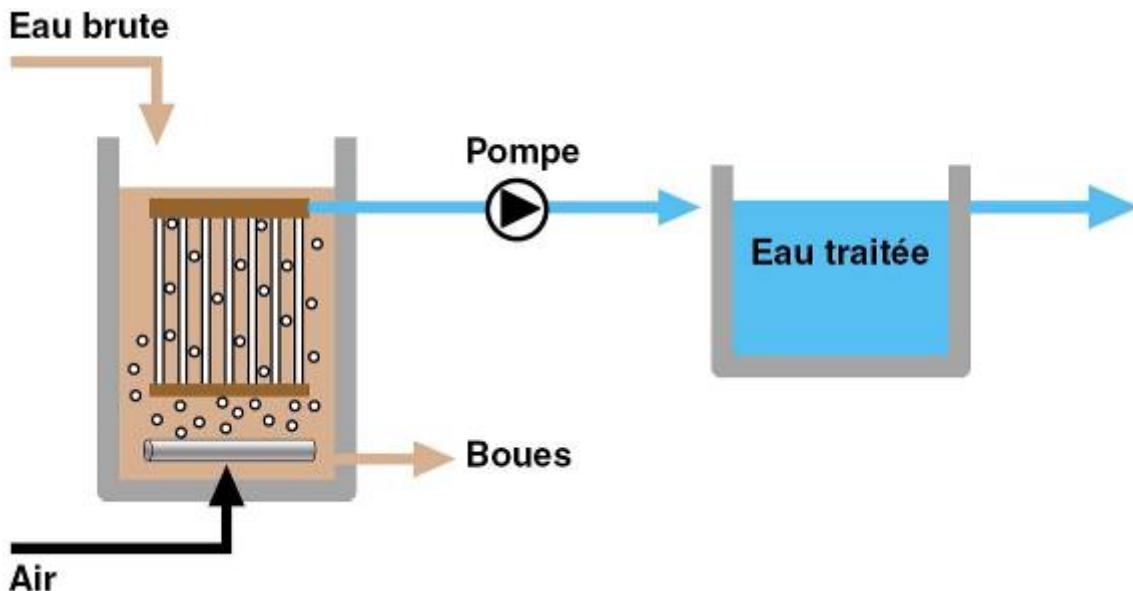
Les fonctions de clarification, filtration et désinfection sont assurées, en une seule étape, dans les cellules de filtration des bioréacteurs à membranes (ULTRAFOR).

3.2.1.7.1 Membrane de filtration

Le seuil de coupure des membranes se situe à 0,040 microns, ce qui permet d'éliminer les bactéries, germes, et une grande partie des virus.

La filtration membranaire est assurée par la mise en œuvre de 2 files de traitement, comprenant chacune une cassette de 44 modules.

Figure 4 : Schéma de principe du traitement membranaire



3.2.1.7.2 Dispositif d'aération des membranes

Le système d'aération des membranes est destiné à diffuser de l'air sous forme de grosses bulles à l'aide de rampes perforées intégrées aux cassettes juste en dessous des modules des membranes.

Le but de cette aération est :

- De décolmater la surface des fibres par effet de cisaillement
- D'agiter les fibres
- De créer un mouvement d'eau par "spiral flow", ce qui permet de déconcentrer la boue présente dans le paquet de fibres en aspirant la boue moins concentrée venant de dessous.

L'aération des membranes est assurée par la mise en place de 3 surpresseurs capotés (dont 1 en secours) installés dans un local.

Chaque file est associée à un surpresseur, le troisième est installé en secours des deux autres.

3.2.1.7.3 Alimentation des Ultrabox

L'alimentation des Ultrabox est assurée par 3 pompes (une par ultrabox) dont une en secours d'un débit unitaire maximum de 463 m³/h. Les pompes sont équipées de variateurs de vitesse permettant d'asservir le débit d'alimentation en fonction du débit d'eau brute.

Il est prévu un comptage du débit des boues par débitmètres électromagnétiques.

Le débit de 463 m³/h permet une recirculation à 400% des débits d'entrée.

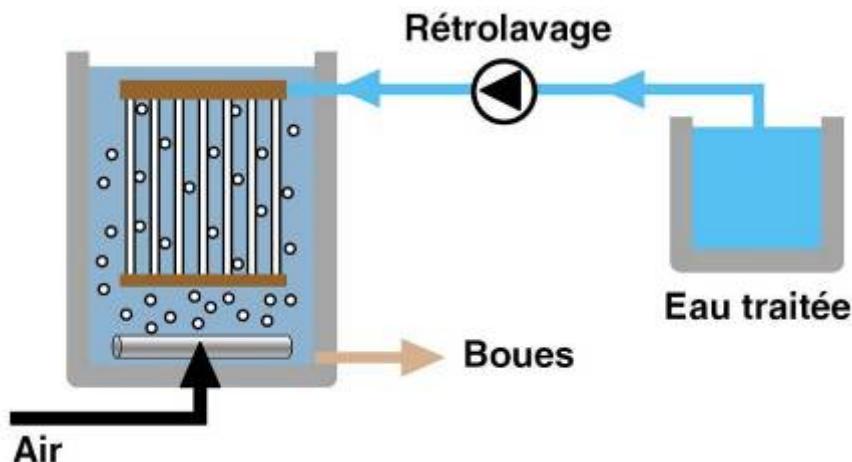
3.2.1.7.4 La recirculation des boues

La recirculation des boues s'effectue gravitairement depuis la surverse de trop plein des ultrabox vers la zone d'aération via un canal de recirculation associé à une conduite DN400 qui achemine les effluents recirculés vers l'arrivée des eaux brutes dans le bassin d'aération pour un mélange optimal et éviter l'aspiration en boucle des effluents du bassin d'aération.

3.2.1.7.5 Extraction des perméats et rétrolavage

La filtration se fait par passage de l'eau à travers la membrane, de l'extérieur vers l'intérieur de la fibre, grâce à une différence de pression entre les deux parois de la membrane, créée par des pompes de succion (une par cassette), communiquant côté paroi interne et aspirant le liquide à filtrer. Ces sont les mêmes pompes qui assurent les débits de rétrolavage automatique des membranes depuis la bâche d'eau traitée.

Figure 5 : Schéma de principe du rétrolavage



3.2.1.7.6 Nettoyages de maintenance et de régénération

Les nettoyages de maintenance du dispositif de membrane se réalisent automatiquement durant la marche de l'installation. L'eau de lavage est additionnée de réactifs, acide citrique et javel dilués et injectés en ligne sur le refoulement des pompes de rétrolavage.

Les nettoyages de régénération également automatisés, utilisent aussi de l'eau de javel et de l'acide citrique mais à des concentrations plus élevées que les lavages de maintenance. La filtration doit être stoppée sur l'ultrabox concernée.

Des cuves de 200 litres d'acide citrique et de javel seront misent en place dans un local. L'injection de ces réactifs sur les canalisations de rétrolavage est réalisée par l'intermédiaire de 2 x 2 pompes doseuses (dont une en secours).

3.2.1.7.7 Neutralisation des effluents de lavage

Suite au lavage de régénération, il est prévu une **neutralisation** des effluents de lavage dans l'ultrabox par l'ajout de soude et de bisulfite de sodium.

Une pompe de vidange dont une en secours en stock permet alors la vidange de l'ultrabox après neutralisation directement dans le bassin d'aération.

Une cuve de 200 litres sera installée dans ce local pour le stockage des réactifs de soude et de bisulfite de sodium. Quatre robinets situés au niveau de chacune des ultrabox sur la plate-forme supérieure du bassin permettent l'acheminement des réactifs lors des lavages de maintenance par l'intermédiaire de 2 x 2 pompes doseuses (dont une en secours).

3.2.1.8 Recyclage de l'eau traitée

Compte tenu du niveau de traitement obtenu lors de l'utilisation de la technologie d'ultrafiltration membranaire et afin de s'inscrire dans une démarche complète de développement durable, le recyclage des eaux traitées de la station d'épuration a été envisagé sous deux formes:

- un recyclage en interne de l'eau traitée dite "industrielle"
- un recyclage de l'eau traitée en irrigation / arrosage d'espaces verts publics

Recyclage en interne de l'eau traitée dite "industrielle"

La station, au cours de son fonctionnement, utilise de l'eau pour le nettoyage des différents équipements tout au long du processus de traitement. Un skid d'eau industrielle (surpresseur équipé d'un ballon anti-bélier) sera mis en place et permettra la réutilisation de l'eau traitée, pompée directement à partir de la bâche à eau traitée de la station, pour

- le nettoyage automatisé et manuel des tamis du prétraitement. Les eaux d'égouttures seront renvoyées dans le poste toutes eaux et pompées de nouveau dans la station;
- le nettoyage et l'entretien du poste toutes eaux par l'intermédiaire d'une bouche de lavage (robinet) positionnée au droit du poste
- le nettoyage et l'entretien du poste de relevage et du dessableur par l'intermédiaire d'une bouche de lavage positionnée au droit du PR
- le nettoyage du local pompage par l'intermédiaire d'une bouche de lavage positionnée au droit du local
- le nettoyage des cassettes à membranes par l'intermédiaire d'une bouche de lavage positionnée au droit des ultrabox.

L'ensemble des eaux d'égouttures ou de nettoyage sera collecté dans des regards et renvoyé en tête de station (PR ou poste toutes eaux).

Recyclage de l'eau traitée en irrigation / arrosage d'espaces verts publics

Tel que demandé dans le cahier des charges de la construction de la STEP de Boulari, une station d'arrosage sera mise en place sur l'enceinte de la station et permettra le recyclage d'une partie de l'eau traitée rejetée. Le besoin journalier en eau étant estimé à 130 m³, la station d'arrosage sera équipée :

- d'une cuve de stockage d'eau traitée d'une capacité de 150m3. Cette cuve, dont l'alimentation est réalisée par trop plein de la bâche à eau traitée de la station, servira de stock tampon pour assurer les besoins journalier en arrosage pour la ville du Mont Dore.

Cette cuve sera elle même équipée d'un trop plein permettant l'évacuation de l'eau traitée non utilisée vers le point de rejet défini de la station.

- d'un système de surpression de l'eau traitée composé de 3 pompes de capacité 75 m³/h chacune à une HMT de 65 m, dont 1 en secours;
- d'un réseau de canalisations d'eau surpressé indépendant partant de la station d'arrosage vers les différents points d'irrigation définis dans le projet d'aménagement du centre ville de Boulari et vers le stade Boewa.

3.2.1.9 Traitement des boues

Le traitement des boues de la STEP de Boulari sera réalisé par un procédé de traitement par lits de séchage plantés de roseaux ou rhizocompostage.

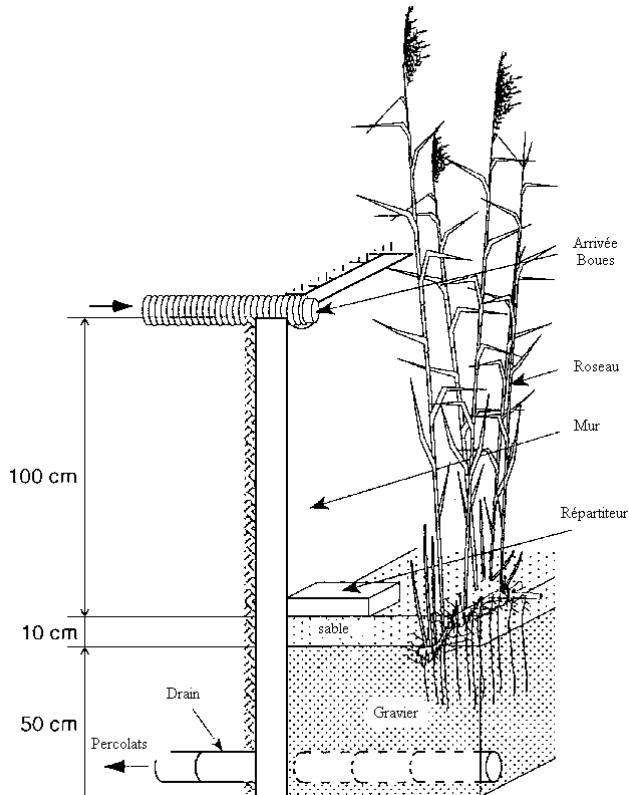
L'évacuation des boues sera contrôlée par démarrage automatique ou manuelle. L'opérateur devra cependant s'assurer du choix d'un lit de séchage et de l'ouverture de la vanne ¼ de tour à l'entrée du lit préalablement au démarrage des pompes à extraction.

Le lit de séchage est composé d'un massif filtrant constitué de différentes couches de sable de granulométries différentes qui reposent sur un radier en béton étanche d'une épaisseur de 20 cm. Ce massif est parcouru de drains afin de collecter les percolats ou filtrats. Des roseaux de type *Phragmites communis* sont alors plantés sur le massif qu'ils colonisent en développant un réseau complexe de racines (rhizomes) assimilable à un réseau de drainage.

Les boues provenant directement du bassin d'aération sont épandues en surface du lit selon des cycles alternant périodes de repos et périodes d'alimentation. Lorsqu'une dose de boues est appliquée, les rhizomes qui colonisent le support du lit vont structurer les boues et donc favoriser le drainage du percolat, une aération du milieu, une humidification de la masse et donc permettre une stabilisation des boues par compostage.

Le mémoire explicatif (dimensionnement inclus) du procédé de traitement des boues par rhizocompostage est présenté en **Annexe 2**.

Figure 6 : Schéma de principe d'un lit de rhizocompostage
(d'après Obarska-Pempkowiak et al., 1997)



3.2.2 DIMENSIONNEMENT DES EQUIPEMENTS DE LA STEP

Le mémoire explicatif (dimensionnement inclus) des ouvrages de la STEP, réalisée par « France Assainissement », est présenté en **Annexe 3**, certains éléments sont repris ci-dessous.

Tel que précisé dans le cahier des charges, le dimensionnement de la STEP est basé sur un débit moyen d'arrivée des eaux usées de $45 \text{ m}^3/\text{h}$, soit $1080 \text{ m}^3/\text{j}$. Ce débit correspond à un volume journalier d'eaux usées produit par 4500 équivalents habitants sur la base de 240 litres par équivalent habitant et par jour, ramené à une heure ($(0.24 \times 4500)/24 = 45 \text{ m}^3/\text{h}$).

Tel que précisé dans le cahier des charges, la station ne doit traiter en biologique que le débit de temps sec, à savoir un débit moyen de $45 \text{ m}^3/\text{h}$ avec une pointe à $120 \text{ m}^3/\text{h}$. En effet, on considère qu'en moyenne sur une journée, on a un débit de $45 \text{ m}^3/\text{h}$, ce débit se répartissant de façon inégale dans la journée avec des pointes supérieures le matin et le soir à 45 et des débits plus faibles le reste de la journée.

Le projet propose de pouvoir traiter en biologique un débit de pointe de temps sec de $120 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant une durée d'1 semaine par mois, 24h/24h. Il prévoit également le prétraitement (dégrillage, dessablage, tamisage à $800 \mu\text{m}$) systématique des débits de pointe horaire par temps humide ($160 \text{ m}^3/\text{h}$) et un traitement complet en biologique de ce débit pendant une période équivalente à 1 jour par mois. La régulation des périodes de traitement des débits de pointe dans le mois sera réalisée dans un automate grâce à un débitmètre électromagnétique positionné en aval du prétraitement.

A noter que les débits de pointe de temps sec ou humide seront des débits exceptionnels puisque équivalent à 2.7 et 3.6 fois respectivement le débit moyen entrant dans la station. A savoir qu'en appliquant la formule de calcul du coefficient de pointe C_p , on aurait par temps sec un $C_p = 2.2$, donnant ainsi une marge de sécurité d'environ 20 % sur le débit de pointe de temps sec utilisé pour le dimensionnement.

3.2.2.1 Déversoir d'orage

Les deux déversoirs d'orage présents respectivement dans le dessableur et dans le poste de relevage seront dimensionnés pour évacuer un débit supérieur ou égal au débit de pointe horaire par temps de pluie, soit $160 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ces débits seront évacués en gravitaire via une conduite de trop plein en PVC de diamètre 250 mm. Le point de rejet des ces eaux est identique à celui des eaux traitées. En effet, un regard de collecte des différentes conduites de rejet (eaux des déversoirs d'orage, eaux prétraitées, eaux traitées) sera mis en place et drainera par gravité les eaux vers le point de rejet identifié et présenté dans le paragraphe 1.6.2 de l'étude d'impact.

3.2.2.2 Dessableur amont

Pour le dimensionnement du dessableur, une charge superficielle de $50 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ a été prise en compte pour un débit de pointe basé sur l'extension à 9000 eH, soit $270 \text{ m}^3/\text{h}$ (donnée issue du cahier des charges = débit horaire moyen à 9000 EH soit $(0.24 \times 9000)/24 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ affecté d'un coefficient de pointe de 3 = $270 \text{ m}^3/\text{h}$). Le rendement sera de l'ordre de 90% de rétention de grains d'une taille supérieure à 0,2 mm.

La surface de traitement du dessableur est donnée par la formule suivante :

$$\text{Surface} = Q_p (\text{m}^3/\text{h}) / 50 (\text{m}/\text{h})$$

Avec Q_p = débit de pointe = $270 \text{ m}^3/\text{h}$

On obtient ainsi une surface spécifique de $5,4 \text{ m}^2$ correspondant à un diamètre de cuve de 2,60 m. Compte tenu de la côte du fil d'eau d'arrivée des eaux usées prévu dans le cahier des charges ($f_e = -0.5 \text{ NGNC}$), l'ouvrage sera de forme cylindro-conique en béton d'une profondeur de 4,5 m.

3.2.2.3 Relevage général

Le poste de relevage permet de collecter l'ensemble des effluents arrivant par gravité ou refoulement du réseau d'eaux usées de la commune de Boulari et de les relever vers les prétraitements de la station d'épuration.

Le génie civil du poste de relevage, tel que prévu dans le cahier des charges, est dimensionné sur la base de la future extension de la station à 9000 eH. Il permettra ainsi le relevage d'un débit de pointe horaire de $270 \text{ m}^3/\text{h}$.

En phase 4500 eH, objet du présent dossier, le débit maximum à relever correspond au débit de pointe horaire par temps de pluie de $160 \text{ m}^3/\text{h}$ impliquant la mise en place de deux pompes de relevage à variateur de fréquence, dont 1 en secours, de débit maximum égal à $160 \text{ m}^3/\text{h}$.

Le dimensionnement du volume utile exigé pour la bâche de refoulement est donné par la formule :

$$V (m^3) = [(Qp \times T) / 4 \times n] \times 3600$$

Avec Qp = débit de pointe à 9000 eH en l/s (75 l/s ou 270 m³/h)

T/n : exprimé en fraction d'heure, T/n représente la période minimale séparant deux démarrages ; le fournisseur des pompes (Flygt) recommande une fréquence de 1/6, c'est à dire 6 démarrages par heure.

Ainsi, le volume utile V = (270 x 1) / 4 x 6 = 11,25 m³

La côte de terrain d'emplacement du futur poste de relevage est à 2,50 NGNC avec une côte fil d'eau prévu dans le cahier des charges à -0,50 NGNC. Une bâche de relevage de 3 m de côtés et 4,5 m de profondeur avec une hauteur de marnage d'environ 1,25 m sera installée afin de permettre le respect des exigences du dimensionnement souhaité, à savoir $1,25 \times 3,00 \times 3,00 = 11,25 \text{ m}^3$. Ce volume permet d'avoir un temps de séjour moyen des eaux usées dans le poste de 4,2 minutes pour un relevage du débit de pointe de temps de pluie (160 m³/h) à 4500 eH.

3.2.2.4 Prétraitement par tamisage

Tel que vu précédemment, le poste de relevage sera en mesure de refouler dans la station, au niveau du prétraitement, au maximum le débit de pointe par temps de pluie, soit 160 m³/h. Les deux tamis positionnés au niveau du prétraitement, dont 1 en secours (installé en parallèle du premier et bypassable par un jeu de vanne), seront en mesure de traiter 100% des débits refoulés (débit moyen de 45 m³/h et/ou débits de pointe de temps sec et humide, 120 et 160 m³/h) fiabilisant ainsi le procédé de prétraitement.

Après prétraitement, les eaux brutes transiteront dans un canal d'écrêtage des débits où un débitmètre électromagnétique permettra de limiter les débits entrants dans la file de traitement biologique à 120 m³/h et périodiquement (1 jour par mois) à 160 m³/h.

Le sur-débit exceptionnel de 40 m³/h, lorsque non admis dans le traitement biologique (durée supérieure à 1 jour /mois) sera écrété et envoyé, après prétraitement, dans le milieu naturel par l'intermédiaire d'une conduite de trop plein prévu à cet effet. Cette conduite sert également de by-pass si nécessaire.

3.2.2.5 Traitement biologique

Les eaux brutes, après prétraitement, arrivent dans une zone d'aération de 590 m³ (11,80x9,10x5,50).

La quantité des boues biologiques produites durant le traitement biologique est de 246 kg/j. Ces boues ont un pourcentage de Matières Volatiles Sèches (MVS) de 60%.

Les processus de nitrification, de dénitrification, d'oxydation de la DBO (Demande Biochimique en Oxygène) et d'élimination du phosphore, par voie biologique et physico-chimique sont détaillés dans l'Annexe 3 aux chapitres 8 et 9.

3.2.2.6 Déphosphatation physico chimique

La quantité de phosphore soluble à éliminer est la différence entre le phosphore soluble à l'entrée et la somme du phosphore assimilé et rejeté.

La quantité chlorure ferrique à injecter est de 110 l/j pour un débit nominal de 8,8 l/h et un temps de fonctionnement de 12,55 h/j. Une pompe doseuse sera installée avec une puissance absorbée de 0,07 kW et une plage de débit comprise entre 0 et 24 l/h.

La quantité de boues physico-chimiques produites durant la déphosphatation est de **51 kg/j.**

3.2.2.7 Traitement tertiaire

3.2.2.7.1 Bioréacteur à membranes

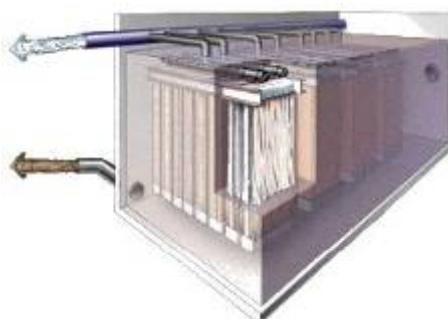
L'installation de traitement membranaire ULTRAFOR est constituée de :

- *2 files ou cellules de filtration* : la cellule de filtration (ultrabox) correspond au bassin dans lequel sont plongées les cassettes de filtration.
- *2 cassettes de filtration* (1 cassette par ligne) : 1 ensemble constitué de 44 modules (une cassette pleine comprend jusqu'à 48 modules ou éléments).
- *2 x 44 modules* : Chaque module de filtration est composé de 2 200 fibres organiques, pour une surface de filtration de 1 390 m². La surface totale de filtration est de 2 780 m² en place.

La cellule de filtration possède les dimensions suivantes :

Hauteur d'eau nominale	2,90 m
Longueur	3,10 m
Largeur	2,50 m
Volume utile	22,50 m ³
Hauteur d'eau maxi	3,40 m
Volume maxi	26 m ³

Figure 7 : Cassette de filtration intégrant les modules



Deux cassettes seront installées. Elles possèdent les caractéristiques suivantes :

- Quantité d'éléments par cassette : 44 (extensible à 48)
- Type : ZeeWeed-500d – 64
- Surface d'un élément : 31,6 m²

3.2.2.7.2 Brassage et aération dans les cellules de filtration

Chaque cassette inclut un système de diffuseurs d'air. L'air injecté dans les cassettes empêche l'agglomération des particules à la surface des membranes tubulaires.

Les besoins réels pour les cellules se calculent en fonction du brassage. Le débit réel nécessaire par cassette est de $413 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

3.2.2.7.3 Alimentation des ULTRABOX

L'alimentation des ultrabox est assurée par 3 pompes (1 par Ultrabox) dont une en secours, installée en fosse sèche dans le local de pompage, d'un débit unitaire de 463 m³/h et d'une puissance absorbée unitaire de 6,5 kW. Le temps de fonctionnement des pompes par temps sec est de 11,5 h/j. Les pompes sont équipées d'un variateur de vitesse permettant d'asservir le débit au débit entrant.

La recirculation des liqueurs mixtes des cellules vers la zone d'aération s'effectue gravitairement. Le taux de boues ainsi recirculées est de 400 %. Ce taux de recirculation est fonction de la concentration en boues dans l'ultrabox et dans le bassin d'aération selon la formule :

$$CF = \frac{C_m}{C_0} = \frac{R+1}{R} ,$$

où : Cm = concentration dans l'ultrabox

La recirculation permettra d'éviter une augmentation de concentration en boues activées dans les cellules de filtration, et donc de garder une perméabilité optimale des membranes.

3.2.2.7.4 Pompe d'extraction des perméats/rétrolavage

Trois pompes à lobes (une par ultrabox), de **marque Börger**, seront installées dans la local de pompage, dont une en secours, de débit compris entre 0 et 93 m³/h fonctionnant en double sens et sur variateur de fréquence. Le débit des pompes est asservi au débit entrant sur la station.

3.2.2.7.5 Lavage des membranes

Le nettoyage de maintenance sera réalisé deux fois par semaine. Ce nettoyage se réalise automatiquement durant la marche de l'installation. Pour plus d'efficacité, l'eau de lavage est additionnée de réactifs dilués (Eau de Javel et Acide Citrique dosés automatiquement).

Le lavage de régénération des membranes intervient deux à trois fois par an. Les séquences sont entièrement automatisées. Ce nettoyage utilise également de l'eau de javel et/ou de l'acide citrique, mais à une concentration différente.

Les différentes solutions à injecter pour ces nettoyages, sont réalisées par les postes de préparation/stockage suivants :

Acide citrique

- 1 bac d'un volume de 200 l ;
 - 2 pompes doseuses (dont 1 en secours) avec asservissement au débit et taux de traitement

Eau de Javel

- 1 bac d'un volume de 200 l ;
- pompes doseuses (dont 1 en secours) avec asservissement au débit et taux de traitement

3.2.2.7.6 Neutralisation et vidange des ULTRABOX

La neutralisation manuelle des effluents dans l'ultrabox se fait par l'ajout de soude et de bisulfite de sodium. Une pompe de vidange permet ensuite la vidange de l'ultrabox dans le bassin d'aération après neutralisation. Des réservoirs de soude et de bisulfite de sodium de contenance 200 l sont mis en place dans le local réactifs. Quatre pompes doseuses (deux dont une en secours par cuve) permettent d'amener ces réactifs vers quatre robinets situés au niveau de chacun des ultrabox sur la plate-forme supérieure du bassin. La pompe de vidange des ultrabox est installée dans le local avec les pompes d'extraction.

3.2.2.8 Système d'arrosage

Le stockage des eaux en sortie de la bâche d'eau traité se fera dans une cuve de 150 m³.

La consommation journalière d'eau d'arrosage prévue est de 130m³/j.

Le système de surpression comprendra deux pompes verticales multicellulaires de débit maximum égal à 135 m³/h.

Une note technique sur le système d'arrosage est disponible en **Annexe 19**.

3.2.2.9 Traitement des boues

Le traitement des boues est assuré via des lits de rhyzocompostage. Ils permettent de transformer les boues en compost dans le temps.

L'extraction des boues se fera au moyen de deux pompes immergées dans le bassin d'aération, avec un débit nominal de 40 m³/h à 3 m CE.

Le développement intensif (aérien et souterrain) des roseaux, pour une STEP de 4500 eH, nécessite une surface de 900 m², sur la base d'une charge de 300 g MES/j par m² de lit toute l'année.

Au total, huit lits de 112 m² chacun seront installés. Il convient de ne pas dépasser une surface unitaire d'environ 120 m² pour permettre une bonne adéquation avec les conditions d'alimentation (débits de pompage, répartition de l'alimentation).

3.2.3 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ANNEXES

3.2.3.1 Surpresseurs

La zone aérée est équipée d'un dispositif d'insufflation d'air par membrane caoutchouc spécial eaux usées, alimentée par deux suppresseurs insonorisés. Ces suppresseurs sont capotés individuellement et installés dans un local. Le débit réel nécessaire d'un dispositif d'insufflation d'air est de **1 195 Nm³/h.**

Trois suppresseurs (dont un en secours installé) capotés type Aerzen GM 10 S seront également installés pour l'aération des cassettes. Les besoins réels pour les cellules se calculent en fonction du brassage. Le débit réel nécessaire par cassette est de **413 Nm³/h.**

3.2.3.2 Installation d'air comprimé

Le poste air comprimé tient une place très importante dans le process membranaire. Il a en charge l'alimentation en air de toutes les vannes pneumatiques automatiques du procédé de filtration.

Deux compresseurs seront commandés par 2 pressostats installés sur une cuve unique de 90 l horizontale. La permutation automatique est assurée par le coffret de commande.

Les compresseurs de marque KAESER ont une puissance absorbée unitaire de 1,4kW.

L'air ambiant présente un taux d'humidité important (80 à 90 %). De ce fait, pour éviter la présence d'humidité dans le réseau d'air, un sécheur frigorifique de marque KAESER et d'une puissance absorbée de 0,28 kW sera mis en place.

3.2.3.3 Bâche d'eau traitée

L'eau issue de la filtration membranaire est amenée dans une bâche d'eau traitée dimensionnée selon les besoins de retro-lavage. L'eau traitée s'écoule par l'intermédiaire d'un trop plein DN300 vers la cuve de stockage arrosage de 150 m³. Le trop plein de cette cuve est ensuite raccordé vers un bac d'eau traitée avec des galets disposé le long du local d'exploitation afin de pouvoir montrer lors des visites la qualité d'eau traitée. Ce bac sera relié au regard de rejet.

3.2.3.4 Installations de mesures de débits

Les mesures de débit des flux suivants, seront réalisées par débitmètre électromagnétique :

- Effluents bruts, sur la conduite de refoulement en amont du tamisage
- Poste toutes eaux, sur la conduite de refoulement en amont des tamis
- Extraction des boues en excès vers les lits plantés de roseaux
- Recirculation des boues, sur la conduite de refoulement
- Eaux traitées sur la conduite vers le réservoir arrosage (entre la bâche eau traitée et la cuve de stockage arrosage)

Le débit des effluents by-passés au niveau du trop plein du caniveau d'écrêtage des débits, sera mesuré par une lame déversante.

3.2.3.5 Canal d'écrêtage des débits

Un dispositif d'écrêtage des débits par module à masque sera installé dans le canal d'écrêtage et permettra la limitation du débit à 120 m³/h vers le traitement biologique.

Le sur-débit de 40 m³/h sera quant à lui déversé directement vers le milieu naturel via une conduite de décharge DN400 prévue à cet effet. Cette conduite permettra également l'évacuation des effluents de by-pass général le cas échéant.

3.2.3.6 Poste toutes eaux

Un poste toutes eaux équipé de 2 pompes immergées de 35 m³/h dont une pompe en secours, reprend les effluents en provenance :

- du bâtiment d'exploitation,
- des eaux de lavage du tamis et du compacteur,
- des eaux des zones sales,
- et les eaux de voirie sales.

Ces effluents sont relevés vers les tamis (étape de prétraitement).

3.2.3.7 Bâtiment d'exploitation

La station de traitement des eaux usées sera conçue de façon à ce que l'ensemble des ouvrages fonctionnels (sujets à l'intervention de personnel exploitant) soit couvert.

Le bâtiment est constitué des locaux suivants :

- Au sous-sol, accessible via des escaliers et rampe d'accès :

Local de pompage (pompes de recirculation, d'extraction des boues et vidange ultrabox)

- Au rez-de-chaussée :

- Local surpresseurs
- Local électrique
- Local réactifs/atelier/remise/bennes à déchets
- Local d'exploitation comprenant :
 - commande/supervision/réunion
 - Laboratoire
 - Sanitaires/Vestiaires/Douches

- A l'étage :

- Prétraitements couverts
- Accès via une passerelle aux cassettes à membranes, couvertes

Nota : la disposition des locaux ainsi que son implantation sur la parcelle ont été validées par le maître d'ouvrage.

3.2.3.8 Auto-contrôle

Des préleveurs automatiques fixes seront installés :

- pour l'effluent brut, en amont des tamis rotatifs et en amont des retours en tête.
- pour l'effluent traité, installé au niveau de la bâche d'eau traitée ou du réservoir arrosage

3.2.3.9 Asservissement

L'asservissement sera assuré par **deux automates programmables** pilotant la filière de traitement de l'eau et la filière de traitement des boues.

Ces automates communiquent avec une baie de disques durs à **sauvegarde automatique**.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de la station sera fournie par EEC. Le coffret électrique raccordé au coffret de commande de la station sera alimenté par un réseau HTA.

Il n'est pas prévu (conformément au cahier des charges) l'installation en continue d'un groupe électrogène en secours sur le site de la station. En revanche, un boîtier de raccordement sera placé à l'extérieur du transformateur ainsi qu'un inverseur de source permettant la pose d'un groupe mobile pour pallier aux pannes de courant sur le réseau.

De plus, suite à une coupure de courant, la station redémarrera automatiquement au niveau de la dernière configuration de fonctionnement (essai concluant réalisé sur une installation similaire située à Goro).

3.3 PRODUITS

Dans cette partie, seront caractérisés, les produits chimiques utilisés par la STEP mais également, les effluents en entrée et en sortie du dispositif d'épuration.

3.3.1 PRODUITS UTILISES POUR LE FONCTIONNEMENT DE LA STEP

Les produits chimiques utilisés et stockés dans la filière de traitement mis en œuvre dans la STEP sont listés dans le **Tableau 3**.

Les fiches de données sécurité des produits (ou produits similaires) sont jointes en **Annexe 4**.

Tableau 3 : Liste de produits utilisés par le STEP

Désignation du produit	Quantité stockée et mode de stockage	Consommation	Utilisation
Chlorure ferrique	3 cubi-containers de 1000 litres	110 l/j	Pour la déphosphatation physico-chimique des eaux usées
Acide citrique	1 bac d'un volume de 200 litres	3410 l/an	Nettoyage des membranes
Eau de javel	1 bac d'un volume de 200 litres	2126 l/an	Nettoyage des membranes du bioréacteur
Bisulfite de sodium	Réservoir de 200 l	-	Neutralisation des effluents
Soude	Réservoir de 200 l	-	

3.3.2 EFFLUENTS EN ENTREE ET EN SORTIE DE STEP

Au-delà du débit d'entrée des effluents (charge hydraulique) dans la STEP, le dimensionnement d'une station d'épuration doit également tenir compte de la charge polluante contenue dans les eaux et caractérisée par les paramètres suivants :

- **la DBO₅, Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours.** Ce paramètre indique la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour assurer en cinq jours la destruction de la pollution qu'ils peuvent dégrader. Il représente donc en quelque sorte la quantité de pollution biodégradable ;
- **la DCO, Demande Chimique en Oxygène.** Ce paramètre représente la quantité d'oxygène qu'il faut fournir par des moyens chimiques puissants pour oxyder les matières contenues dans l'effluent ;
- **les MES, les Matières En Suspension.** Les eaux résiduaires étant décantées, on récupère des matières : les MES. C'est la pollution non dissoute, la plus facile à éliminer ;
- **L'azote (N) et le phosphore (P).**

3.3.3 CHARGE HYDRAULIQUE

La charge hydraulique ou débit d'entrée à traiter quotidiennement pour 4500 EH a été dimensionnée suivant les hypothèses définies au paragraphe 2.2. Le débit considéré pour un équivalents-habitants est de 240 litres/j/usager.

La charge hydraulique à traiter quotidiennement est de 1 080 000 litres/jour soit 1080 m³/j.

3.3.4 CHARGE POLLUANTE

Les eaux résiduaires du quartier de Boulari et de ses bassins versant auront pour caractéristiques :

- Température : 25 °C
- pH compris entre 6,5 et 8,5
- DBO₅ = 60 g/eqH
- DCO = 140 g/eqH
- MES = 100 g/eqH
- Azote kjeldahl = 15 g/eqH
- Phosphore total = 4 g/eqH

Les charges polluantes maximales attendues en entrée de la STEP sont représentées dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Charges polluantes en entrée de la STEP

Paramètre	Charge polluante journalière en entrée	Concentration en entrée
DBO5	270 kg/j	250 mg/litre
DCO	630 kg/j	583,5 mg/litre
MES	450 kg/j	416,5 mg/litre
NTK (Azote Kjeldahl)	67,5 kg/j	62,5 mg/litre
Pt (Phosphore total)	18 kg/j	16,7 mg/litre

3.4 REJETS

3.4.1 QUALITE DES EAUX TRAITEES

3.4.1.1 Performances à respecter

Le dimensionnement de la STEP a été réalisé de manière à ce que les rejets respectent à minima les exigences définies dans le **Tableau 5**. Ces performances ont été demandées au programme fonctionnel détaillé du DCE du projet.

Tableau 5 : Niveaux de rejet minimum imposées en sortie de station soit en concentration soit en rendement (échantillon moyen sur 24 heures)

Paramètres	Concentration maximales en rejet (mg/l)	Rendement minimum
MES	35 mg/litre	95%
DBO ₅	25 mg/litre	90%
DCO	125 mg/litre	85%
NGL	15 mg/litre	70%
Pt	2 mg/litre	90%

Ces valeurs sont en adéquation avec les niveaux de rejets imposées par l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes.

Concernant les paramètres bactériologiques, l'installation répondra aux objectifs de traitement de désinfection « qui favorisera l'obtention d'une eau autorisant la baignade et la pêche à pied ».

3.4.1.2 Performances de la filière de traitement de FRANCE ASSAINISSEMENT

La filtration par membranes présente le double avantage de fournir une eau traitée de qualité bien supérieure à celle obtenue par traitement conventionnel grâce au seuil de coupure très bas de la membrane utilisée.

En sortie de traitement par membrane, les niveaux de rejet prévus sont détaillés dans le **Tableau 6**.

Tableau 6 : Niveaux de rejet de la STEP (FRANCE ASSAINISSEMENT)

Paramètres	Concentration maximale
DBO5	8mg/l
DCO	60 mg/l
MES	5 mg/l
NGL	15 mg/l
NTK	5 mg/l
Pt	2 mg/l

Ces performances sont données sur la base d'échantillons moyens 24 h proportionnels au débit constitué au niveau du regard de rejet.

En bactériologie, les garanties données en sortie de procédé membranaire sont les suivantes.

Le traitement membranaire permet de répondre à la directive européenne actuelle sur l'eau de baignade du 15/2/06, à savoir :

- 250 Eschéria coli / 100 ml
- 100 enterocoques / 100 ml

3.4.2 SOUS PRODUITS DE L'EPURATION DES EAUX

3.4.2.1 Les déchets issus du tamisage

Les déchets issus du tamisage seront principalement composés de gravats et de sables.

La vis de compactage installée assurera le convoyage et le compactage des refus vers une goulotte commune d'amenée des déchets vers l'ensacheur situé en son extrémité.

Les déchets ensachés sont stockés dans deux containers de 660 l, placés dans un local fermé et ventilé, situé sous la dalle des tamis.

3.4.2.2 Les Boues issues de la filière de traitement

Les Boues du traitement secondaire

Les boues du traitement secondaire (boues biologiques) sont issue des matières minérales présentes dans l'effluent brut, des matières organiques non bio-dégradables (cellulose) et de la masse de bio-organismes formée lors de l'élimination de la pollution carbonée et azotée.

La quantité des boues biologiques produites durant le traitement biologique est de 246 kg/j.

Les Boues de la déphosphatation

La précipitation du phosphore par le sel métallique engendre une production de boues physico-chimique durant le processus de déphosphatation des eaux usées.

La quantité de boues physico -chimiques produites durant la déphosphatation est de 51 kg/j.

Déshydratation des boues :

La filière retenue pour le traitement des boues est une déshydratation des boues par rhizocompostage, permettant d'obtenir des boues à 30 % de siccité minimum, en respectant un temps de séchage de 3 à 4 semaines.

Les boues traitées sur les lits de rhizocompostage seront transformées dans le temps en un amendement organique mature (compost de boues). Ce procédé est sans entretien pendant 5 ans à 7 ans. Au bout de 5 à 7 ans le lit est laissé au repos pendant un mois complet. Après cette période d'un mois, le compost peut être retiré à la pelle mécanique et peut alors être utilisé en amendement des sols.

PARTIE 3 – ETUDE D’IMPACT

1 RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

1.1 INTRODUCTION

Le présent projet concerne la réalisation d'une station d'épuration à Boulari sur la Commune du Mont-dore.

Cette STEP assurera le traitement des eaux résiduaires domestiques provenant de 5 bassins versants (Galiéni, Babin, St-Quentin, Hibiscus/Deray et la Shangri) et du centre ville de Boulari.

1.2 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

Le site d'étude est implanté dans une zone urbanisée situé à proximité des équipements sportifs (stades, piscine,...) du complexe sportif Boewa, dans le quartier de Boulari.

La Route Provinciale du Sud longe le terrain sur son flanc est. Un îlot de palétuviers occupe la partie sud du terrain. Cet îlot était solidaire d'un plus vaste ensemble formant la mangrove de Boulari avant la réalisation de la V.D.E. Les installations les plus proches du terrain sont le stade Boewa à l'ouest et la piste d'éducation routière à l'extrémité nord-ouest.

1.3 ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact s'est attachée en premier lieu à établir un état initial du site et de son environnement.

Les principales caractéristiques de la zone d'étude sont les suivantes :

- Un régime des vents général soumis à l'influence des Alizés ;
- Une topographie relativement plate et un sous-sol constitué de remblais argilo-graveleux hétérogènes ;
- Une qualité de l'air et une ambiance sonore plus dégradée à proximité la Route Provinciale du Sud et des zones en construction ;
- L'absence de cours d'eau à proximité du site d'implantation de la STEP,
- Un milieu naturel environnant assez sensible (zone de mangrove),
- Un paysage à dominante urbaine (zones d'activités sportives) entouré par le milieu marin (Baie de Boulari) ;
- Peu de zone d'habitation résidentielle à proximité directe du site mais présence d'écoles et du collège à proximité ;
- La présence de grands réseaux linéaires (lignes électriques, OPT...) proches du site qui constituent des contraintes ponctuelles locales à prendre en compte en phase travaux ;
- Un niveau de trafic assez dense, sur la Route Provinciale du Sud, notamment aux heures de pointes,
- Une mauvaise circulation des eaux marines en aval du site le long du littoral,
- Une présence d'espèces avifaunistiques intéressantes,
- Une mangrove en régression, soumise aux activités anthropiques,
- Un milieu marin enrichi par les apports continentaux (effluents urbains), notamment dans la baie de la Conception.

1.4 IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES

Thèmes	Impacts négatifs potentiels	Principales mesures prises pour l'environnement
<i>Sol (déchets)</i>	<p>Phase chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les déchets de type domestiques produits par les ouvriers ▪ Les déchets issus des travaux de construction. ▪ Les égouttures d'hydrocarbures issues des engins de chantier <p>Phase d'exploitation</p> <p>Déchets issus de l'entretien des ouvrages de la STEP :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ déchets de dessablage ▪ refus de tamisage ▪ boues 	<p>Phase chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en place de containers étanches afin de récupérer les déchets de type ménagers produits par les ouvriers ▪ Mise en place de bennes spécifiques pour la collecte des déchets de travaux ▪ Les engins et le matériel utilisé seront soumis à une inspection journalière et à un entretien régulier. <p>Phase d'exploitation</p> <p>Les déchets de dessablage et les refus de tamisage seront récupérés dans des bennes ou récipients adaptées.</p> <p>Les composts de boue seront valorisés (Niveau 2 de traitement) ou envoyés vers le CET du Mont-Dore (Niveau 3 de traitement).</p>
<i>Eau</i>	Pollution des eaux de l'Anse de la mission (le milieu récepteur final des eaux traitées en sortie de STEP)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bon dimensionnement des ouvrages et équipements (société et bureau d'études spécialisés dans la conception des STEP) ▪ Entretien périodique des ouvrages ▪ Surveillance périodique de la qualité des eaux rejetées
<i>Odeurs</i>	Emission d'odeurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les locaux à risques d'émissions d'odeurs seront équipés d'une aération forcée par ventilation motorisée ▪ Les tamis seront capotés, ▪ Evacuation des sous produits de l'exploitation aussi souvent que nécessaire ▪ Les boues seront traitées par rhizocompostage, procédé quasiment inodore

Thèmes	Impacts négatifs potentiels	Principales mesures prises pour l'environnement
Bruit	<p>Emissions sonores des équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Surpresseur, ▪ Compresseur, ▪ Pompe de relevage, etc. ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les compresseurs d'air et les suppresseurs seront placés dans des locaux fermés ▪ Les pompes seront immergées ce qui réduira fortement leur niveau sonore
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modifications visuelles peu valorisantes liées aux installations de chantier (bâtiments provisoires, dépôts de matériaux, clôture...) ▪ Modifications visuelles pour les personnes circulant sur les voies publiques et pour celles travaillant dans les alentours de la zone d'implantation de la STEP. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une partie des ouvrages composant la STEP et par lesquelles transitent les effluents seront couverts (prétraitement, traitement membranaire). ▪ La STEP sera entièrement clôturée ▪ La STEP fera l'objet d'une étude d'intégration paysagère (façades végétalisées, toiture terrasse vegetalisée...) par un architecte-paysagiste

2 ETAT INITIAL

2.1 MILIEU PHYSIQUE TERRESTRE

2.1.1 CLIMATOLOGIE

Le climat de la Nouvelle-Calédonie est qualifié de subtropical. Quatre saisons résultent de la variation annuelle de latitude de la zone de haute pression subtropicale et de la zone de dépression équatoriale. La saison chaude va de la mi-novembre à la mi-avril et est souvent caractérisée par des tempêtes tropicales et de fortes pluies. De la mi-avril à la mi-mai, la Zone de convergence intertropicale (ZCIT) se déplace vers le nord, ce qui réduit considérablement les précipitations et la température. La saison froide s'étend de juin à août et donne lieu à des tempêtes polaires qui se déplacent d'est en ouest. Une saison transitoire dure de la mi-septembre à la mi-novembre.

Les données climatologiques présentées dans les chapitres qui suivent sont extraites de rapports climatologiques Météo France.

Les paramètres météorologiques les plus importants sont la température, les précipitations, l'humidité relative, la vitesse et la direction des vents. Les phénomènes météorologiques extrêmes, comme les cyclones tropicaux, jouent aussi un rôle important de par leur nature potentiellement destructrice.

2.1.2 METEOROLOGIE

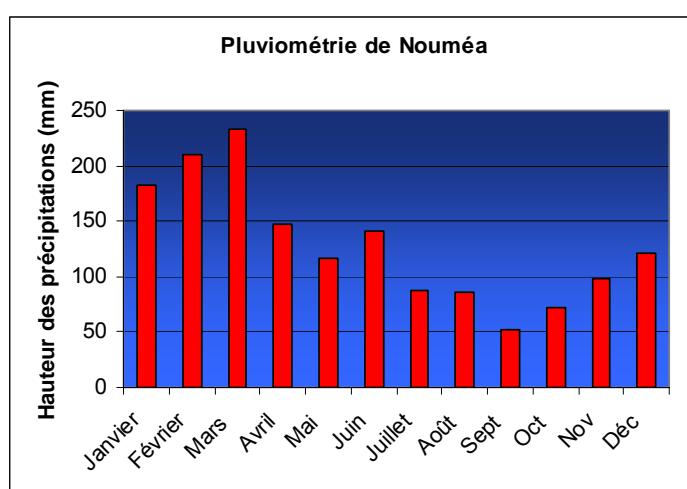
2.1.2.1 Précipitations

2.1.2.1.1 Pluviométrie

Les valeurs de pluviométrie de la station météorologique de Nouméa (station la plus proche de la zone d'étude) ont été moyennées sur une période d'enregistrement de 30 ans entre 1971 et 2000. La valeur annuelle moyenne de la pluviométrie est de l'ordre de 1058,1 mm.

Les moyennes mensuelles des précipitations (en mm) sont illustrées par la **Figure 8**.

Figure 8 : Moyennes mensuelles des précipitations sur la période 1971-2000



2.1.2.1.2 Records pluviométriques

Le rapport Météo France intitulé " Résumé climatologique annuel 2007" détermine les valeurs extrêmes de précipitations de l'année 2007 et de la période allant de 1971 à 2000 sur Nouméa. La hauteur de précipitation maximale journalière pour l'année 2007 a été observée le 28 juin et s'élève à 76,6 mm. Une pluie record journalière de 262,6 mm a été enregistrée entre 1951 et 2007.

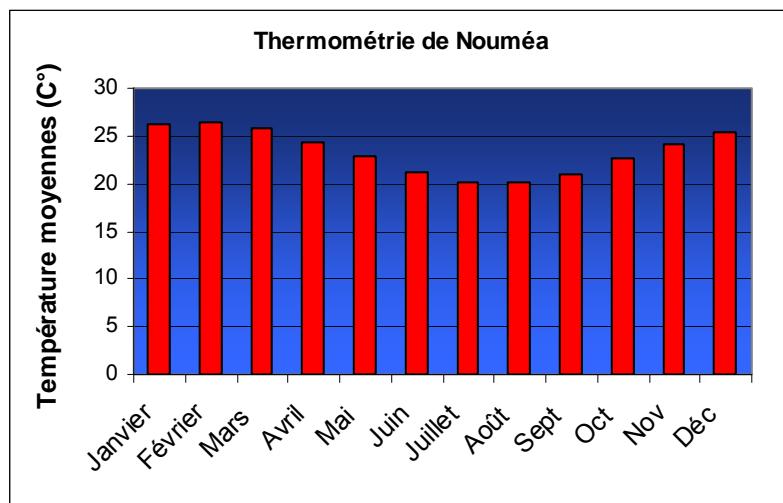
2.1.2.2 Températures

Elles varient entre 20 et 26,5°C en moyenne sur l'année. Ces valeurs sont, comme les précipitations, soumises aux variations intervenant notamment lors des passages de cyclones.

2.1.2.2.1 Températures moyennes

D'après les observations de Méteo-France à la station météorologique de Nouméa (station la plus proche de la zone d'étude), la valeur annuelle moyenne de la température sur la période 1971-2000 est de 23,3°C. Les mois les plus chauds sont Décembre, Janvier, Février et Mars, avec une valeur mensuelle moyenne comprise entre 25 et 27°C. Les températures minimales sont enregistrées en Juillet et Août avec une valeur mensuelle moyenne proche de 20°C.

Figure 9 : Moyennes mensuelles des températures sur la période 1971-2000



2.1.2.2.2 Températures minimales et maximales

Le minimum absolu observé à Nouméa a été de 13,2°C sur la période 1973-2006. A contrario, le maximum absolu a été enregistré à 36,8°C sur la même période.

2.1.2.3 Vents

2.1.2.3.1 Régime général

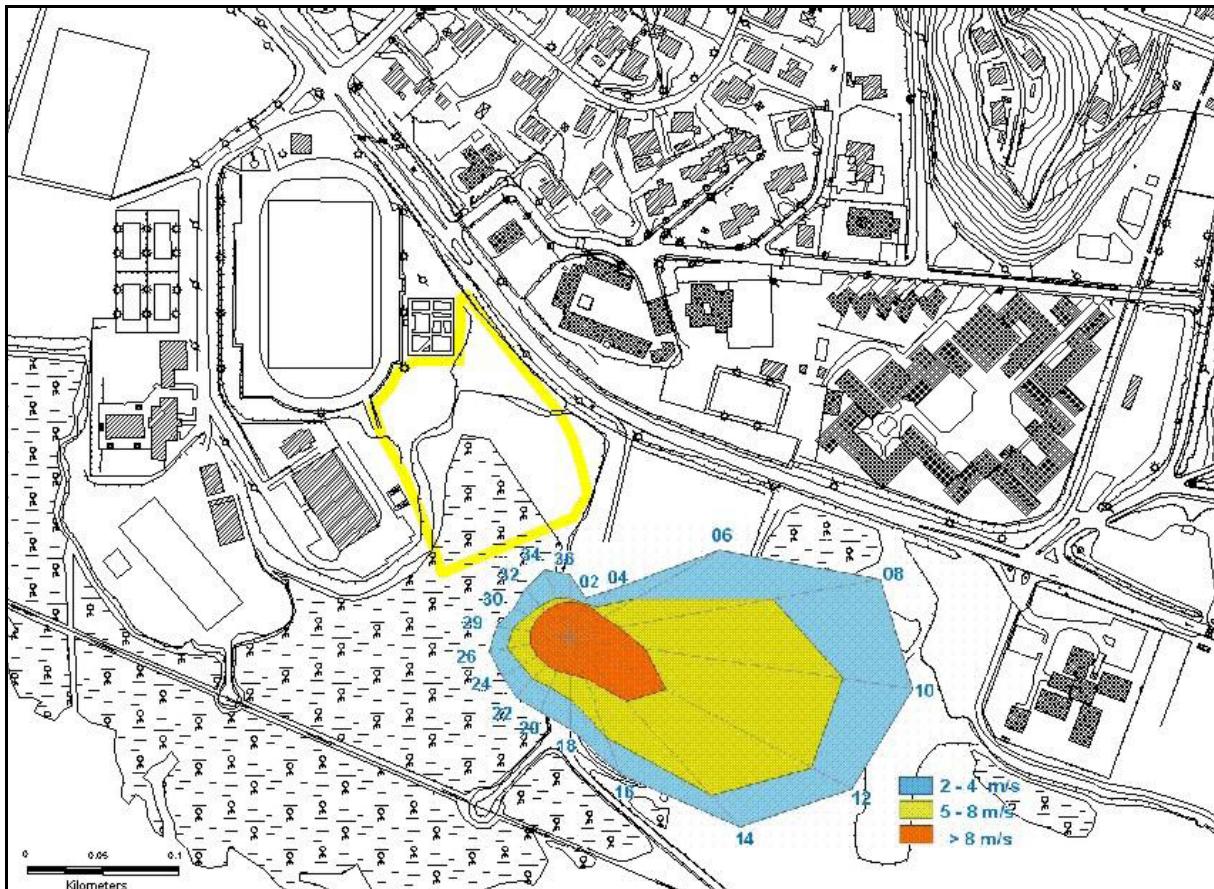
Les valeurs de référence sont ici celles du Grand Nouméa. Le régime des vents général est soumis à l'influence des Alizés (Est à Sud-Est). Les statistiques météorologiques du Grand- Nouméa établies par Météo-France donnent une fréquence annuelle de 70 % pour les alizés de secteur Est à Sud-Est pour une vitesse moyenne annuelle de 14 noeuds à 14 heures et de 8 à 9 nœuds la nuit. Les vents dépassent fréquemment les 20 nœuds l'après-midi avec des pointes supérieures à 30 noeuds. A ce

régime s'ajoutent les brises de mer (secteur Sud-Ouest) et de terre (secteur Nord-Est) dont les vitesses restent modestes, variables selon les saisons.

2.1.2.3.2 Rose des vents du Grand Nouméa

Le site présente une ouverture aux vents dominants soufflant de secteur Sud-Est (cf. **Figure 10**).

Figure 10 : Rose des vents observés sur le Grand Nouméa (source Météo-France)



2.1.2.3.3 Vents d'ouest

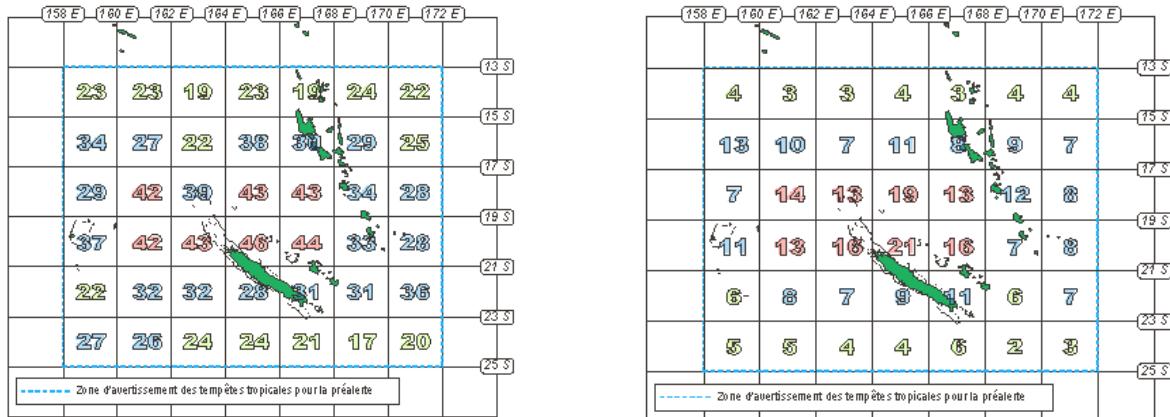
On observe les plus fortes rafales de vents d'ouest (coups d'Ouest) pendant la saison fraîche lors du passage, au sud, de perturbations d'origine polaire. Ils ont une fréquence plus élevée sur le sud de la Nouvelle-Calédonie (environ 10 à 12 %) et sont de moins en moins fréquents au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord, leur vitesse diminuant également.

2.1.2.3.4 Conditions extrême

La Nouvelle-Calédonie se trouve dans la zone d'activité cyclonique maximale du bassin Pacifique Sud. Pour l'ensemble du bassin, sur la période 1968-1997, on enregistre en moyenne 9,2 phénomènes tropicaux par saison cyclonique dont 4 cyclones, 2,3 dépressions tropicales fortes (DTF) et 2,9 dépressions tropicales modérées. Dans la zone incluant la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu, la moyenne sur cette même période est de 5,2 phénomènes cycloniques dont 2,4 cyclones.

La **Figure 11** présente l'historique des dépressions tropicales et cyclones observés dans la zone de pré alerte entre 1947 et 1997.

Figure 11 : Occurrence des dépressions tropicales (à gauche) et des cyclones tropicaux (à droite) sur 50 ans de données disponibles (1947 à 1997)



Le Grand Nouméa est situé dans une zone d'activité cyclonique moyenne. Au cours de la période 1947-1997, 31 phénomènes tropicaux (y compris des dépressions tropicales d'intensité modérée à forte) ainsi que 11 cyclones sont passés à moins de 150 km.

2.1.2.4 Foudre

La foudre est un phénomène naturel, présent lors de phénomènes orageux, assimilable à un courant électrique, pouvant avoir sur les matériaux des effets directs (coup de foudre) ou des effets indirects (montées en potentiel générant des amorçages, ondes électromagnétiques induisant des tensions...).

La sévérité des risques de chute de foudre dans une région est caractérisée par un ensemble de critères dont les plus utilisés sont :

- le niveau kéraunique qui est le nombre de jours d'orage par an,
- la densité de foudroiement qui est le nombre de coups de foudre au sol par km² et par an.

Le niveau kéraunique a été enregistré par Météo France sur des périodes allant de 8 à 19 ans, aux emplacements des stations météorologiques de Koumac, Tontouta, Magenta, Poindimié et Ouanaham (cf. **Tableau 7**).

Tableau 7 : Niveau kéraunique en Nouvelle Calédonie

Localisation	Nombre de jour d'orage
Koumac (1991-2003)	11,2
Tontouta (1984-2003)	10,3
Magenta (1984-2003)	8,5
Poindimié (1994-2002)	15,8
Ouanaham (1984-1994)	12

Lorsque l'on ne connaît pas la densité de foudroiement (ce qui est le cas pour la Nouvelle Calédonie) une approximation peut être faite avec la relation : Ng = 0,05 Nk.

En prenant un niveau kéraunique moyen de 8,5 pour Magenta (niveau enregistré à la station la plus proche du projet), on estime la densité de foudroiement à environ 0,4 coups de foudre/km²/an.

A titre d'information, la densité moyenne de foudroiement en France métropolitaine est estimée à 1,2 pour un niveau kéraunique moyen estimé à 20 (METEORAGE).

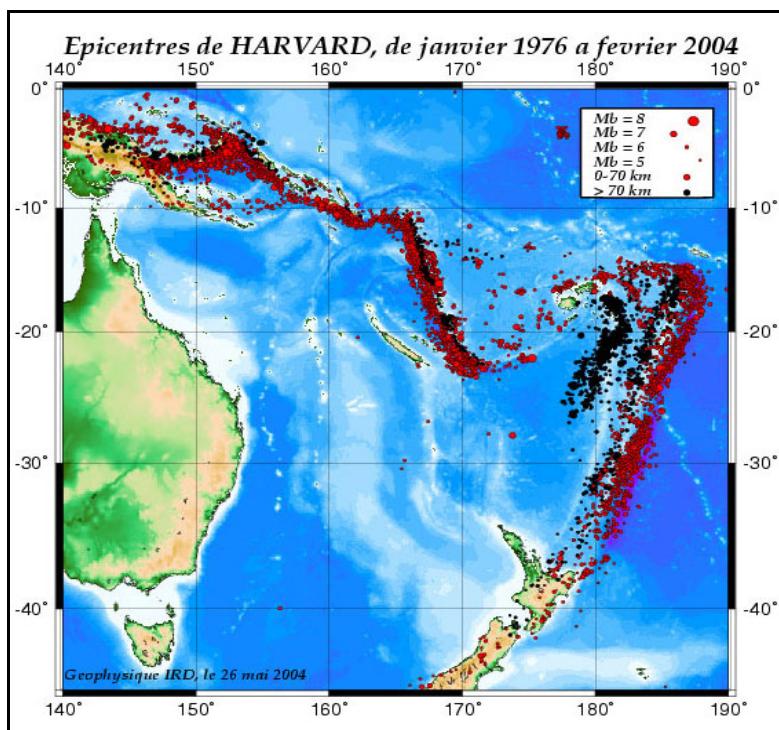
2.1.2.5 Sismicité

L'évaluation de l'aléa sismique revient à quantifier la possibilité pour un site ou une région, d'être exposé à une secousse sismique de caractéristiques connues. Les paramètres à prendre en compte pour définir un séisme sont :

- L'intensité estimée en un lieu donné à partir de l'ensemble des effets engendrés par la secousse sismique, sur la population, les ouvrages et l'environnement.
- Les paramètres de mouvement de sol : accélération, vitesse, déplacement, spectre du signal, mesurés à partir d'appareillages spécifiques.

La région du Sud Pacifique est limitée à l'Ouest par le craton Australien et à l'Est par le domaine océanique du Pacifique. C'est une zone complexe composée de bassins marginaux et de lanières continentales où actuellement deux subductions à polarités opposées se développent. Une à vergence Est, pour la fosse du Vanuatu et l'autre à vergence Ouest pour la fosse des Tonga-Kermadec. C'est donc au niveau de ces zones de contact que se situe la majeure partie des séismes de la région (cf. **Figure 12**).

Figure 12 : Localisation des épicentres de séismes (Source : site Internet de l'IRD)



La Nouvelle-Calédonie correspond à une ancienne zone de collision qui a été active entre -100 et -20 Millions d'années.

Les observations faites par l'IRD ont montré qu'il existait une micro sismicité principalement localisée au niveau de la chaîne et des failles bordières récifales.

La Nouvelle-Calédonie est considérée comme une zone tectoniquement stable, très peu sismique. La majorité des séismes qui y sont ressentis ont leur épicentre situé sur la zone de subduction. Quelques séismes locaux sont malgré tout ressentis, mais l'intensité n'excède jamais V ou VI sur les échelles EMS 98 ou MSK 64.

Bien que n'étant pas incluse dans le zonage sismique français défini dans le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 modifié, la Nouvelle Calédonie est considérée, par assimilation, comme étant en zone 0 de « sismicité négligeable mais non nulle ». Ce classement correspond à une zone où aucune secousse d'intensité supérieure à VIII n'a été observée.

2.1.3 GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE

2.1.3.1 Géomorphologie

Le terrain, situé à proximité du littoral, est formé par une terrasse atteignant une altitude de 3,50 m en moyenne. Il se trouve en légère surélévation par rapport au niveau des deux axes routiers. Le terrain est principalement occupé par une strate herbacée.

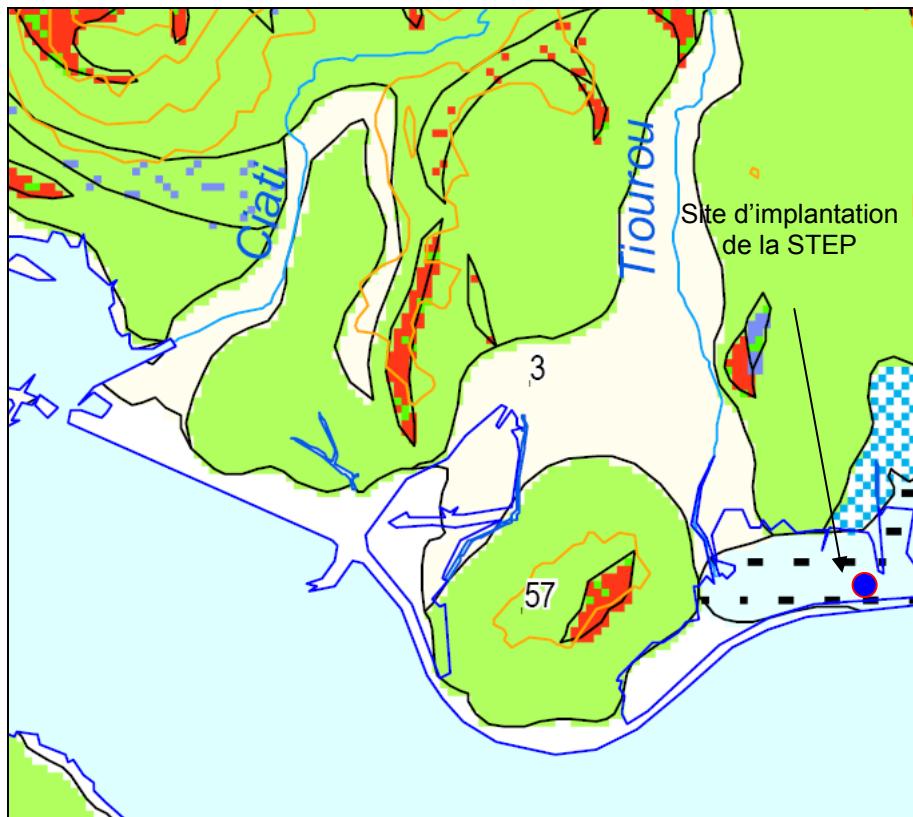
Une petite partie du terrain est située sur le domaine public maritime de la Province Sud et occupée par de la mangrove.

2.1.3.2 Géologie

D'après la carte géologique du BRGM de Nouméa (cf. **Figure 13**), au niveau de la zone d'implantation de la STEP, on observe des formations littorales. Le sous-sol est formé par des remblais argilo-graveleux et hétérogènes venant en recouvrement des vases molles.

Au niveau de la mangrove, le sous-sol est formé par le dépôt de vases molles enrichies en matières organiques. Cette partie du terrain est soumise au balancement des marées et constitue le point de rejet des eaux pluviales du bassin versant amont.

Figure 13 : Extrait de la carte géologique de Nouméa



Formations fluviatiles et littorales

- Formations fluviatiles et littorales, Dépôts de marais et mangroves actuels, M2
- Formations fluviatiles et littorales, Formations littorales indifférenciées, M1
- Formations fluviatiles et littorales, Alluvions actuelles et récentes, Fyz

2.1.4 HYDROGEOLOGIE

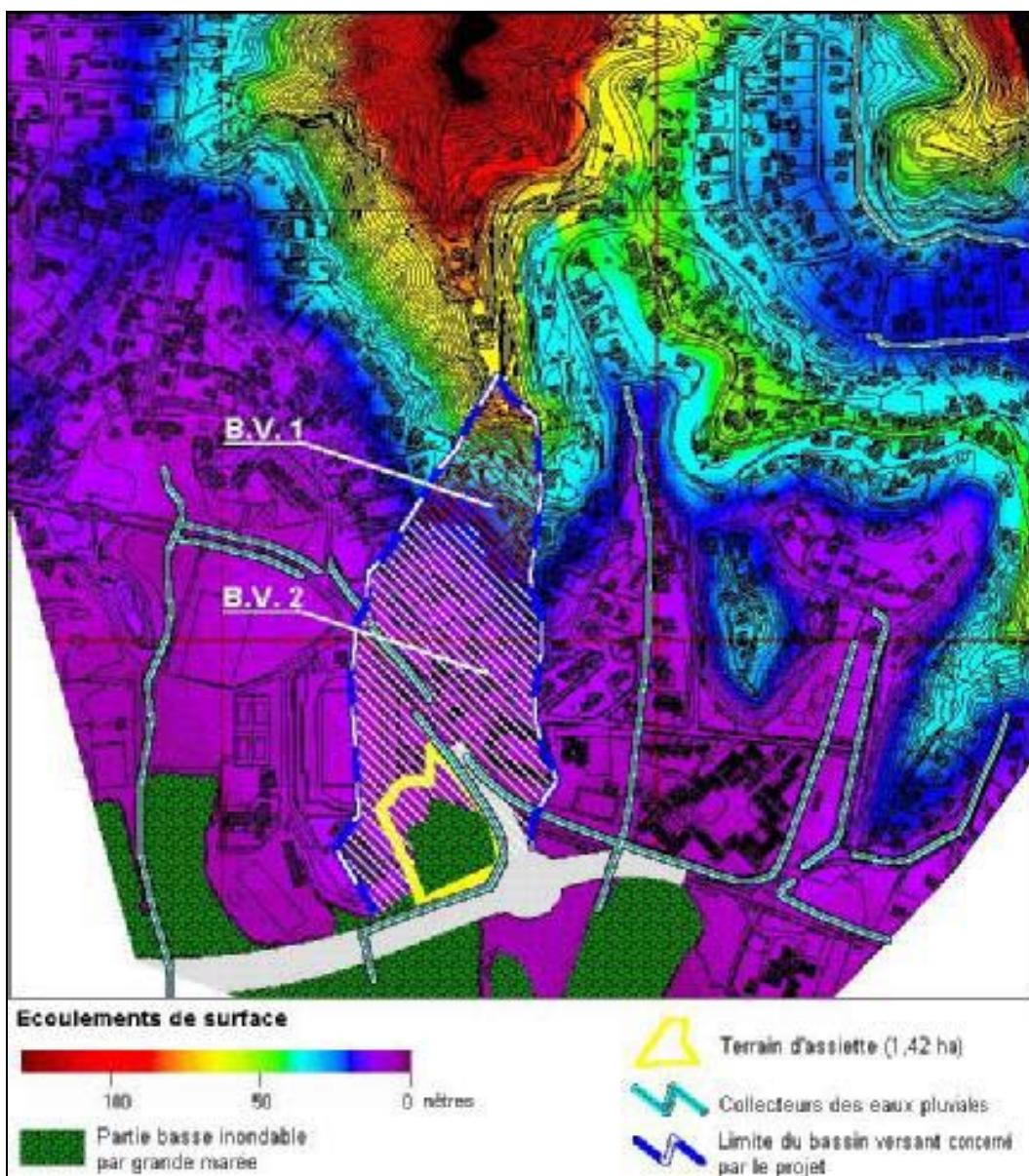
Aucun puits et forages n'est présent dans la zone d'emprise de la STEP.

2.1.5 HYDROLOGIE

Une carte des écoulements de surface au droit du terrain et du bassin versant amont a été réalisée par le bureau d'étude CESAM en 2002 (Cf. **Figure 14**).

Un collecteur à ciel ouvert, situé le long de la route du Sud, draine les eaux pluviales de surface provenant des voiries et du bassin versant amont. Les eaux de la parcelle sont évacuées en direction de la partie basse du terrain. Un passage busé formé par deux buses Ø 1000 mm parallèles permet l'accès au terrain depuis la route du Sud.

Figure 14 : Gestion des écoulements au droit du terrain et limites du bassin versant amont



2.2 MILIEU PHYSIQUE MARIN

L'étude du milieu physique marin décrite ci-dessous a été réalisée par le bureau d'étude CESAM, en novembre 2002. Ce dernier a été sollicité par la ville du Mont-dore, pour la réalisation d'un dossier de synthèse des investigations environnementales menées sur le site d'implantation de la STEP de Boulari.

Le contexte maritime de la baie de Boulari, à travers ses composantes hydrodynamiques et hydrologiques, a été appréhendé moyennant, d'une part une démarche de consultation des missions scientifiques antérieures menées sur la baie et d'autre part, au moyen d'investigations menées au droit du site. La littérature consultée est la suivante :

- L'étude d'impact du LERVEM (Laboratoire de biologie marine de l'Université du Pacifique) portant sur l'aménagement de la V.D.E. (1993), dont les volets hydrodynamique, hydrologie, mangrove et sédimentologie.
- Le Schéma Directeur d'Assainissement de la ville du Mont-Dore, réalisée par le bureau SOPRONER. (2002)
- Les comptes-rendus des travaux de l'I.R.D. dans le cadre des programmes PNEC (Programme National pour l'Environnement Côtier)
- L'atlas des courants marins élaborés par l'I.R.D. pour le lagon Sud. Bien que la résolution du modèle utilisé ne soit pas en mesure de résoudre les phénomènes localisés, ce dernier permet tout de même de rendre compte des processus courantologiques à l'échelle d'une baie comme celle de Boulari.

2.2.1 MORPHOLOGIE DU LITTORAL

L'anse de la Mission est limitée à l'Ouest par la pointe Cornaille et à l'Est par la pointe St-Michel. La baie de Boulari, est caractérisée par des petits fonds, dont l'étendue s'étend jusqu'au droit de la pointe de Tina. Le centre de la baie est marqué par un chenal, bordé par des massifs coralliens. Devant le site, il n'a pas été décelé de chenaux francs et les fonds sont quasiment plats, avec une profondeur moyenne de l'ordre de 0,3 à 0,5 m par rapport au zéro hydrographique.

Les fonds sont caractérisés par des plaquages d'éléments grossiers (sables coquilliers) en avant des formations de mangroves, soumises à l'agitation. Les plaquages d'éléments fins (sable et vase), enrichis en matières organiques, sont repérés en périphérie des mangroves et vers leur centre.

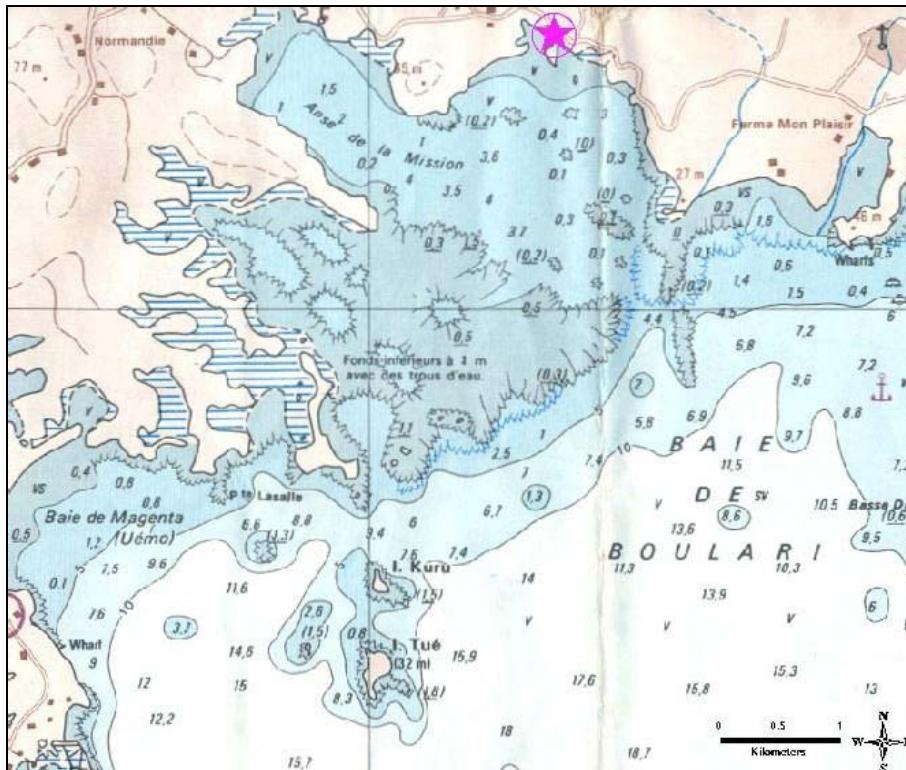
Le littoral est très exposé aux vents dominants de secteur Sud-est. En Nouvelle-Calédonie, les vents constituent le principal forçage sur la courantologie, avant la marée.

2.2.2 REGIME DES MAREES EN NOUVELLE-CALEDONIE ET BATHYMETRIE

Les marées sont semi-diurnes à inégalité diurne. Le marnage varie entre 0,5 et 1,5 m hydro, soit entre -0,25 et 0,65 m NGNC. L'onde de marée présente une trajectoire sud-nord. L'amplitude de marée reste comparable à celle de Nouméa également.

En raison de l'ouverture de la baie aux alizés, une mer de vent se forme régulièrement, avec l'apparition d'un clapot de l'ordre de 1 m dans la baie de Boulari. A l'approche des petits-fonds, le clapot est sensiblement réduit et atteint une vingtaine de centimètres (Cf. **Figure 15**).

Figure 15 : Bathymétrie de la Baie de Boulari Extrait de la carte SHOM 6687



2.2.3 COURANTOLOGIE ET RENOUVELLEMENT DES EAUX

2.2.3.1 Description de l'hydrodynamisme en baie de Boulari

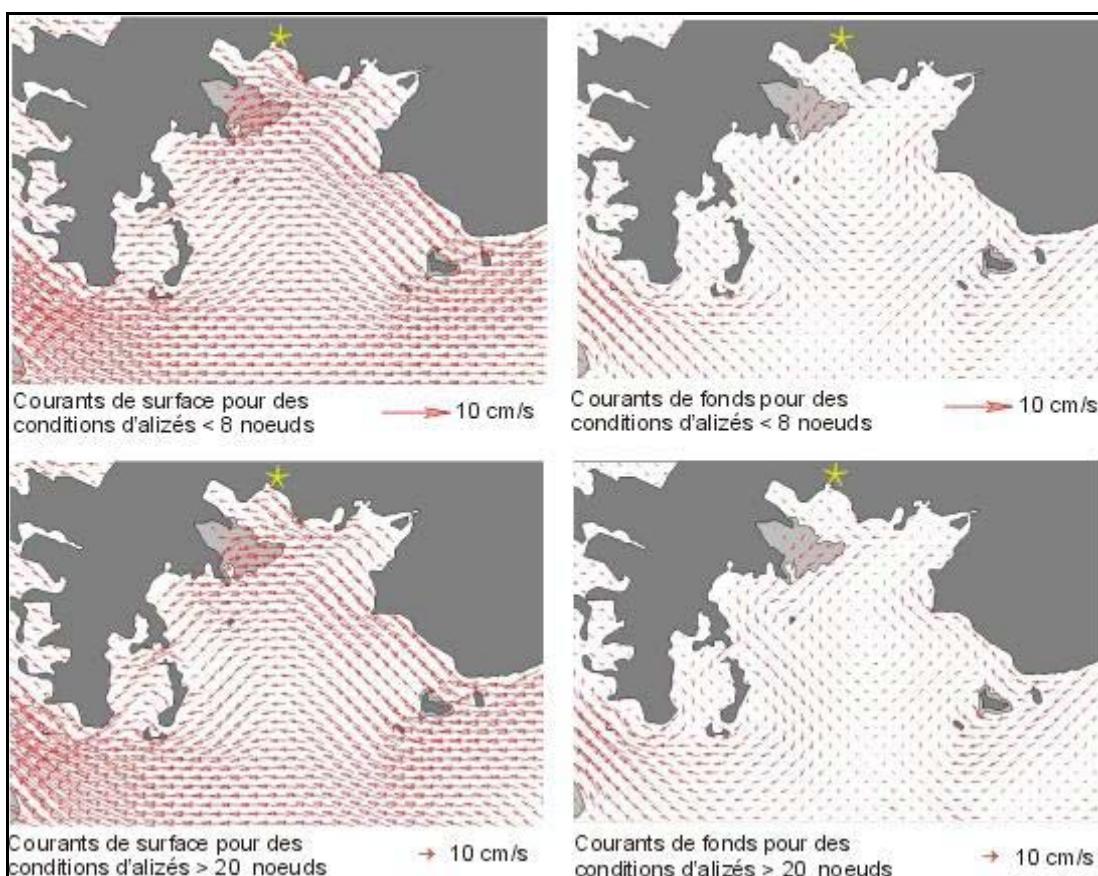
La circulation des masses d'eau en baie de Boulari est gouvernée par les vents et dans une moindre mesure par la marée. La courantologie est variable selon la configuration des fonds. Elle est réduite à l'approche des zones colonisées par les palétuviers.

De manière générale, l'hydrodynamisme croît depuis le fond de la baie vers le sud-est. Les résultats des simulations menées au moyen du modèle mathématique de l'I.R.D. sur le lagon Sud sont restitués sur la **Figure 16** en considérant le vent comme seul forçage. Ils permettent de rendre compte des grandeurs suivantes :

- En surface, un courant de dérive orienté dans l'axe du fetch (direction des alizés) et longeant le littoral de Boulari se manifeste. Les vitesses des masses d'eau sont inférieures à 3 cm/s par temps calme le long de la côte de Boulari et atteignent 10 cm/s en période de vent soutenu. Ces résultats issus du modèle sont validés par les mesures effectuées au moyen de flotteurs dérivants lâchés le long du littoral de la pointe Cornaille pour l'aménagement de la V.D.E. Elles ont de plus montré la réduction des vitesses à l'approche des petits fonds et des formations de mangrove.

- On remarquera qu'au droit du chenal d'entrée de la baie de Boulari, les courants de surface ont un module pouvant atteindre 10 cm/s par temps calme et 20 cm/s par vent soutenu
- Sur les fonds, une gyre¹ se manifeste nettement dans la baie de Boulari. Elle est la conséquence de la morphologie de la côte. Au milieu de la baie, le courant de retour entraîne les masses d'eau à la côte. A l'approche des petits fonds et en général vers le fond de la baie de Boulari, le courant de fond entraîne les masses d'eau vers le Sud. Celles-ci sont reprises en partie par la gyre et sont ramenées à la côte. En petits fonds, les vitesses sont quasi nulles, tandis qu'elles atteignent un module de l'ordre de 5 cm/s plus au large.

Figure 16 : Circulation des masses d'eau entraînées par les vents d'alizés.

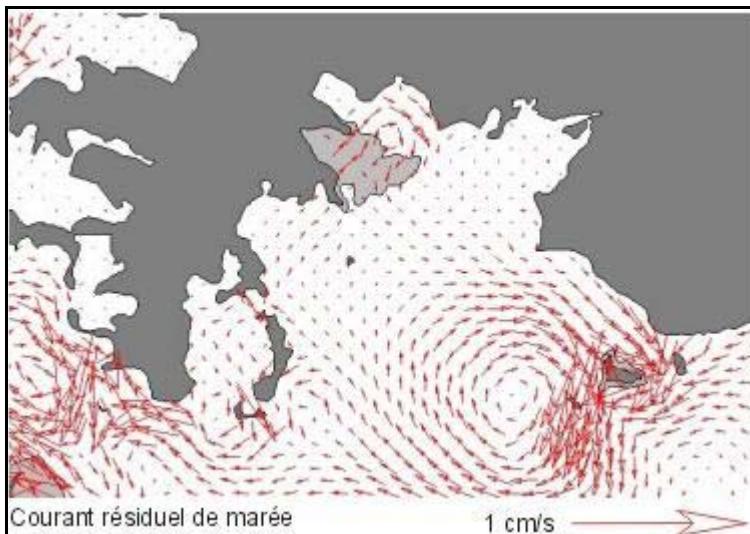


Source : I.R.D. / Travaux de M. Douillet, Modèle mathématique du Lagon Sud

Cette gyre dans la baie de Boulari participe à l'augmentation du temps de résidence des masses d'eau dans la baie. Ce temps de résidence atteint 15 à 20 jours, selon les calculs effectués par le laboratoire d'Océanographie physique de l'I.R.D. Le temps de résidence est d'autant plus long que l'on se trouve en fond de baie, où les vitesses de circulation sont faibles. Ce temps de résidence est à comparer avec celui du lagon Sud, dont les eaux sont renouvelées au bout de 10 jours.

La **Figure 17** rend compte de la dérive des masses d'eau cette fois sous le seul effet de la marée. Les vitesses résiduelles à l'issue d'un cycle de marée sont quasi nulles en baie de Boulari. Les vecteurs ont un module < 0,1 cm/s le long du littoral de Boulari et prennent une direction vers le Sud-est. Ces conditions sont les plus défavorables.

Figure 17 : Circulation résiduelle des masses d'eau intégrée sur un cycle de marée.



Source : I.R.D./ Travaux de M. Douillet, Modèle mathématique du Lagon Sud

La baie de Boulari est caractérisée par une circulation correcte des eaux en milieu de baie en condition de vent. Il n'en est pas de même en bord de côte, où la configuration des petits fonds et la présence des formations de palétuviers concourent au freinage de l'hydrodynamisme et à une stagnation relative des masses d'eau. En outre, il n'existe pas de chenaux suffisamment profond dans un rayon de 500 m autour de site pour pouvoir compter sur une augmentation locale des vitesses, favorable à une meilleure dispersion des rejets.

2.2.3.2 Hydrologie des eaux marines de la baie

2.2.3.2.1 Hydrologie des eaux marines de la baie de Boulari

Comme précédemment, une synthèse des études de référence est présentée pour exposer la qualité générale des eaux de la baie de Boulari. La synthèse s'appuie principalement sur les études comptant pour l'aménagement de la V.D.E. et le Schéma Directeur d'Assainissement.

La baie de Boulari est identifiée comme un compartiment aquatique sous influence terrigène. Non seulement la baie reçoit directement les produits d'érosion charriés par les creeks entaillant sa côte (creek Yahoué, creek Namié, La coulée), mais elle est également sous l'influence des apports terrigènes des cours d'eau plus puissants et éloignés, comme la rivière des Pirogues, en raison de la dérive côtière Sud-Est.

Le mixage avec les eaux lagunaires est limité par la formation corallienne venant en prolongement de la presqu'île de Tina. Cette situation confère au système des propriétés physico-chimiques distinctes de celles observées dans d'autres contextes du lagon. Ses principales caractéristiques sont :

- l'apparition de dessalures marquées dans les fonds des baies, après orage. La stratification des masses d'eau est cependant limitée du fait de la présence de petits fonds
- Des taux en matières en suspension d'origine minérale et organique généralement élevés, traduisant la tendance à une accumulation des nutriments et des produits continentaux en fond de baie

- L'apparition de chute de l'oxygène dissous, tendant à montrer que la baie de Boulari est le siège de processus de minéralisation des matières organiques par la flore microbienne relativement importants
- Des pics de concentration en chlorophylle a, engendrés par une productivité phytoplanctonique forcée par l'apport à la baie des nutriments continentaux
- Des concentrations en éléments du cortège azoté (Nitrate, nitrite, ammonium) perceptibles au droit des émissaires. Ces nutriments sont rapidement assimilés par le milieu.

La **Figure 18** et la **Figure 19** exposent les résultats pour deux indicateurs, les ions Ammonium et les pigments chlorophylliens. Ces résultats sont issus des investigations menées par le LERVEM dans le cadre des études d'aménagement de la V.D.E. en 1993.

Ils reflètent le comportement hydrologique de la baie pour des conditions météo-océanographiques standards : alizés et temps calme respectivement.

Figure 18 : Répartition de la chlorophylle a en baie de Boulari pour des conditions standards

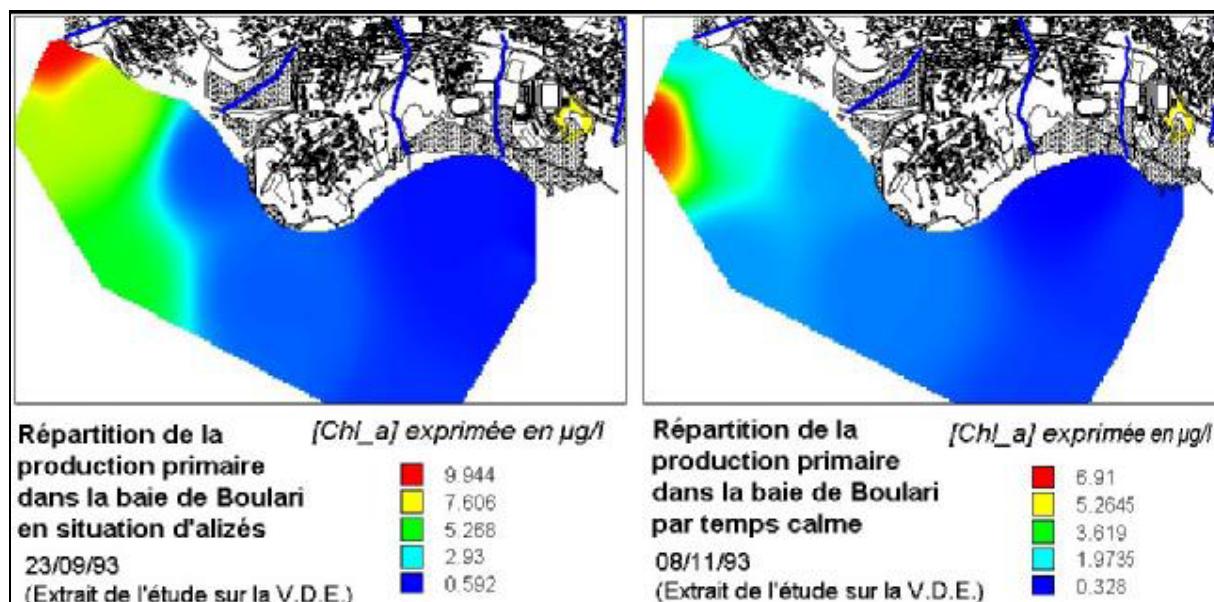
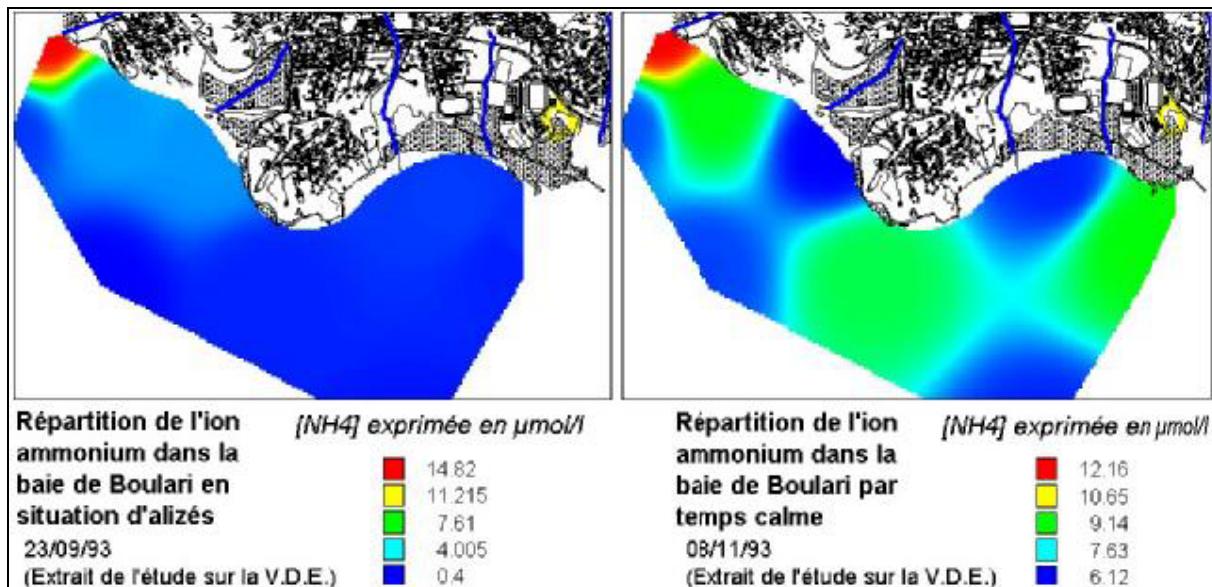


Figure 19 : Répartition de l'ammonium en baie de Boulari pour des conditions standards



En période d'alizés

Cas fréquemment rencontré, l'hétérogénéité hydrologique de la baie est marquée, avec des eaux plus riches en nutriments d'origine continentale au droit de la baie de Conception. Les apports continentaux de la Yahoué sont manifestement à l'origine de cette hétérogénéité de la qualité des eaux de surface. Cette situation est accentuée par l'intrusion des eaux lagonaires dans le système, poussées par les vents d'alizés. Ces eaux lagonaires sont marquées par une concentration en pigments plus faible, avoisinant 0,5 µg/l. En fond de baie, la production primaire est multipliée par un facteur 10.

Par temps calme et après un ensoleillement prolongé

Les masses d'eau ont tendance à s'homogénéiser passivement. Ce processus est vérifié par les mesures de la salinité, de la température et des matières en suspension. Il en est de même en ce qui concerne les sels nutritifs (comme le montre la Figure 4 pour l'ion ammonium). La concentration est susceptible d'atteindre 5 à 6 µmol/l et dépasser localement 10 µmol/l dans la baie de Boulari. On retrouve également la marque des enrichissements du milieu par le creek Yahoué au fond de la baie, avec pour conséquence une croissance de la biomasse planctonique.

Conclusions de l'étude

De manière générale, l'hydrologie des eaux marines de la baie de Boulari est caractérisée par un gradient prononcé en éléments nutritifs et salinité depuis le fond de la baie vers le large. L'enrichissement du milieu par les apports continentaux, dont les effluents urbains, est particulièrement remarquable sur le secteur de Conception. Elle l'est moins sur le secteur de Boulari, en raison de la puissance plus modeste des cours d'eau Namié et Algaoué et du caractère plus restreint de l'urbanisation. L'influence des effluents sur le milieu est maximale en période de pluie,

avec le déversement d'éléments azotés, ayant pour conséquence l'apparition de blooms¹ phytoplanctoniques puissants mais de courte durée.

Les études hydrologiques menées dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement précisent les niveaux de pollution du creek Namié avec 1100 µmol/l en ions ammonium en période d'étiage, ramenant cette eau de surface dans la classe des eaux d'égout. Dans l'anse de la Mission et la baie de Boulari en général, le pouvoir assainissant du milieu marin est observé sur la base des indicateurs bactériologiques. La qualité en eau de baignade est respectée pour cette baie. Il n'en est pas de même au droit des embouchures des rivières.

2.2.3.2.2 Etude de l'hydrologie des eaux marines en face du site d'implantation de la STEP

Afin d'apprécier la vulnérabilité du milieu récepteur, le bureau d'étude métropolitain le CESAM, a établi un plan d'acquisition d'indicateurs de la qualité générale des eaux au droit du site.

Les paramètres analysés sont :

- DBO5, traceur de la matière organique et indicateur de la capacité d'auto épuration des eaux de surface
- NH4, traceur des rejets d'effluents domestiques
- Chlorophylle a, traceur de l'activité phytoplanctonique et de l'eutrophisation
- Oxygène dissous, traceur d'une activité bactérienne impliquée dans la minéralisation de la matière organique, il permet également de juger le degré d'apport en eaux fraîches
- Coliformes totaux, traceurs des rejets continentaux, dont les effluents domestiques

Les interventions ont été réalisées dans la matinée du 17 octobre et du 15 novembre 2002. Elles suivent une période d'ensoleillement prolongée et de vent soutenu. Les analyses ont été confiées aux laboratoires de la Calédonienne des Eaux et de l'I.R.D. Les conditions des deux matinées étaient caractérisées par une marée en phase de jusant et un vent faible, inférieur à 5 noeuds (Cf. **Figure 20** et **Figure 25**).

¹ Bloom : terme scientifique désignant une brusque augmentation de la biomasse phytoplanctonique entraînée par des conditions favorables (lumière, sels nutritifs)

Figure 20 : Carte de répartition de l'Oxygène dissous au matin du 17 octobre 2002

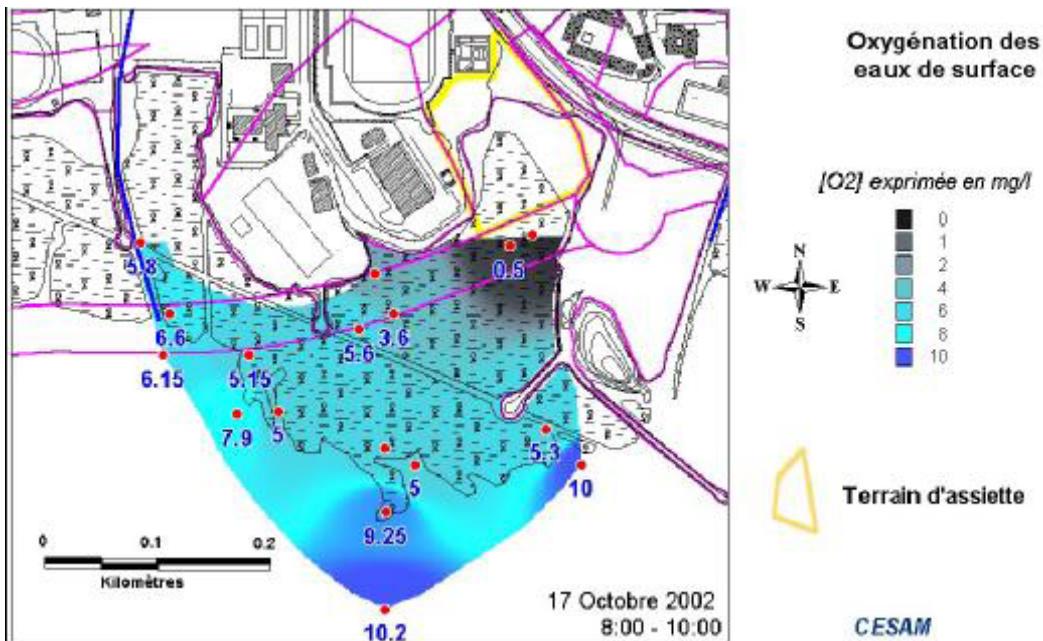
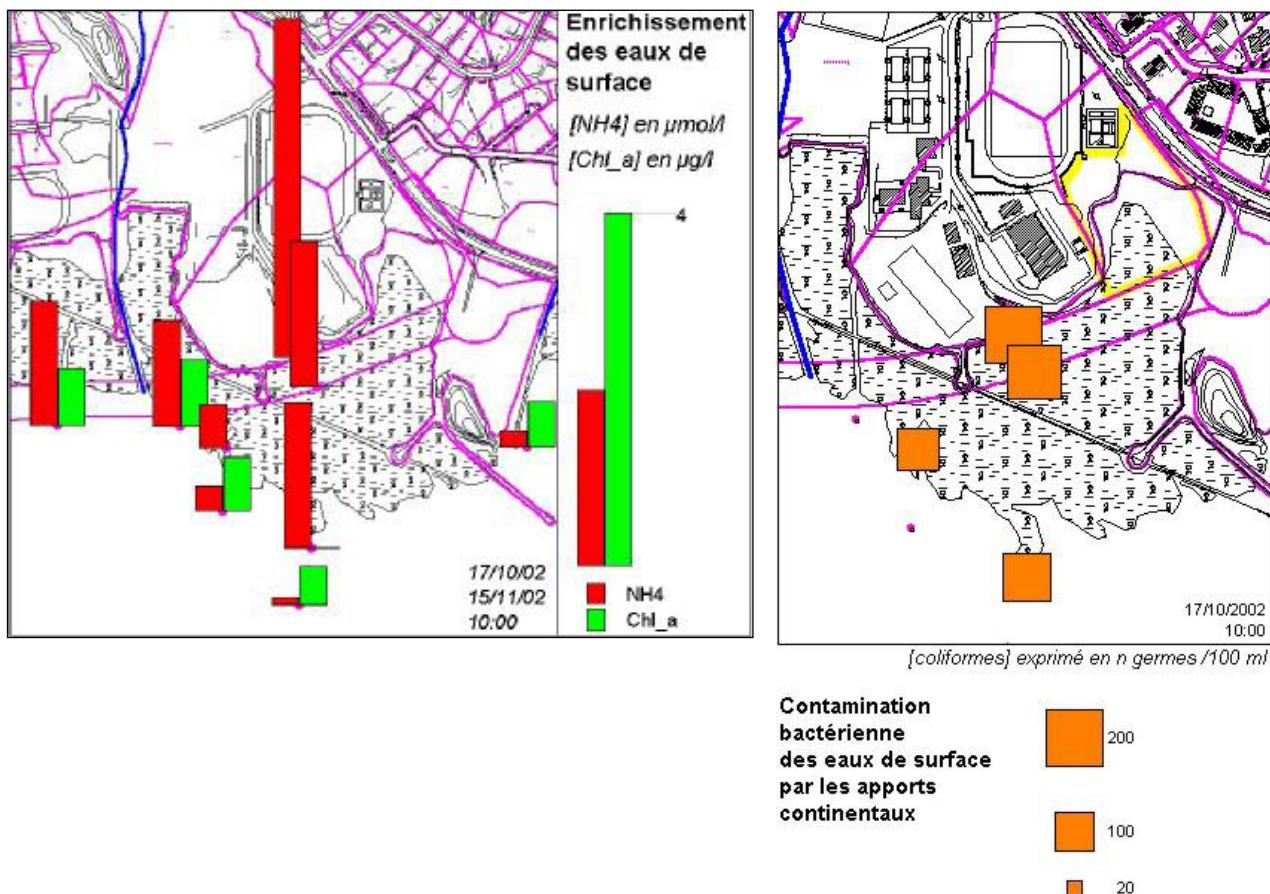


Figure 21 : Enrichissement des eaux de surface et contamination bactérienne aux matins du 17 octobre et 15 novembre 2002



Les résultats des investigations amènent aux commentaires suivants :

- L'apparition de conditions d'anoxie (absence d'Oxygène) se manifeste dans les secteurs de très faible renouvellement. Cette situation est particulièrement marquée en limite extérieure de la partie basse du terrain. Le milieu réducteur se traduit par la formation de vases noires et nauséabondes au pied de l'ouvrage cadre de la V.D.E. et au pied des palétuviers de l'îlot de mangrove.
- Des niveaux normaux ($[O_2] > 3 \text{ mg/l}$) sont rencontrés dans les eaux de la mangrove située du côté baie. Les eaux correctement oxygénées ($[O_2] > 6 \text{ mg/l}$) sont touchées en périphérie extérieure de la mangrove, où l'activité de minéralisation est moindre et l'activité phytoplanctonique forte. Des niveaux $> 8 \text{ mg/l}$ sont mesurés plus au large et traduisent une bonne oxygénéation des eaux. Les valeurs de 10 mg/l semblent excessives mais peuvent s'expliquer par une saturation de la colonne d'eau en O_2 liée à l'activité phytoplanctonique.
- L'ammonium constitue un traceur des effluents. Dans les conditions naturelles, cet ion est très facilement consommé par la flore bactérienne. Sa présence traduit généralement un enrichissement par l'apport d'eaux continentales et d'effluents. Ici, les niveaux sont d'autant plus faibles que l'on s'éloigne vers le bord extérieur de la mangrove. Les concentrations mesurées (gamme $0,1 - 3 \mu\text{mol/l}$) sont comparables avec celles classiquement rencontrées dans les eaux côtières autour de Nouméa (Baie de Sainte-Marie) sans atteindre des niveaux excessifs (probablement en raison de l'absence de récentes précipitations).
- L'activité phytoplanctonique mesurée au moyen du dosage des pigments Chl_a est modérée. Les niveaux sont comparables avec ceux classiquement rencontrés dans les eaux côtières autour de Nouméa (Baie de Sainte-Marie) et ne sont pas typiques des eaux lagonaires.
- Pour ces deux paramètres, $[\text{Nh}_4]$ et $[\text{Chl_a}]$, les niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux rencontrés lors des investigations du LERVERM dans le cadre des études d'aménagement de la V.D.E en 1993 pour la même période (Octobre-Novembre).
- Les taux en Coliformes sont faibles (de l'ordre de la centaine de germes pour 100 ml). Leur répartition sur la zone étudiée est homogène. Il est très probable qu'un enrichissement du milieu en germes soit observé à la suite de pluies. Les niveaux sont comparables avec ceux constatés dans le cadre des campagnes d'analyses de la Ville du Mont-Dore en 2001 (Gammes 0 - 240 germes/100 ml et 0 – 137 germes/100 ml exprimées respectivement en Coliformes fécaux et Streptocoques fécaux).
- La DBO5 mesurée en amont de l'ouvrage cadre (8 mg/l) traduit un enrichissement du milieu en matière organique. Un niveau de 2 mg/l est mesuré en bordure extérieure de mangrove, ce qui traduit une situation correcte, au regard du système considéré (mangrove).

Conclusion de l'étude :

Les indicateurs confirment la mauvaise circulation des masses d'eau en limite extérieure de la partie basse du terrain visé. Dans ces conditions, il est conseillé de déterminer un point de rejet le plus éloigné possible.

2.3 MILIEU BIOLOGIQUE

2.3.1 FAUNE

2.3.1.1 La faune terrestre

Du fait de l'anthropisation de ce bord de mer et de la forte présence d'activités humaines, la faune terrestre du site est limitée aux oiseaux marins de passage, aux limicoles² et aux passereaux qui trouvent leur niche écologique dans la maigre végétation décrite précédemment, aux lézards inféodés à ce milieu, ainsi qu'aux rongeurs ubiquistes.

L'avifaune est reconnue pour être un très bon bio-indicateur. Des observations sur site ont été réalisées en 2002 et confrontées avec des relevés effectués en zone de mangrove mais sur d'autres sites. Il s'avère que les havres de zones humides de la zone d'étude élargie sont largement fréquentés en particulier par les limicoles.

L'enquête de terrain a révélé un certain nombre d'espèces avifaunistiques intéressantes, décrites dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Avifaune rencontrée au droit du terrain

Espèce	Statut /caractéristiques	Degré d'abondance sur le site d'étude
Aigrette sacrée (A. des récifs)	Sous espèces endémiques, commune	3
Aigrette à face blanche (Héron à face blanche)	Autochtone, commune	3
Balbuzard pêcheur	Autochtone	2
Bécasseau		
Bengali	Introduit, très commun	5
Chevalier à pattes courtes		
Cormoran pie	Autochtone	3
Courlis corlieu	Limicole migrateur, peu commun	2
Fauvette à ventre jaune	Sous espèce endémique	2
Langrayen à ventre blanc	Sous espèce endémique	3
Loriquet	Sous espèce endémique	4
Méliophage à oreillons gris	Sous espèce endémique	4
Merle des Moluques	Introduite	5
Mouette australienne	Nicheur, abondant	3
Pluvier fauve	Limicole migrateur	3
Poule sultane	Autochtone	2
Râle à bandes	Sous espèce endémique	2
Tourterelle tigrine	Introduite	4

Source : I. Faisant, relevés du 2 octobre 2002.

1 : rare	2 : occasionnel	3 : commun	4 : abondant	5 : très abondant
----------	-----------------	------------	--------------	-------------------

La présence des limicoles et des espèces endémiques, même irrégulière, laisse présager que le site reste suffisamment calme et peu perturbé pour permettre la fréquentation de ces espèces exigeantes.

² Limicoles : oiseaux des vasières et marais

2.3.1.2 Biodiversité marine

Selon une étude effectuée par le laboratoire du LERVEM, la majorité de la zone d'étude est représenté par des biotopes sablo-vaseux. Ces derniers sont caractérisés par la présence de bivalves, crustacés, mollusques, macrophytes, crabes, ophiures, poissons ubiquistes (mulets). Certaines espèces sont consommées par les pêcheurs à pied.

2.3.2 FLORE

2.3.2.1 Les formations végétales

Les formations végétales rencontrées sur le site d'implantation de la STEP sont décrites ci-dessous :

La mangrove

Elle recouvrait près de 15 hectares jusqu'en 2001 et est aujourd'hui divisée par l'aménagement de la VDE : une parcelle maritime de 12 ha au Sud et un îlot enclavé réduit à 5 000 m², recouvrant la partie basse du terrain. Les formations sont caractérisées par les palétuviers *Rhizophora sp.* et *Avicennia marina* de faible vitalité (Cf. Figure 22). La plus grande partie du peuplement considéré (80%) est anéantie ou en phase de dégénérescence. La modification du contexte hydrodynamique engendrée par la construction du remblai de la V.D.E est vraisemblablement à l'origine de cette dégénérescence. La mangrove en régression ne comprend aujourd'hui plus qu'une frange de 2 à 5 mètres de largeur de palétuviers montrant une vitalité satisfaisante au premier abord, du fait de la taille des individus la composant (hauteur canopée : 4 m, recouvrement du site : 20%).

Figure 22 : Types de palétuviers rencontrés



Avicennia marina



Rhizophora spp

Le fourré secondarisé

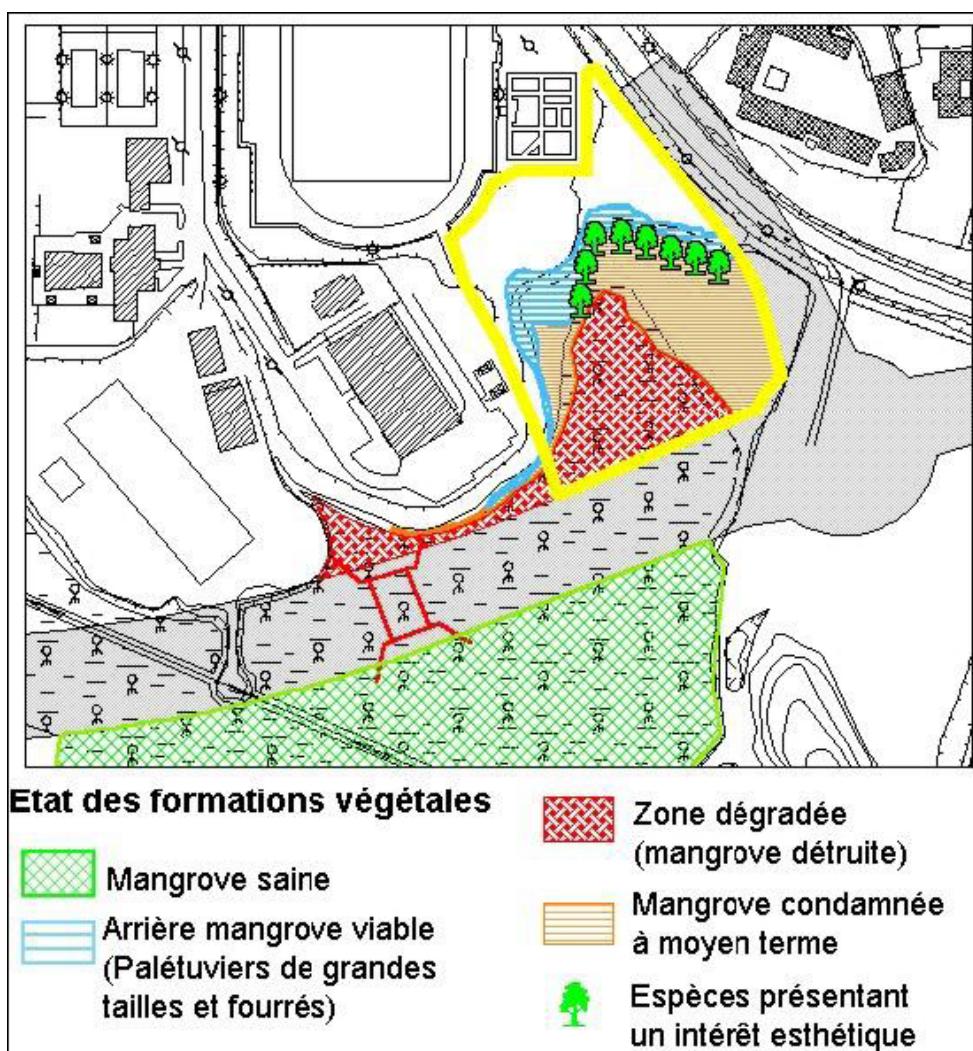
Le fourré secondarisé à gaïac (*Acacia spirorbis*), faux mimosa, herbacées, composent la lisière en arrière des palétuviers précédemment décrits. Il couvre une surface périphérique de près de 1 000 m² et enserre la formation de palétuviers jusqu'à atteindre la crête du talus de séparation des deux terrasses constituant le terrain.

La bande végétale en bord de mangrove au droit du site d'étude ne représente pas un véritable écosystème mais une formation végétale pauvre composée de plantes pionnières peu exigeantes telles que les Légumineuses qui dominent ici. En aval, la mangrove est représentée par des individus épars, de faible taille et de vitalité très faible, évaluée à moins de 30 %.

Au-delà de ce rayon d'étude, on compte le biotope marin de la baie de Boulari sur petits fonds, envasés par des sédiments fins et largement dominés par les formations de palétuviers sur la façade côtière.

Les terrains urbanisés proches de la zone d'étude sont le support du complexe sportif et sont de fait engazonnés et plantés de haies en périphérie.

Figure 23 : Etat des formations végétales du site



2.3.2.2 Description de la végétation sur la zone d'étude

La partie sud de la parcelle est occupée par de la mangrove tandis que la partie plus au nord est engazonnée.

2.4 MILIEU HUMAIN

2.4.1 ACTIVITES DE PECHE

La pratique de la pêche a été observée dans la baie de Boulari notamment au niveau des platiers. Il s'agit d'une pêche artisanale ou de subsistance, réalisée par des adultes. Des pêches récréatives sont pratiquées par les adultes et les enfants. Ces dernières sont moins régulières (week-end, grandes marées). Les différentes ethnies du territoire pratiquent cette activité et elle concerne les populations riveraines mais également de quartiers plus éloignés (Auteuil, Yahoué etc.).

Les ressources recherchées sont principalement les bivalves, dont la grisette (*Gastrarium tumidum*), la palourde (*Anadara scapha*), le crabe de palétuvier (*Scylla serrata*) pêché à la ligne, à la nasse, au harpon et au filet et les poissons capturés à la ligne ou à l'épervier.

La pêche de subsistance joue un rôle socio-économique important pour les ménages non-salariés.

2.4.2 NIVEAUX SONORES

2.4.2.1 Valeurs guides et réglementaires

A titre indicatif, il est utile de rappeler les ordres de grandeurs des niveaux sonores rencontrés dans la vie courante (cf. **Tableau 9**).

Tableau 9 : Ordre de grandeur des niveaux sonores

Type de bruit	dBA	Sensation Auditive	Conversation
Bruissement de feuilles	15	Calm	Voix normale
Chuchotements	30		
Bureau calme	45		
Conversation normale	60		
Restaurant bruyant	70	Bruyant mais supportable	Voix assez forte
Dactylographie	75		Difficile
Camion	80		
Atelier de couture	90	Difficilement supportable	Obligation de crier
Moto	95		
Marteau Piqueur	100		
Boîte de nuit	105		
Klaxon puissant	120	Douloureux	Impossible
Avion à réaction	140		

NB : Le seuil de douleur est compris entre 120 et 130 dB(A).

La réglementation applicable en matière de bruit pour les ICPE est basée sur Délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008 relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

. Les limitations fixées par cette délibération sont de deux ordres :

- L'émergence³ provoquée par le site dans les zones à émergence réglementées⁴ (ZER)
- Les niveaux sonores ambiants en limite de propriété.

2.4.2.2 Principales sources sonores identifiées sur le site et ses abords

Les sources de bruit présent sur la zone du projet sont essentiellement des bruits d'origine anthropique, tel que :

- Le trafic sur la VDE et la route du Sud,
- Le passage fréquent des avions,
- Les débroussailleuses utilisées pour l'entretien du complexe sportif,
- Les bruits des enfants fréquentant la piste d'éducation routière.

Des bruits d'origine « naturelle » sont également perceptibles : vent passant à travers la végétation (principale source), oiseaux, insectes.

2.4.2.3 Situation vis-à-vis des ZER

La zone à émergences réglementée la plus proche de la STEP est le local abritant les bureaux de la piste d'éducation routière du complexe sportif (Point Br3). Elle est distante d'environ 20 m de la STEP. Ces bureaux n'étant pas en activité en période de nuit au sens de la Délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008 (entre 21h00 et 6h00) seule une mesure de bruit en période de jour sera réalisée.

La ZER la plus proche susceptible d'être impactée la nuit est la première maison du lotissement les Bougainvillées située à 235 m au nord-ouest du site d'implantation de la STEP (Point Br2). Pour celle-ci seule une mesure de nuit a été réalisée en partant du principe que le niveau sonore de jour sera supérieur ou égal au niveau mesuré de nuit étant donné qu'aucune activité bruyante de nuit n'est identifiée dans le secteur.

2.4.2.4 Situation vis-à-vis de la limite de propriété

Une mesure de bruit résiduel a été prise en limite de propriété à l'ouest de la parcelle, en face de la salle omnisport (Point Br1).

³ Emergence: la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

⁴ ZER :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Figure 24 : Localisation des ZER les plus proches



2.4.2.5 Caractérisation des niveaux sonores résiduels

2.4.2.5.1 Acquisition des niveaux sonores

Une campagne de caractérisation des niveaux sonores résiduels⁵ a été réalisée par CAPSE NC les 2 et 3 octobre 2008. L'acquisition des niveaux sonores a été réalisée avec un sonomètre expert de classe 1 selon la norme de mesurage NF S31-010 (caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement). Celles-ci ont été effectuées en période diurne et nocturne dans les ZER les plus proches du site d'implantation de la STEP et en limite de propriété.

Les informations relatives à cette campagne de mesure de bruit sont résumées dans le **tableau 10**.

⁵ Bruit résiduel : bruit ambiant en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet de la requête considérée. Le bruit particulier étant constitué de l'ensemble des bruits émis par l'établissement considéré.

Tableau 10 : Conditions de réalisation de la campagne de caractérisation des niveaux sonores

	<i>Objectif de la campagne</i>	<i>Stations</i>	<i>Période d'acquisition</i>	<i>Sources de bruit identifiées</i>	<i>Conditions météorologiques</i>
<i>Campagne du 2 et 3 octobre 2008 Intervalle de mesurage : 30 minutes</i>	<i>Caractérisation des niveaux de bruits résiduels, 2 octobre 2008</i>	<i>Br1 Limite de propriété, en période diurne</i>	<i>9h18 à 9h48</i>	<i>Débroussailleuses, trafic sur la route du Sud, bruit du chantier transformateur EEC</i>	<i>2,3 m/s T°C 22</i>
		<i>Br2 ZER, en période nocturne</i>	<i>22h14 à 22h44</i>	<i>Oiseaux, trafic sur la route du Sud, quelques bruit du chantier transformateur EEC</i>	<i>0,5 m/s T°C 21</i>
	<i>Caractérisation des niveaux de bruits résiduels, 3 octobre 2008</i>	<i>Br3 ZER, en période diurne</i>	<i>7h46 à 8h16</i>	<i>Quelques voitures</i>	<i>1,7 m/s T°C 21</i>

L'implantation des stations de mesures des niveaux sonores est fourni à la **Figure 24**.

Le microphone est équipé d'une protection « tout temps » et est relié à un sonomètre intégrateur de classe I. La chaîne de mesure (sonomètre + microphone) a été calibrée avant et après les mesures, sans qu'aucune dérive particulière n'ait été constatée.

L'enregistrement est effectué en continu par la méthode des LAeq courts (1s), permettant une analyse statistique fine des niveaux sonores et le codage éventuel d'événements parasites lorsque ceux-ci sont clairement identifiables. Autrement dit, chaque seconde, le sonomètre stocke un niveau sonore, et ceci durant toute la période de mesure.

2.4.2.5.2 Traitement des données

Les mesures brutes sont analysées et les événements parasites identifiés comme tels (bruits anormaux, passage de véhicules par exemple) sont supprimés par codage. Elles sont ensuite traitées par échantillons de 30 minutes.

Le LAeq (niveau sonore équivalent pondéré A) prend en compte l'ensemble des bruits enregistrés, y compris les bruits très ponctuels, comme les passages de véhicules. Toutefois, dans certains cas (périodes calmes caractérisées par des augmentations très brèves des niveaux sonores lors de passages intermittents de véhicules par exemple), d'autres indicateurs acoustiques (niveau acoustique fractile) sont proposés dans la réglementation, pour une meilleure caractérisation sonore et une meilleure prise en compte des perturbations sonores.

Dans le cas où la différence LAeq-L50 est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50°.

Les résultats de l'étude acoustique sont présentés dans le **Tableau 11**.

⁶ Le niveau acoustique fractile L50 correspond au niveau sonore dépassé pendant au moins 50% du temps.

Tableau 11 : Résultats de la campagne de mesure du bruit résiduel

Stations	LAeq	Lmin	Lmax
Br1	58	48,9	72
Br2	44,8	29,1	63,3
Br3	57,7	44,8	70,6

Les résultats de l'étude acoustique sont présentés en **Annexe 5**.

2.4.2.5.3 Interprétation des données

En période diurne (point Br2), le niveau sonore résiduel est assez élevé (proche de 60 dB) à cause des bruits générés par le trafic sur la route du Sud, le passage de la débroussailleuse et le chantier de construction du transformateur EEC.

En période nocturne (point Br1), on observe un niveau sonore résiduel plutôt faible (proche de 45 dB) caractéristique d'une ambiance de nuit en zone pavillonnaire.

2.4.3 RESEAUX

2.4.3.1 Eau potable

Un réseau d'eau potable désert actuellement les infrastructures du complexe sportif.

2.4.3.2 Assainissement

Aucun réseau d'assainissement n'est présent sur le site. Des fossés d'écoulement des eaux pluviales sont présents en bordure de la route du Sud.

2.4.3.3 Electricité

Le réseau électrique le plus proche est la ligne électrique aérienne haute tension de 15 kV qui alimente les quartiers du Mont-Dore. Un transformateur est en cours d'installation par EEC au Sud-est de la parcelle.

2.5 CONTEXTE PAYSAGER

2.5.1 NOTION DE PAYSAGE

Dans le cas présent, le « paysage » fait référence aux composantes tant physiques, biologiques qu'anthropiques du milieu. Il constitue l'expression visible du milieu. La notion de paysage est subdivisée en deux catégories, à savoir :

- Le paysage fonctionnel : ensemble des écosystèmes naturels et humains présentant une valeur à des fins socio économiques et/ou récréatives. Une valeur fonctionnelle est donc attribuée au paysage
- Le paysage visible : il s'agit de l'image reçue par des observateurs. Le paysage est dans ce cas analysé par sa valeur esthétique

D'une manière globale, il est vraisemblable de penser qu'un observateur s'intéresse :

- D'abord, aux paysages qu'il voit quotidiennement, c'est-à-dire :
 - Aux paysages vus des lieux d'habitation
 - Aux paysages vus depuis les réseaux routiers empruntés
- Puis, aux endroits qu'il utilise à des fins récréatives, par exemple :
 - Aux paysages utilisés pour les promenades et les baignades
 - Aux paysages utilisés pour la chasse et la pêche

2.5.2 CARACTERISATION DU PAYSAGE DE LA ZONE D'ETUDE

L'ensemble du site présente un caractère aéré à usage de détente et de sports pratiqués en plein air (stade, cours de tennis, pas de tir, piscine ouverte) (Cf. **Figure 25**)

Le site d'implantation de la STEP se situe entre un espace naturel littoral végétalisé (mangrove) et les infrastructures du complexe sportif BOEWA. Il présente un champ de vision étroit, fermé par la frange végétale et les voies de communication (VDE, route du Sud).

Figure 25 : Vue du site d'implantation de la STEP depuis la salle omnisport



On note deux entités paysagères dominantes :

- le domaine littoral de mangrove
- et les aménagements péri-urbains.

2.6 MILIEU RECEPTEUR

2.6.1 POINTS DE REJET ENVISAGES

Plusieurs zones de rejet des effluents ont été envisagées. Les différents points de rejets envisagés sont présentés sur la photo aérienne ci-dessous (**Figure 26**).

Figure 26 : Localisation des éventuels points de rejet des eaux usées



Les différents points de rejet ont été analysés par un Docteur de l'Institut de Recherche pour le Développement, expert dans le fonctionnement des mangroves. Deux notes d'expertise ont donc été demandée par la Calédonienne des eaux pour connaître l'impact des rejets des eaux usées traitées de la future STEP sur la mangrove de Boulari pour chaque point de rejet. Ces notes d'expertise sont jointes en **Annexe 6**.

Les principales conclusions de l'expert sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Points de rejet	Inconvénients/avantages	Problèmes à venir
Point A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evacuation des effluents difficile par l'exutoire situé sous la voie expresse (Point B) difficile ▪ Zone proche de l'exutoire érodée, eaux stagnante, ▪ Végétation qui ne se développe pas, mangrove actuelle en partie détruite 	<ul style="list-style-type: none"> 1 - La zone interne de la mangrove serait ennoyée, 2 - Mort des palétuviers à court terme, 3 - Forte décomposition de matières organiques 4 - Développement d'algues
Point B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rejet dans une mangrove saine 	<ul style="list-style-type: none"> 1- L'apport d'eau douce peut entraîner le développement d'espèces parasites 2- Débit des eaux usées traitées qui pourrait entraîner une érosion /sursédimentation
Point C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Créer un chenal artificiel au sein de la mangrove jusqu'au point de rejet ▪ Destruction d'une partie de la mangrove ▪ Faible hauteur de colonne d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> 1- mauvaise dilution du rejet
Point D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distance parcouru au sein de la mangrove minime ▪ Zone quotidiennement balayé par les marées ▪ Ecoulement facile vers la mer ▪ Présence d'un fossé le long de la mangrove 	<ul style="list-style-type: none"> 1- Envasement du canal et débordement des rejets dans la mangrove

2.6.2 POINT DE REJET RETENU

Le point de rejet des effluents retenus par le projet, en accord avec les recommandations de l'expert, est le **point D**.

Les eaux traitées en sortie de la STEP seront transférées via une canalisation, disposée dans un fossé existant situé en contrebas de l'école élémentaire de Boulari, jusqu'à un exutoire présent à proximité de la maison de l'environnement de la commune du Mont-Dore. Cet exutoire recueille actuellement les eaux pluviales du bassin versant amont ainsi que les eaux usées du quartier. On peut estimer qu'actuellement, environ 480 m³ d'eaux usées (très faiblement traitées) transitent par cet exutoire en direction de la baie de Boulari. Depuis cet exutoire, les eaux s'évacueront dans un fossé naturel qui passe sous la route puis longe la mangrove située directement à l'est de la parcelle accueillant les jeux pour enfants, avant de se rejeter dans les eaux de la baie de Boulari (Cf. **Figure 27**).

Figure 27 : Milieu récepteur des effluents en sortie de STEP



Exutoire



Fossé existant (chenal dans la mangrove)

3 EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

3.1 AVANT-PROPOS

Les impacts environnementaux générés par la STEP seront étudiés dans le présent chapitre. Les impacts sont évalués dans le cadre du fonctionnement normal des installations. Les impacts des situations dégradées ou accidentelles sont traités dans la **Partie 4 – Etude de dangers**.

De même ce chapitre présentera les mesures réductrices et/ou compensatoires afin de réduire ou de supprimer les impacts.

3.2 PHASE TRAVAUX

3.2.1 IMPACT SUR LE SOL (DECHETS)

3.2.1.1 Identification et quantification des sources de pollution du sol

Les sources de pollution potentielles du sol lors de la phase travaux sont représentés par :

- Les déchets de type domestiques produits par les ouvriers (canettes de boisson, emballages alimentaires, restes de repas, etc...) ;
- Les déchets issus des travaux de construction. Parmi ces déchets, on distingue les déchets inertes (chutes de béton, gravats, terres, cailloux) et les déchets non dangereux (déchets métalliques et les autres déchets non dangereux comme les matériaux plastiques, matériaux textiles, déchets multi-matériaux, etc ...) ;
- Les égouttures d'hydrocarbures issues des engins de chantier ;

La quantité de déchets de type domestiques produite par les ouvriers est extrêmement faible en comparaison aux déchets de travaux. Aucune estimation précise de leur quantification ne peut être avancée. Cependant, au vu du nombre limité d'ouvriers présents quotidiennement sur le chantier de construction de la STEP (une dizaine au maximum), on peut considérer que la quantité de déchets de type domestiques ne dépassera pas 2 kg/jour.

Pour les déchets de travaux, il est également difficile de prévoir leur estimation quantitative.

Selon le décret du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, les déchets identifiés ci dessus sont classées dans le **Tableau 12** ci-dessous.

Tableau 12 : Classification des déchets en phase de travaux

Déchets produits	Code déchets	Intitulé du code
Déchets de type domestiques	20 03 01	Déchets en mélange
Chutes de béton	17 01 01	béton
Terre et cailloux	17 05 04	Terre et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05 03
Déchets métalliques	17 04 07	Métaux en mélange
Autres déchets non dangereux	20 03 01	Déchets en mélange

3.2.1.2 Evaluation des impacts bruts

En l'absence de mesures spécifiques permettant d'assurer la collecte et le traitement des déchets produits, ceux-ci se retrouveraient abandonnés dans la nature et exerçaient une forte pression sur le milieu sol. **L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur le sol serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.**

3.2.1.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Afin de limiter ou supprimer les risques de pollution du sol par contact avec les sources de pollution, les mesures suivantes seront prises :

- Mise en place de containers étanches afin de récupérer les déchets de type ménagers produits par les ouvriers. Ceux-ci seront évacués régulièrement vers le CET du Mont-Dore (Niveau 3 de traitement⁷).
- Mise en place de bennes spécifiques pour la collecte des déchets de travaux. Ceux-ci seront évacués régulièrement vers CET du Mont-Dore pour enfouissement (Niveau 3 de traitement).
- Les engins et le matériel utilisé seront conformes aux exigences réglementaires en vigueur en matière de sécurité et de respect de l'environnement. Ils seront soumis à une inspection journalière et à un entretien régulier.

3.2.1.4 Evaluation des impacts résiduels

Eu égard aux mesures qui seront mises en place pour limiter ou supprimer les risques de pollution du sol, nous considérons que **l'impact résiduel sur le sol est considéré comme étant acceptable.**

3.2.2 IMPACT SUR LA MANGROVE

3.2.2.1 Identification et quantification de l'impact sur la mangrove

Une petite portion de la mangrove devra être remblayée pour la construction de la zone d'épandage des boues (lits de rhizocompostage). L'emprise des ouvrages sur la mangrove a été estimée à 308 m². La formation de mangrove impactée se situe sur la parcelle du Domaine public maritime.

3.2.2.2 Evaluation des impacts bruts

La surface d'emprise allouée à la station par la commune du Mont-dore couvre une large part de mangrove (environ 3 500 m²). Si la station venait à occuper toute cette superficie, **l'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur la mangrove serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.**

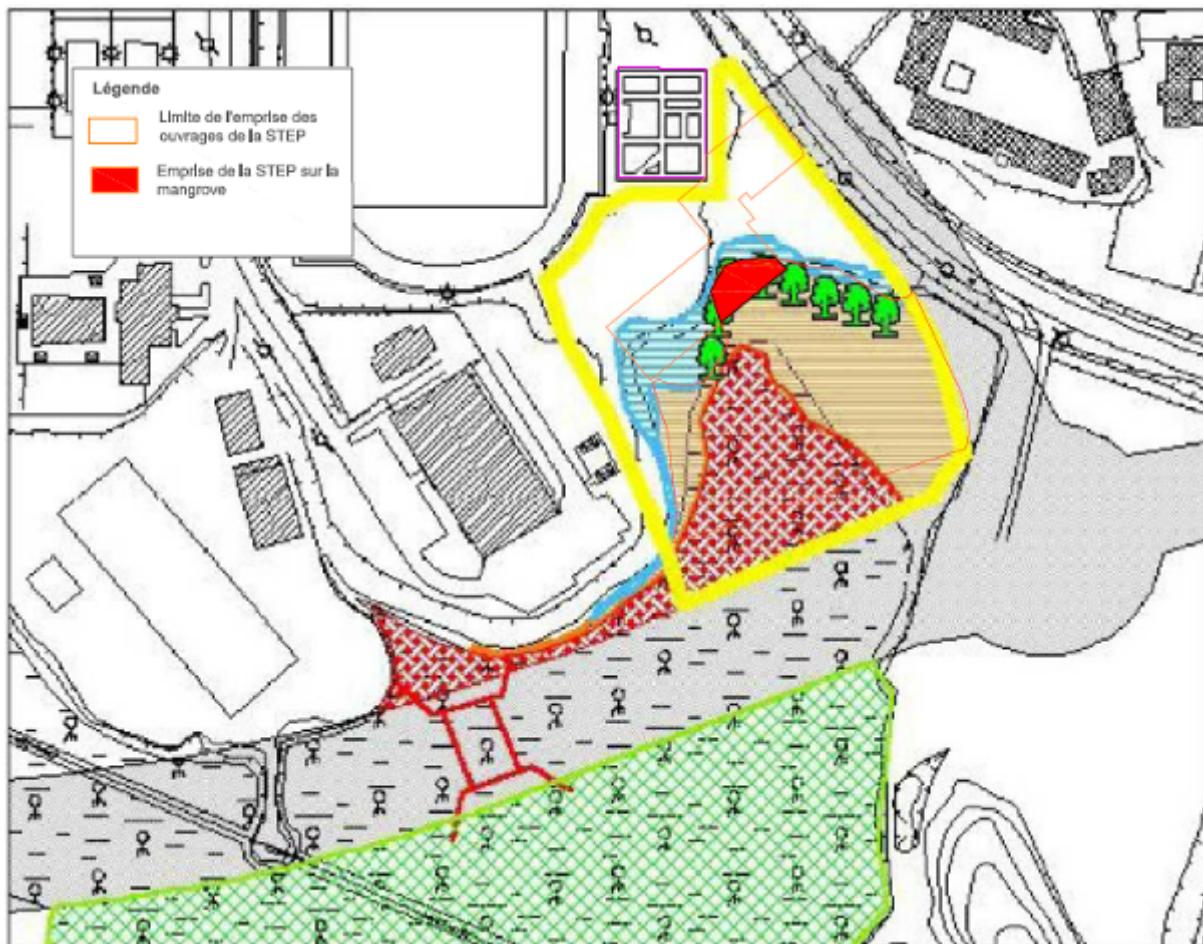
3.2.2.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

L'implantation des ouvrages et des bâtiments de la station d'épuration de Boulari a été modifiée plusieurs fois de manière à ce que l'option retenue ait le moins d'emprise possible sur la mangrove.

⁷ Niveaux de traitement suivant la circulaire du 28 décembre 1990 :

- Niveau 0 : réduction à la source de la quantité et la toxicité des déchets produits
- Niveau 1 : Recyclage ou valorisation des sous-produits de fabrication
- Niveau 2 : Traitement physico-chimique ou prétraitement des déchets
- Niveau 3 : Mise en décharge ou enfouissement en site profond

La zone d'implantation des équipements de la STEP se situe principalement sur une zone terrestre engazonnée. Seul l'emprise des lits de roseaux s'implantera sur une petite portion (308 m^2) actuellement occupé par de la mangrove appartenant au Domaine Public Maritime de la Province Sud (Cf. figure ci-dessous).



L'emprise des ouvrages de la STEP retenue ne représente qu'environ 9 % de la totalité de la mangrove présente sur la parcelle mise à disposition par la collectivité du Mont-dore pour le projet.

La destruction de la mangrove se limitera strictement à l'emprise nécessaire à l'implantation des ouvrages prévus par le projet.

Si l'on se réfère au paragraphe 2.3.2.2, cette portion de mangrove de 308 m^2 qui sera remblayé est à cheval entre une zone d'arrière mangrove viable et une zone de mangrove condamnée à moyen terme.

3.2.2.4 Evaluation des impacts résiduels

Eu égard aux mesures qui ont été mises en place pour limiter l'impact sur la mangrove, **l'impact résiduel sur la mangrove est considéré comme étant acceptable**.

3.3 PHASE EXPLOITATION

3.3.1 IMPACT SUR LE SOL (DECHETS)

3.3.1.1 Identification et quantification des sources de pollution du sol

Les sources de pollution du sol lors du fonctionnement de la STEP sont représentées par les déchets issus de l'entretien des ouvrages de la STEP.

Le débit journalier maximum d'eaux usées attendu en entrée de STEP s'élève à 1 080 m³/jour.

Les déchets produits par l'exploitation du dispositif d'épuration se résument aux :

- Déchets de dessablage
- Refus de tamisage
- Boues
- Membranes de filtration

La durée de vie des membranes est de l'ordre de 7-8 ans. La fréquence de remplacement des membranes sera donc d'environ 7 ans.

A chaque remplacement et sur la base des données du fournisseur concernant le poids et les dimensions des membranes, environ 1700 kg de membranes (44 modules x 2 cassettes x 19.3 kg) correspondant à un volume d'environ 5.8 m³ (44 modules x 2 cassettes x 1.97 m de hauteur x 0.83 m de largeur x 0.04 m d'épaisseur) seront transférées vers l'ISD de Gadji.

Les déchets de dessablage seront composés des divers gravats et sables présents parfois dans le réseau des eaux usées. La quantité de sable récupéré sera de l'ordre de 8 à 15 L/hab/an par temps sec.

Les refus de tamisage seront composés d'objets divers solides rejetés dans le réseau de collecte des eaux usées (objets plastiques, morceaux de verre, papiers etc.). Ils sont assimilables à des déchets domestiques et peuvent contenir une quantité importante de germes pathogènes. Leur volume dépend du débit d'effluent traité, de la charge de l'effluent et de la finesse de la maille des tamis. Il est généralement considéré une production annuelle maximale de 5 litres par équivalent-habitant. Le volume annuel maximal de refus de tamisage est donc estimé à environ 22 500 litres.

Les boues sont des déchets générateurs de nuisances dans la mesure où elles sont constituées par des matières organiques fermentescibles et renferment des germes pathogènes. Elles seront traitées sur des lits de rhizocompostage et transformées dans le temps en compost réutilisable en tant qu'amendement organique des sols en cas de respect de la norme NF U 44-095. Le compost produit pourra intégrer les filières existantes ou avenir de revalorisation ou sera directement utilisé par le service des espaces vert de la Mairie du Mont Dore.

Le compost produit pourra intégrer les filières existantes ou avenir de revalorisation ou sera directement utilisé par le service des espaces vert de la Mairie du Mont Dore.

Dans le cas où les filières de réutilisation viendraient à manquer, ces composts seront envoyés à l'Installation de Stockage des Déchets (ISD) de Gadji via le futur centre de transfert des déchets du Mont Dore (CET actuel). Le poids total théorique de boues biologiques (246 kg) et physico-chimiques

(51 kg issue de la déphosphatation) à traiter est de 297 kg/j. Ce poids correspond à un poids réel total de boues à traiter (coef. 0,9) de 267 kg/j.

Selon le décret du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, les déchets de dessablage, les refus de tamisage et les boues sont classées dans le **Tableau 13**.

Tableau 13 : Classification des déchets en phase d'exploitation

Déchets produits	Code déchets	Intitulé du code
Déchets de dessablage	19 08 02	Déchets de dessablage
Refus de tamisage	19 08 01	Déchets de dégrillage
Boues de la STEP	19 08 05	Boues provenant du traitement des eaux usées urbaines

3.3.1.2 *Evaluation des impacts bruts*

En l'absence de système étanche de récupération et de traitement des eaux usées, celles-ci seraient déversées à même le sol et engendreraient une pollution importante du sol.

De même, en l'absence de mesures spécifiques permettant d'assurer la collecte et le traitement des déchets produits, ceux-ci se retrouveraient abandonnés dans la nature et exerceraient une forte pression sur le milieu sol. **L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur le sol serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.**

3.3.1.3 *Mesures réductrices et/ou compensatoires*

Le curage des sables sera réalisé de façon régulière par hydrocureuse.

Les refus de tamisage seront compactés puis ensachés avant d'être stockés dans deux containers de 660 litres. Ces containers seront installés dans un local fermé et ventilé, situé sous la dalle des tamis avant d'être évacuées avec les ordures ménagères vers le CET du Mont-Dore. Le CET du Mont-Dore est actuellement en cours de modification pour devenir un centre de transfert de déchets couplé à une déchetterie. Les déchets seront donc redirigés vers l'ISD de Gadji (Niveau 3 de traitement).

Les composts de boues seront soit valorisés en tant qu'amendement organique des sols (Niveau 2 de traitement) ou bien envoyés au CET du Mont-Dore puis transférés vers l'ISD de Gadji (Niveau 3 de traitement).

Le compost produit pourra intégrer les filières existantes ou avenir de revalorisation ou sera directement utilisé par le service des espaces vert de la Mairie du Mont-Dore.

Afin de limiter ou supprimer les risques de pollution du sol par contact avec les sources de pollution, l'ensemble des ouvrages composant la STEP et par lesquelles transitent les effluents sera étanche et imperméable.

3.3.1.4 *Evaluation des impacts résiduels*

Eu égard aux mesures qui seront mises en place pour limiter ou supprimer les risques de pollution du sol, nous considérons que **l'impact résiduel sur le sol est donc considéré comme étant acceptable.**

3.3.2 IMPACT SUR LES EAUX

3.3.2.1 Identification et quantification des sources de pollution des eaux

Les milieux eaux pouvant être impactées par le fonctionnement de la STEP sont représentées par les eaux de l'anse de la mission constituant le milieu récepteur final des eaux traitées en sortie de STEP, Le débit journalier d'eaux usées s'élève à 1 080m³/jour.

3.3.2.2 Evaluation des impacts bruts

En l'absence d'un système d'épuration des eaux usées, celles-ci seraient rejetées en l'état dans le milieu naturel et présenteraient donc un risque important de pollution du milieu récepteur. **L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur les eaux marines côtières (exutoire final des rejets de la STEP) serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.**

3.3.2.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Afin de limiter les risques de pollution des eaux avec la source de pollution, il a été décidé de mettre en place une station d'épuration utilisant des cultures libres par boues activées en aération prolongée avec un traitement membranaire.

Les mesures mises en œuvre afin de s'assurer de la bonne qualité des rejets s'articulent notamment autour :

- d'un bon dimensionnement des équipements,
- d'un entretien périodique des ouvrages,
- d'une surveillance périodique de la qualité des eaux rejetées.

La haute qualité des eaux traitée avec l'ultrafiltration, permettra l'obtention d'une eau autorisant la baignade et la pêche à pied mais également l'arrosage.

3.3.2.3.1 Dimensionnement des équipements

Pour les STEP soumises à autorisation, les prescriptions en matière de rejet sont fixées au cas par cas dans l'arrêté d'autorisation, notamment en fonction de l'usage et de la sensibilité du milieu récepteur.

Toutefois, il est d'usage de suivre à minima les contraintes de rejet définies dans l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes. Elles sont définies au **Tableau 14** ci-dessous.

Tableau 14 : Normes de rejet selon l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 (charge de pollution organique reçue > 120 kg/j de DBO₅)

Paramètres	Concentration maximale (mg/l)	Rendement minimum (%)
DBO₅	25 mg/litre	70 ^(*)
DCO	125 mg/litre	75
MES	35 mg/litre	90

(*) : au delà d'une charge de pollution organique reçue de 600 kg/jour, le rendement minimum est de 80%

Dans le cas de zones sensibles à l'eutrophisation et pour des charges reçues supérieurs à 600 kg/j de DB05, des performances sur l'azote et le phosphore sont applicables selon l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 (cf. **Tableau 15**).

Tableau 15 : Normes de rejet sur l'azote et le phosphore selon l'arrêté métropolitain du 22 juin 2007 (Charge de pollution organique reçue > 600 kg/j et < 6000 kg/j de DBO₅)

zone sensible à l'azote	NGL	15 mg/litre	70
zone sensible au phosphore	Pt	2 mg/litre	80

Le dimensionnement de la STEP a été réalisé de manière à ce que les rejets respectent les exigences définies dans le **Tableau 16** ci-dessous.

Tableau 16 : Niveaux de performances attendus de la STEP de Boulari

Paramètres	Concentration (mg/l)
DBO ₅	8 mg/litre
DCO	60 mg/litre
MES	5 mg/litre
NGL	15 mg/litre
NTK	5 mg/litre
Pt	2 mg/litre
Escherichia Coli	250 Eschérija coli/100 ml
Entérocoques	100 entérocoques/100 ml

On remarque que malgré des charges brutes de pollution organique reçue inférieure à 600 kg/j de DB05 (270 kg/j), les valeurs définies dans le **Tableau 15** pour les paramètres azote et phosphore seront respectées afin de minimiser les risques d'eutrophisation des eaux marines côtières.

En ce qui concerne le phosphore, la déphosphatation physico-chimique permet un abattement important (Pt < 2 mg/L en sortie).

En ce qui concerne l'azote, le dimensionnement retenu pour la STEP permettra de réaliser une nitrification dans le réacteur biologique en phase d'aération. Cette étape permet la transformation de l'azote organique et de l'azote ammoniacal contenus dans les eaux brutes en nitrates d'où un taux en NTK bas en sortie (NTK < 5 mg/L en sortie). Il est également prévu un dimensionnement spécifique en vue d'une dénitrification et donc de performances sur l'azote global. La dénitrification se fait par voie biologique hétérotrophe. Elle permet une réduction du nitrate en azote gazeux (NGL < 15 mg/L en sortie).

Les prescriptions en terme de qualité des eaux rejetées en zone de baignade sont définies dans la Directive 2006/7/CE (prescription portant uniquement sur les paramètres bactériologiques). Les eaux marines côtières, exutoire final des eaux en sortie de STEP, étant une zone de baignade potentielle, ces prescriptions seront respectées grâce à la filtration membranaire des eaux avant rejet.

Enfin, les conditions de température et de pH définies dans l'arrêté du 22 juin 2007 seront également respectées étant donné les caractéristiques intrinsèques des eaux résiduaires exclusivement d'origine domestique (pas d'effluents industriels raccordés) :

- pH : compris entre 6 et 8,5.
- Température : inférieure à 25 °C

3.3.2.3.2 Entretien périodique des ouvrages

L'entretien périodique des ouvrages comprendra :

- L'enlèvement et l'évacuation des refus de tamisage selon une fréquence bi-mensuelle à mensuelle,
- Le contrôle et le nettoyage des ouvrages, tuyauteries et pompes,
- Vérification annuelle de l'ensemble des installations électriques et des équipements électromécaniques

3.3.2.3.3 Surveillances des débits et de la qualité des eaux rejetées

Dans le cadre de l'auto-surveillance de la STEP, il est prévu de réaliser des mesures des débits (entrée et sortie) et des prises d'échantillons (prélèvements sur 24 h) en entrée et en sortie pour analyses de la qualité des eaux.

L'arrêté d'autorisation précisera les fréquences de mesure des débits, des prélèvements et les paramètres à analyser.

3.3.2.4 Evaluation des impacts résiduels

La présence d'une STEP garantissant les performances de rejet définies au **Tableau 16** en adéquation avec les exigences de l'arrêté du 22 juin 2007 et de la sensibilité et des usages du milieu récepteur permet de considérer **l'impact résiduel sur les eaux marines côtières comme étant acceptable**.

3.3.3 IMPACT SUR LA MANGROVE

3.3.3.1 Identification et quantification des sources de pollution de la mangrove

Les eaux traitées en sortie de STEP constituent la source de pollution de la mangrove,

Le débit maximal de rejet s'élève à 1 080m³/jour.

3.3.3.2 Evaluation des impacts bruts

En l'absence de mesures spécifiques permettant d'assurer l'évacuation des effluents jusqu'à la mer, ceux-ci seraient déversés au plus proche directement dans la mangrove en bordure du site de la

station) et engendreraient sa régression voir sa destruction. En effet ce type de rejet engendrerait (cf. paragraphe 2.6.1) pour un rejet au point A :

- La zone interne de la mangrove serait ennoyée,
- Mort des palétuviers à court terme,
- Forte décomposition de matières organiques
- Développement d'algues

L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur la mangrove serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.

3.3.3.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Les effluents seront canalisés dans une conduite fermée jusqu'à un exutoire situé à proximité de la maison de l'environnement de la commune du Mont-Dore (point D au paragraphe 2.6.1). Les eaux s'évacueront dans un fossé naturel longeant la mangrove jusqu'à la mer.

Ce fossé sera dimensionné pour pouvoir recevoir le débit maximum des eaux usées traitées rejeté par la STEP ainsi que les eaux pluviales des quartiers amont.

Un curage régulier du canal permettra de faciliter l'écoulement des effluents vers la mer.

3.3.3.4 Evaluation des impacts résiduels

Eu égard aux mesures qui seront mises en place pour limiter ou supprimer l'impact sur la mangrove adjacente, nous considérons que **l'impact résiduel sur la mangrove est donc acceptable**.

3.4 IMPACT LIE A LA PLANTATION DE ROSEAUX

3.4.1.1 Identification et quantification des sources de nuisances

Le traitement des boues se fera par rhizocompostage. Ce procédé implique la plantation de roseaux de type « *Phragmites australis* ». Cette plante de la famille des Graminées occupe les lieux ouverts, privilégiant les sols humides comme les marais, les rivages et les fossés mais aussi les cours d'eau et bords d'étangs. Sa propagation par stolons rampants et rhizomes traçants favorise l'envahissement rapide de cette plante sur les sols remaniés.

3.4.1.2 Evaluation des impacts bruts

L'invasion des roseaux dans le milieu naturel pourrait avoir des conséquences négatives pour les fonctions écologiques et pour la biodiversité des formations végétales alentours en particulier la mangrove.

L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) sur le milieu naturel serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.

3.4.1.3 Données bibliographiques sur les *Phragmites*

Les données bibliographiques récentes sur les espèces reconnues envahissantes mondialement, dans les collectivités françaises d'outre mer ou plus particulièrement en Nouvelle-Calédonie, sont présentées ci-dessous. Ces données, ainsi que celle concernant la description de la plante comme plante autochtone du territoire et l'expertise réalisée sur une installation équivalente (cf. ci-dessous),

permettent d'envisager un risque limité (dans les conditions d'exploitation proposées), d'invasion du Phragmites dans la zone du projet.

- Le Phragmites australis est une plante autochtone à la Nouvelle-Calédonie. Décrite en 1989 dans le guide d'identification des principales graminées de NC (fascicule n°35...TOUTAIN) et recensé dans l'herbier de l'IRD, cette plante est considérée comme étant native, cosmopolite, peu commune et présente dans des lieux marécageux (cf. Annexe 7, Extrait du guide IRD Phragmites),
- Une expertise réalisée par l'IRD à la demande du gouvernement et des collectivités territoriales de Nouvelle-Calédonie (Province Sud, Province Nord, Province des Iles) ne compte pas le *Phragmites communis* parmi les espèces considérées comme envahissantes en Nouvelle-Calédonie (cf. **Annexe 8** ; Source : le livre intitulé « Les espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien » réalisé par l'IRD, collection Expertise collégial, Paris, 2006),
- De même, l'IUCN a publié une liste de 100 espèces (dont 32 plantes terrestres, 2 plantes aquatiques) parmi les plus envahissantes. 9 sont présentes en NC et le Phragmites n'en fait pas parti (cf. **Annexe 10** : 100 of the world's worst invasive alien species – A selection from the global invasive species database publié par l'IUCN – 2004),
- Le comité français de l'IUCN a également publié un document relatif aux espèces envahissantes dans les collectivités d'outre mer. Ce document ne mentionne pas le Phragmites comme espèce envahissante, quelque soit les collectivités (cf. **Annexe 11** : Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer – Etat des lieux et recommandations publié par le comité français de l'IUCN – juillet 2008),
- Le Phragmites est également absent de la liste des 7 espèces de plantes aquatiques, déjà présentes en NC, à éradiquer ou à contrôler (cf. **Annexe 8**),
- Le Phragmites est également absent de la liste des 300 plantes considérées comme envahissantes dans les autres îles, archipels et régions tropicales et subtropicales (océans Pacifique et Indien (cf. **Annexe 9** : Extrait de l'expertise collégiale publiée par l'IRD en 2006 intitulée « Les espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien », page 67 à 74, Tableau 7 : Liste, type biologique et habitat des 300 plantes envahissantes et mauvaises herbes majeures dans les îles tropicales de l'océan Pacifique (16 pays du pacifique Sud et Hawaii) et de l'océan Indien (Seychelles, Maurice, la Réunion, Mayotte), ainsi que dans les régions tropicales et subtropicales d'Australie, de Nouvelle-Zélande et d'Afrique du Sud,
- Le P. australis est absent de la « liste des espèces envahissantes en Province Nord » publiée dans le code de l'environnement de la province nord (cf. **Annexe 12**),
- L'expertise de l'IRD sur les risques liés à l'utilisation du P. australis à la station d'épuration de Rivière Salée conclue à la possibilité de continuer à utiliser la souche de Rivière Salée pour le rhizocompostage (cf. **Annexe 13**),
- Un procédé de traitement par rhizocompostage est actuellement en exploitation à la station d'épuration de Rivière Salée et ce depuis 4 ans. Ces lits sont situés directement à proximité

d'un plan d'eau qui constitue un milieu propice au développement des roseaux du type Phragmites. Néanmoins, aucun problème d'envahissement lié à l'utilisation de ces roseaux n'a été constaté dans la zone proche de la station (cf. conclusion du rapport d'expertise de l'IRD mentionné ci-dessus, **Annexe 13**). Le Phragmites étant une plante autochtone, la CDE avait reçu une autorisation d'importation de graine en octobre 2001 pour démarrer cette filière de traitement (cf. **Annexe 15**, permis provisoire d'importation),

- De même, des essais réalisés sur le site de Goro avec des plants de roseaux positionnés dans des pots à l'extérieur des lits ont montré que, sans arrosage manuel, les plantes ne survivaient pas à l'absence d'eau,
- Cette solution de traitement des boues par Phragmites australis a été retenue par le Territoire de Polynésie Française où il existe désormais plusieurs sites en exploitation parmi lesquelles 2 stations d'épuration de 10 000 eH à Bora Bora et une station à Moorea. Le premier site de Povai à Bora Bora est en exploitation depuis plus de 10 ans et aucune dissémination de ces roseaux n'a été constatée dans la zone qui présente néanmoins des conditions favorables (zones marécageuses). Nous utilisons cette méthode en métropole depuis de nombreuses années et aucun problème n'a été relevé par les autorités. Cette technique est promue largement,
- Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, avec le soutien du CEMAGREF de Lyon, a publié en avril 2007 un document guide à l'attention des maîtres d'œuvres pour les aider à la rédaction de cahier des charges (CCTP) s'appliquant à la mise en œuvre de la filière d'épuration par filtres plantés de roseaux. Il est mentionné en page 29 de ce document que le roseau *P. australis* est la plante préconisée pour la mise en place de ce système épuratoire (cf. **Annexe 14**).

3.4.1.4 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Ajouté aux données bibliographiques indiquant la présence d'un risque limité quant à la possibilité d'envahissement du Phragmites, des mesures de réduction sont envisagées pour limiter l'impact potentiel des roseaux sur l'environnement. Ces mesures sont présentées ci-dessous :

- Les roseaux seront implantés dans des lits en béton d'une hauteur de voile minimum de 1 m. Ces lits sont constitués à leur base d'un radier en béton d'une épaisseur de 20 cm empêchant le développement des rhizomes par le plancher de l'ouvrage. Cela empêchera complètement la colonisation des rhizomes dans le milieu naturel.
- Les lits de roseaux sont positionnés en bordure de mangrove. Cette dernière se développe dans un milieu très fortement influencé par le balancement des marées et où les variations de salinité sont importantes. Ce milieu est peu propice au développement des roseaux et ne devrait pas être confronté à un envahissement de Phragmites.
- Cependant, à titre de précaution et dans le cadre de l'exploitation de la station, une surveillance continue réalisée au moment de l'alimentation des lits par les boues pourra être envisagée autour et à proximité des lits de séchages afin de vérifier l'absence ou non de Phragmites à l'extérieur des lits.

- Tel que préconisé dans le rapport d'expertise de l'IRD de mars 2009 (cf. **Annexe 13**), les mesures de précautions suivantes seront mis en œuvre :
 - Couper systématiquement les inflorescences / infrutescences des roseaux afin d'empêcher la production de caryopses et de s'assurer ainsi d'aucune production de semence. Une alternative à la coupe des têtes de roseaux serait la mise en place d'un filet de protection au dessus des lits afin d'éviter l'envol des graines.
 - Effectuer des suivis biannuels dans la zone située autour de la STEP.
 - Etudier et mettre en place un système permettant de traiter de façon efficace les rhizomes après récupération du compost et avant sa revalorisation.
 - Utiliser exclusivement la souche de P.australis issue de la STEP de Rivière Salée.

3.4.1.5 Evaluation des impacts résiduels

Eu égard aux mesures qui seront mises en place pour limiter ou supprimer l'impact sur le milieu naturel, nous considérons que **l'impact résiduel sur le milieu récepteur est donc considéré comme modéré**.

3.5 LES COMODITES DU VOISINAGE

En ce qui concerne les incidences sur le voisinage, nous pouvons d'ores et déjà écarter les impacts liés aux émissions lumineuses, vu que la STEP ne sera pas à l'origine d'émissions lumineuses.

Les principales incidences potentielles sur le voisinage concernent :

- Les nuisances olfactives
- Les nuisances sonores
- La perception visuelle

3.5.1 IMPACT DES NUISANCES OLFACTIVES

3.5.1.1 Identification des sources d'émissions

Le fonctionnement de la STEP peut être à l'origine de dégagement d'odeurs de par :

- la présence d'eaux résiduaires en cours de traitement,
- le stockage des déchets.

Ces odeurs sont susceptibles de gêner le voisinage de la STEP. Les vents dominants (alizés de Sud-Est) auront tendance à diriger les éventuelles odeurs en direction des installations sportives et des lotissements situés en amont de la STEP.

3.5.1.2 Evaluation des impacts bruts

En règle générale, les problèmes de nuisances olfactives des stations d'épuration apparaissent souvent dans les cas d'ouvrages mal conçues, sous dimensionnés, non entretenus ou mal gérés.

Plus particulièrement les nuisances peuvent avoir pour cause :

- Refus de tamisage non ou mal évacués pour cause de difficulté ou d'insuffisance d'exploitation.
- Stockage sur site des boues sans mesures adéquates.
- Forte concentration des effluents.
- Forte surcharge (ou sous-dimensionnement).
- Trop faible alimentation (sous-chARGE) d'où un temps de rétention trop long entraînant une septicité des effluents

Dans ce cas précis, l'impact brut des nuisances olfactives de la STEP serait donc considéré comme étant significatif et donc non acceptable.

3.5.1.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Comme vu précédemment, le dimensionnement des équipements de la STEP a été réalisé en tenant compte du type d'effluent (effluents domestiques) et du nombre d'usagers raccordés.

Le réseau étant à la fois séparatif sur les nouvelles zones et unitaire sur les secteurs plus anciens, le débit parvenant à la STEP sera fluctuant en période pluvieuse. Ceci étant, les réseaux seront équipés de déversoirs d'orage, ce qui évite les risques de surcharge hydraulique en entrée de STEP.

L'ensemble des équipements de la STEP sera couvert et fermé ce qui réduit considérablement les émissions d'odeurs.

Il n'est pour l'instant pas prévu de système de désodorisation pour les raisons suivantes :

- Les tamis sont entièrement capotés ce qui diminue les problèmes d'odeurs,
- Les refus de prétraitement sont compactés et ensachés dans un local ventilé,
- Les boues sont déshydratées par rhizocompostage, procédé quasiment inodore. De plus, une étude réalisée par « l'unité de recherche qualité des eaux et prévention des pollutions » du CEMAGREF (cf. **Annexe 16**, Traitement et valorisation des boues par lits plantés de roseaux : bilans des réalisations françaises et danoises et perspectives d'avenir) révèle dans les avantages de ce procédé, l'absence de nuisances olfactives.

Enfin, l'exploitant veillera à entretenir correctement les ouvrages et à évacuer les sous produits de l'exploitation aussi souvent que nécessaire.

3.5.1.4 Evaluation des impacts résiduels

Eu égard aux mesures qui seront mises en place pour limiter les risques de nuisances olfactives, nous considérons que l'impact résiduel des nuisances olfactives de la STEP **est donc considéré comme acceptable.**

3.5.2 IMPACT DES NUISANCES SONORES

3.5.2.1 Identification des sources d'émissions sonores

Le fonctionnement de la STEP est susceptible d'être à l'origine d'émissions sonores de par la présence des éléments suivants :

- 2 pompes de relevage
- 2 pompes d'extraction de perméat / rétro lavage
- 1 pompe doseuse pour l'injection du sel de fer
- 1 pompe de vidange de ultrabox
- 2 pompes pour d'alimentation des ultrabox
- 4 pompes doseuses pour l'acide citrique, l'eau de Javel, la soude et le bisulfite de sodium
- 2 pompes pour le poste toutes eaux
- 2 surpresseurs pour l'aération des membranes
- 2 compresseurs d'air pour le poste d'air comprimé

Les niveaux sonores de tous les équipements ne sont pas connus.

Toutefois, il est généralement admis pour des pompes que leurs niveaux de pression sonores sont inférieurs à 80 dB(A) à 1 m. Considérant que les pompes sont immergées et que ces équipements sont installés dans des locaux fermés, il est plus que probable que les niveaux de pression sonore de ces équipements soient inférieurs à 70 dB(A) à 1 m. Le niveau de pression sonore des deux compresseurs insonorisés est de 69 dB(A) à 1 m (Cf. **Annexe 17**). Le niveau de pression sonore d'un surpresseur avec capot est de 66 dB(A) à 1 m (selon les données techniques d'appareils similaires).

3.5.2.2 Quantification des sources d'émissions sonores

Des mesures de bruit résiduel ont été faites au niveau des ZER les plus proches du projet en période nocturne et diurne et en limite de propriété en période diurne (Cf. §2.4.2).

Pour les calculs qui vont suivre on considère les sources sonores suivantes :

- 2 pompes de relevage des eaux en entrée de STEP (S1),
- 2 pompes pour d'alimentation des ultrabox (S2),
- 2 pompes d'extraction de perméat / rétro lavage (S3),
- 2 surpresseurs pour l'aération des membranes (S4),
- 2 compresseurs d'air pour le poste d'air comprimé(S5),

On considère que ces équipements fonctionnent tous en continu (situation conservative étant donné que ces équipements fonctionnent pas tous 24h par jour).

Détermination du bruit particulier de la STEP en ZER et en limite de propriété

➤ Données d'entrée

$$L_p (S1 \text{ à } 1m) = 70 \text{ dB(A)}$$

L_p (S2 à 1m) = 70 dB(A)

L_p (S3 à 1m) = 70 dB(A)

L_p (S4 à 1m) = 66 dB(A)

L_p (S5 à 1m) = 69 dB(A)

Dimensions S1, S2, S3 (hypothétiques) : $L \times l \times h = 0,3m \times 0,2m \times 0,5m$

Dimensions S4 = $L \times l \times h = 1,4m \times 0,7m \times 0,8m$

Dimensions S5 = $L \times l \times h = 1,1m \times 0,49 m \times 0,83m$

ZER considérée :

- En période diurne, le local abritant les bureaux de la piste d'éducation routière du complexe sportif (Point Br3). On considère une distance de 20 mètres entre les sources de bruit de la STEP et ce local.
- En période nocturne, la ZER la plus proche est la première maison du lotissement les Bougainvillées située à 235 m au Nord-ouest du site d'implantation de la STEP (Point Br2).

➤ Calcul des niveaux de puissance acoustique

Le niveau de puissance acoustique correspond à l'énergie acoustique contenue dans l'équipement lorsqu'il fonctionne. Le niveau de puissance acoustique peut être déterminé à partir du niveau de pression acoustique selon la formule : $L_w = L_p$ (à 1m) + $10\log(S)$

S étant la surface enveloppe à 1 mètre de l'équipement.

$$L_w (S1) = L_w (S2) = L_w (S3) = 70 + 10\log [2h(L+l)+(Lx l)+ \pi(L+l)+2\pi h+2\pi] = 80,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_w (S4) = 66 + 10\log [2h(L+l)+(Lx l)+ \pi(L+l)+2\pi h+2\pi] = x \text{ dB(A)} = 79,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_w (S5) = 69 + 10\log [2h(L+l)+(Lx l)+ \pi(L+l)+2\pi h+2\pi] = 81,9 \text{ dB(A)}$$

Le niveau de puissance acoustique globale de la STEP L_w ($2 \times S1 + 2 \times S2 + 2 \times S3 + 2 \times S4 + S5$) est ainsi estimé à 90 dB(A) (addition logarithmique).

➤ Calcul de la contribution sonore de la STEP en ZER

Pour une source d'émission sonore, le niveau de pression acoustique L_p à une distance d de la source est donné par la formule : $L_p = L_w + 10\log(Q/4\pi d^2)$

Avec :

- L_w = Niveau de puissance acoustique de la source (valeur intrinsèque)

- Q = Coef de directivité = 2, car le plan est considéré comme réfléchissant (eau, sol)

- d = Distance à vol d'oiseau entre la source d'émission et la zone impactée (d=235 m en période nocturne et d = 20 m en période diurne)

Contribution sonore de la STEP en ZER

En période nocturne : $L_p(ZER) = 90 + 10\log(2/4\pi(235)^2) = 35 \text{ dB(A)}$

En période diurne : $L_p(ZER) = 90 + 10\log(2/4\pi(20)^2) = 56 \text{ dB(A)}$

Contribution sonore de la STEP en limite de propriété

$$L_p(LP) = 90 + 10\log(2/4\pi(70)^2) = 45 \text{ dB(A)}$$

➤ Evaluation du bruit ambiant

Le bruit ambiant est calculé en additionnant le niveau de bruit résiduel (Br) (cf. Chapitre 2.4.2.5 de l'étude d'impact) à la contribution sonore (CS) de la STEP.

Le bruit ambiant en ZER et en limite de propriété est donné par la formule suivante (addition logarithmique) :

$$\text{Bruit ambiant} = 10 \log(10^{(BR/10)} + 10^{(CS/10)})$$

Tableau 17 : Bruit ambiant en ZER et en limite de propriété

Lieu	Période	Station	Bruit résiduel dB(A)	Contribution sonore dB(A)	Bruit ambiant dB(A)
ZER	Nocturne	Br2	45	35	45
	Diurne	Br3	58	56	60
Limite de propriété	Diurne	Br1	58	45	58

➤ Comparaison avec les valeurs réglementaires

Selon les prescriptions de la Délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008 relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, les émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans les zones où celles-ci sont réglementées (cf. **Tableau 18**).

Tableau 18 : Emergences admissibles dans les ZER (zones à émergence réglementée)

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 6 heures à 21heures, sauf dimanche et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 21 heures à 6 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
35 dB(A) < Niveau ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Niveau > 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Par ailleurs, cette délibération précise que les niveaux sonores ambiants en limite de propriété ne peuvent excéder les valeurs suivantes (sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite) :

- 70 dB pour la période de jour
- 60 dB pour la période de nuit

Calcul des émergences en ZER

L'émergence est la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel (opération arithmétique). Les émergences calculées pour les périodes diurne et nocturne sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 19 : Emergences calculée dans les ZER les plus proches de la STEP

Zone à Emergence Réglementée	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)
Période nocturne (Point Br2)	45	45	0
Période diurne (Point Br3)	60	58	2

Période nocturne :

L'émergence calculée en ZER (Point Br2) en période nocturne est en deçà de la valeur réglementaire de 4 dB(A) définie dans le **Tableau 18**.

L'émergence en période nocturne au niveau du point Br3 (ZER) n'a pas été évaluée, le local de la piste d'éducation routière n'étant pas fréquentée en période nocturne.

Période diurne :

L'émergence calculée en ZER (Point Br3) en période diurne est en deçà de la valeur réglementaire de 5 dB(A) définie dans le

Pour le point Br2, en l'absence de mesure de bruit en période diurne, l'émergence a été évaluée par le calcul, en considérant les hypothèses décrites ci-dessous.

Hypothèses : Sachant que bruit résiduel en période diurne est plus élevé que bruit résiduel mesuré en période nocturne (beaucoup plus d'activités en période de jour que de nuit sur la zone d'étude), on

considère comme valeur de référence du bruit résiduel en période diurne, la valeur de bruit résiduel mesuré en période nocturne (approche majorante).

Avec une contribution sonore de 35 dB(A) et un niveau de bruit résiduel de jour hypothétique de 45 dB(A), le bruit ambiant obtenu sera de :

$$\text{Bruit ambiant} = 10 \log (10(35/10) + 10(45/10)) = 45 \text{ dB(A)}$$

L'émergence ainsi calculée est nulle. Il n'est donc pas prévu de dépassement en période diurne de l'émergence réglementaire de 6 dB(A) définie dans le

Limite de propriété

Période diurne :

Le niveau sonore ambiant calculé (58 dB(A)) est inférieur à 70 dB(A) (Cf **Tableau 17**), valeur seuil admissible de jour en limite de propriété selon la Délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008

Période nocturne :

Le bruit ambiant en période nocturne respectera la valeur réglementaire de 60 dB(A) pour les raisons suivantes :

1. le bruit résiduel en période diurne étant de 58 dB dB(A) (Cf. **Tableau 17**) il est improbable que le bruit résiduel en période nocturne soit supérieur à cette valeur (moins d'activité en période nocturne).
2. la contribution sonore de la STEP à ce point étant de 45 dB(A), quelque soit la valeur du bruit résiduel, la contribution sonore n'engendrera aucun dépassement de la valeur limite de bruit ambiant imposée en limite de propriété en période nocturne (60 dB(A)).

3.5.2.3 Evaluation des impacts bruts

La station telle qu'elle est prévue n'engendrera aucun dépassement des valeurs réglementaires. **L'impact brut (en l'absence de mesures particulières) des nuisances sonores de la STEP est donc considéré comme étant acceptable.**

3.5.2.4 Mesures réductrices et/ou compensatoires

Comme vu précédemment, il n'est nul besoin de mesures réductrices complémentaires.

3.5.2.5 Evaluation des impacts résiduels

L'impact résiduel des émissions sonores de la STEP est donc considéré comme acceptable.

3.5.3 IMPACT SUR LE PAYSAGE

3.5.3.1 Identification des sources de perturbations visuelles

La présence d'une STEP est susceptible d'être à l'origine de perturbations visuelles pour le voisinage. Les activités privées sont en effet très sensibles à l'exposition au regard et aux mises en relation non désirées.

3.5.3.2 Evaluation des impacts bruts

Les personnes susceptibles d'être le plus impactées par la présence de la STEP sont les personnes fréquentant les installations du complexe sportif de Boulari. Par contre, le site est éloigné de toutes habitations privées elle n'entraînera aucune gêne pour le voisinage.

Sans aucune mesure d'intégration paysagère, la perception d'une unité de type industrielle dans une zone de loisirs peut être considérée comme une perturbation importante de la valeur esthétique du paysage.

Dans ce cas, l'impact brut sur le paysage est donc considéré comme acceptable.

3.5.3.3 Mesures réductrices et/ou compensatoires

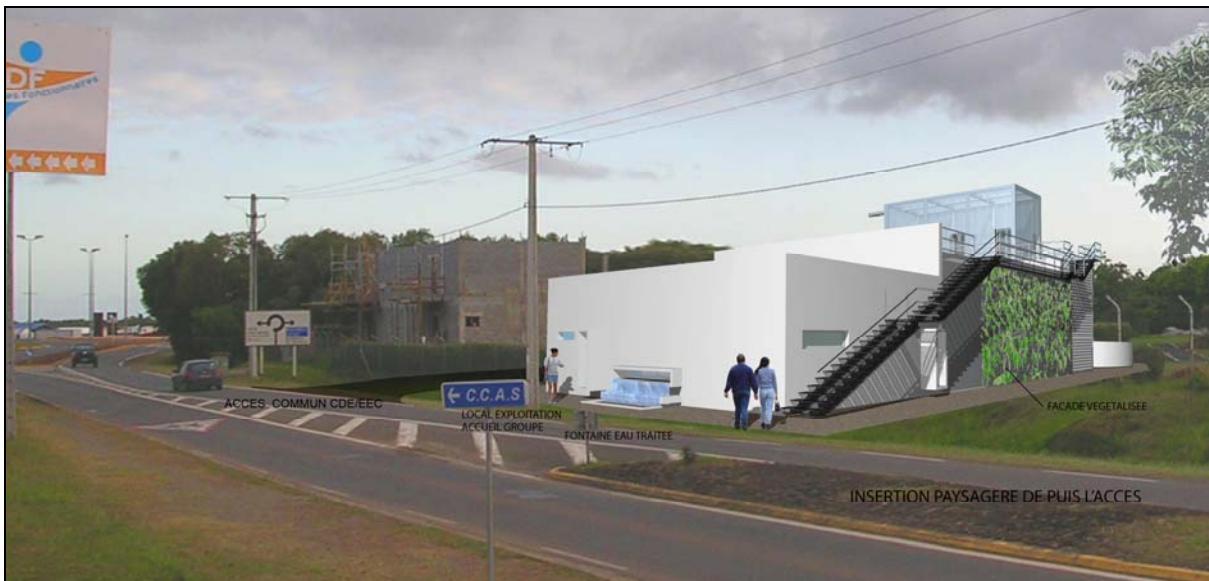
Afin de limiter les perturbations visuelles liées à la présence de la STEP, les mesures suivantes seront prises :

- L'ensemble des ouvrages composant la STEP et par lesquelles transitent les effluents sera couvert,
- Les lits de rhizocompostage seront délimités par un muret périphérique d'une hauteur libre de 1,40 m.
- La STEP sera entièrement clôturée avec une clôture à maillage serré permettant de masquer au maximum les ouvrages et notamment les murets périphériques des lits de rhizocompostage.

De plus, La STEP a fait l'objet d'une étude d'intégration paysagère par un architecte incluant :

- Des façades végétalisées (façades locaux techniques, bassin d'aération, regard d'évacuation) (cf. **Annexe 18**),
- Une toiture terrasse végétalisée au dessus des locaux techniques,
- Des façades translucides en polycarbonates (local d'exploitation, zone de manipulation des cassettes à l'étage)
- Une cascade d'eau traitée insérée dans un canal translucide, constitué de lames en plexiglas de manière à éviter les risques sanitaires liés aux aérosols (cf. Figure 28)

Figure 28 : Vue paysagère de STEP de Boulari depuis la route du Sud



La qualité de l'environnement et du cadre paysager participe à l'attraction et à la convivialité du site et des équipements. Ils constituent par conséquent des critères importants pour les usagers et un enjeu qui sera considéré dans le cadre de l'intégration de l'ouvrage.

Pour une intégration paysagère adaptée de l'ouvrage dans son environnement des actions de communication seront mise en place notamment, auprès des scolaires, permettant de faire accepter ce bien public par les administrés. Ces actions comprendront principalement :

- La réalisation d'une maquette lors de la tranche ferme pour présenter le projet,
- Un panneau de chantier amélioré, avec une image valorisante de la future installation,
- Un circuit pédagogique interne à l'installation.



3.5.3.4 Evaluation des impacts résiduels

La STEP sera installée de manière à s'intégrer au paysage et notamment au complexe sportif de Boulari. Les perturbations visuelles sur le voisinage seront donc minimales.

L'impact résiduel sur le paysage est donc considéré comme acceptable.

3.6 IMPACT CONCERNANT LA REUTILISATION DES EAUX TRAITEES SUR LA SANTE

3.6.1 IDENTIFICATION DE L'IMPACT

Le projet général d'aménagement du centre-ville de Boulari prévoit le recyclage des eaux traitées de la STEP de Boulari pour l'arrosage et l'irrigation des espaces verts publics mais également pour les toilettes publiques (hors robinet).

Les eaux usées traitées seront donc utilisées :

- pour l'arrosage par aspersion des espaces verts clôturés en dehors des heures d'ouvertures au public tel que le stade de Boewa,
- pour l'arrosage par d'autre mode d'irrigation (goutte à goutte) des espaces verts non clôturés et ouverts au public en permanence (parcs, promenades (1,2 hectares) et deux massifs d'espaces verts du futur centre ville de Boulari (Cf. **Annexe 20**),
- en eau non potable pour deux toilettes publiques.

Le risque principal lié à la réutilisation des eaux traitées est un risque sanitaire lié à la présence d'agents biologiques (parasites, bactéries et virus) dans ces eaux. Ces agents pathogènes peuvent être transmis à l'homme lors du contact direct avec les eaux traitées notamment par les aérosols lors d'arrosage par aspersion des espaces verts publics.

3.6.2 VALEURS REGLEMENTAIRES

En l'absence de réglementation spécifique sur le territoire, nous nous référerons au projet d'arrêté métropolitain de mars 2001 (Cf. **Annexe 21**) qui fixe d'un point de vue sanitaire les prescriptions techniques, les modalités de mis en œuvre et de surveillance applicable à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires des collectivités territoriales pour l'arrosage ou l'irrigation des cultures ou espaces verts.

Les eaux traitées utilisées pour l'irrigation d'espaces verts doivent respecter les valeurs maximales de concentration et les contraintes figurant dans les tableaux ci-dessous. Ces contraintes sont fonction de la nature et du type de culture et du mode d'irrigation choisi.

Les niveaux de qualités

Quatre niveaux de qualité sanitaires sont définis (A, B, C et D), dont les valeurs limites de qualité sont les suivantes :

Niveau de qualité/ Paramètres	A	B	C°	D°
MES mg/l	≤ 35	≤35	≤35	≤35
Si lagunage naturel	≤150	≤150	≤150	≤150

Niveau de qualité/ Paramètres	A	B	C°	D°
DCO* mg/l	≤125	≤125	≤125	≤125
E.Coli / litre	≤10 000	≤10 000	≤100 000	-
Salmonelles/litre	Absence	-	-	-
Œufs de ténia/litre	Absence	-	-	-

*dans le cas des lagunages, la DCO est réalisée sur effluent filtré

° Ce niveau de qualité ne permet pas l'aspersion

Les contraintes d'usages

Les niveaux de qualité à respecter pour l'arrosage d'espaces verts ouverts au public figurent dans le tableau suivant.

Usage et /ou Type d'activité	Niveau de qualité requis	Restriction ou modalités d'intervention
Espaces verts ouverts au public (golf, terrains de sport,...)	A	Aspersion en dehors des heures d'ouverture au public

Les contraintes de distances

Les contraintes de distances pour le niveau de qualité A sont définies ci-dessous.

Nature des activités à protéger	Niveau de qualité A
Habitations	50 m si aspersion
Voies de circulation	50 m si aspersion
Milieu hydraulique superficiel	20 m
Conchyliculture et aquaculture	50 m
Baignades	50 m
Périmètres de protection des points d'eau AEP	Prévoir interdiction dans le périmètre de protection rapprochée

L'irrigation par aspersion des espaces verts avec des eaux traitées ne peut être réalisée que si l'organe d'irrigation :

- Est conçu de manière à émettre la plus faible proportion possible de gouttes fines ou d'aérosols,
- Est placé le plus bas possible par rapport au sol

Le matériel utilisé doit répondre aux conditions fixées à l'annexe II du projet d'arrêté de Mars 2001 (Cf. **Annexe 21**).

Les modalités de surveillance

Les recherches analytiques spécifiques à l'utilisation d'eaux traitées à des fins d'irrigation sont réalisées au point d'usage conformément au tableau suivant :

Niveau de qualité	Salmonelles	Œufs de ténia	E coli
A	4/an	4/an	4/an
B	-	-	4/an
C	-	-	4/an

Note : D'après la DASS, un nouveau projet d'arrêté de 2008, concernant la réutilisation des eaux traitées pour l'arrosage d'espaces publics est en cours d'élaboration. Les nouvelles contraintes et recommandations liées au futur projet d'arrêté seront prises en compte et mise en œuvre par l'exploitant de la STEP de Boulari.

3.6.3 EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

La qualité des eaux traitées en sortie de l'étape de clarification par ultrafiltration membranaire répondra aux normes des eaux autorisant la baignade.

A ce titre et au regard du niveau de traitement obtenu en sortie des membranes, ces eaux traitées sont conformes aux exigences de qualité de niveau A en sortie de la station d'épuration de Boulari. Cependant, il existe un risque de reviviscence des bactéries dans les canalisations du réseau et donc un risque pour les personnes susceptibles d'être en contact avec ces eaux aux endroits de leurs utilisations (complexe sportif de Boulari, espaces verts ouverts aux publics).

En conséquence, sans aucune contraintes sanitaire, technique et sociale, l'utilisation de ces eaux traitées pourrait être à l'origine de problème de santé (contamination fécale par les aérosols, épidémies) sur les personnes exposées.

Dans ce cas, l'impact brut sur la santé des populations est donc considéré comme non acceptable.

3.6.4 MESURES REDUCTRICES ET/OU COMPENSATOIRES

Compte tenu de la qualité des eaux traitées en sortie du traitement membranaire, seule une légère chloration (niveau de chlore comparable à celui de l'eau potable) sera nécessaire pour assurer une qualité bactériologique rémanente des eaux traitées dans le réseau et jusqu'au point de distribution pour l'irrigation et l'arrosage.

Les eaux traitées respecteront ainsi les valeurs limites de qualité sanitaire du niveau A (cf. paragraphe 2.6.2) de la production (sortie STEP) à la distribution (fin réseau surpressé).

Seul le stade Boewa sera arrosé par aspersion en dehors des heures d'ouvertures au public.

Les autres espaces verts publics (non clôturés) seront arrosés par un système de goutte à goutte.

Les contraintes de distances définies dans le paragraphe 3.6.2 pour des eaux dont le niveau de qualité est A, seront respectées par l'exploitant.

Les organes d'arrosage utilisés pour l'aspersion d'eaux traitées seront adaptés aux contraintes fixées par l'annexes II du projet d'arrêté de mars 2001.

Des recherches analytiques spécifiques (définies dans le paragraphe 3.6.2) à l'utilisation d'eaux traitées pour l'arrosage d'espaces verts publics seront réalisées au point d'usage 4 fois par an.

Concernant le recyclage des eaux traitées dans le cadre d'une utilisation pour les toilettes publiques (hors robinet), une pancarte informant l'utilisateur que l'eau est non potable sera installée.

3.6.5 EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Le respect des contraintes définies dans le paragraphe 3.6.2 et des mesures réductrices du paragraphe 3.6.4, lié à l'utilisation des eaux traitées pour l'arrosage d'espaces verts publics et pour les toilettes publiques réduira sensiblement le risque sanitaire lié à l'utilisation des eaux usées épurée, notamment par aspersion, sur les populations exposées.

L'impact résiduel sur la santé est donc considéré comme acceptable.

D'autre part, les avantages et bénéfices de la réutilisation des eaux usées traitées et désinfectées sont multiples. En effet, cela permettra :

- D'économiser l'eau potable pour la réservés aux usages domestiques,
- Améliorer le cadre de vie et l'environnement (espaces verts, ect.),
- Assurer des bénéfices économiques pour les usagers grâce à la disponibilité de l'eau recyclée en cas de sécheresse,
- Assurer une ressource fiable, disponible et indépendante des sécheresses pour l'irrigation et l'arrosage.

4 ESTIMATION DES DEPENSES DES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS ENVISAGEES

Le tableau suivant résume les principales mesures engendrant des coûts notables, qui seront mises en œuvre afin de prévenir, réduire ou compenser les impacts potentiels du projet sur son environnement.

Les coûts indiqués sont donnés à titre indicatif et sous toutes réserves.

Dépenses des mesures de réduction des impacts	
Mesures	Coûts estimés (en F CFP)
Pollution du sol (déchets)	
Mise en place d'une benne à déchet de chantier Mouvement (dépose, vidage,...)	23 141 F/mois de location
Traitement des déchets	8 775 F/mois 9 850 F/tonne
Mise en place d'un bac de 600 litres pour les déchets ménagers	3 824 F/mois de location
Mouvements + traitement	2 665 F/mois
Pollution de l'eau	
Analyse d'échantillon d'eau (DBO ₅ , DCO, MES, NTK, Pt)	Compter environ 30 000 F CFP par échantillon analysé
Aspect paysager	
Aménagement paysager	1 000 000 Cfp
Implantation du projet dans son environnement (étude paysagère, coordination, frais d'architecture)	2 850 000 Cfp
Embellissement STEP (Façade végétalisé, façades en polycarbonates)	3 050 000 Cfp
Autres	
Station d'arrosage	15 200 000
Poste EI + réseau EI dans la STEP	4 500 000

PARTIE 4 – ETUDE DE DANGERS

1 ACCIDENTS D'ORIGINE INTERNE

1.1 RISQUES ACCIDENTELS DE POLLUTION

1.1.1 POLLUTION DU SOL

1.1.1.1 *Identification des risques de pollution du sol*

Les risques de pollution accidentels du sol par les eaux usées peuvent être provoqués par :

- un débordement des eaux au niveau du poste de relevage,
- un débordement des eaux au niveau d'une des étapes du traitement,
- une rupture de l'un des ouvrages,
- une panne d'électricité.

1.1.1.2 *Mesures de prévention*

Pour pallier à ces risques de pollution accidentels du sol, des mesures préventives ont été appliquées lors de la conception et lors de l'installation des équipements :

- implantation des ouvrages réalisée selon les contraintes identifiées au cours des missions de reconnaissances géotechniques,
- dimensionnement adéquat de la capacité des équipements,
- épreuves d'étanchéité des ouvrages,
- épreuves de résistance des ouvrages,

Le risque accidentel d'infiltration dans le sol ou d'enraînement par les eaux de pluies des eaux résiduaires est ainsi maîtrisé dans cette zone.

En ce qui concerne le risque de panne d'électricité, il faut savoir que le site est tributaire du réseau de distribution public EEC. Les coupures de réseau sont très rares et le réseau qui alimentera la STEP sera maillé ; ainsi les coupures lorsqu'elles se produisent ne dépassent généralement pas plus 2 heures.

En cas de coupure de courant puis d'un retour de l'alimentation électrique, la station d'épuration devrait redémarrer automatiquement au niveau de la dernière configuration de fonctionnement (essai concluant réalisé sur une installation similaire implantée à Goro).

Le cahier des charges ne prévoit pas la mise en place d'un groupe électrogène de secours en cas de panne d'électricité. Par contre un boîtier de raccordement sera placé à l'extérieur du transformateur situé à proximité de la STEP de Boulari ainsi qu'un inverseur de source permettant la pose d'un groupe mobile.

La probabilité d'un incident lié à une coupure du réseau de distribution d'électricité est donc faible.

1.1.1.3 Mesures d'intervention

Dans le cas d'un incident, ou accident entraînant une pollution du sol par les eaux usées, il conviendra de suivre les étapes suivantes dans l'ordre :

1. Informer l'inspection des installations classées immédiatement
2. Test d'intégrité physique des ouvrages de la STEP
3. Diagnostic du site et de son environnement
4. Evaluation des risques (niveaux de pollution, toxicité, impact sur l'environnement, niveaux de risques acceptables)
5. Définition des niveaux de décontamination à atteindre
6. Détermination de la technique de dépollution et des coûts associés
7. Phase travaux de dépollution/réhabilitation

Les étapes 5, 6 et 7 peuvent ne pas être conduite si à l'issue de l'étape 4, il est démontré que pollution générée ne présente pas de risques particuliers pour l'environnement.

Des consignes générales et particulières, sur la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident entraînant une pollution du sol, seront affichées sur site.

1.1.2 POLLUTION DES EAUX

Dans cette partie, seront considérées uniquement comme cible potentielle les eaux marines côtières de la Baie de Boulari qui constituent l'exutoire final des eaux traitées. Les risques accidentels de pollution des eaux souterraines et les mesures compensatoires étant exactement identiques que ceux identifiés pour le sol (cf. chapitre 2.6 de l'étude d'impact).

1.1.2.1 Identification des risques de pollution des eaux

Le risque de pollution accidentel des eaux (milieu récepteur) est essentiellement lié au degré de traitement des eaux usées. Une dégradation du niveau de traitement peut survenir à la suite :

- de l'arrivée d'une charge hydraulique trop importante par rapport à la charge nominale,
- de l'arrivée d'une charge polluante trop importante par rapport à la charge nominale,
- du mauvais réglage ou du déréglage d'une des phases de la filière de traitement,
- du dysfonctionnement des équipements électromécaniques (pompes de relevage et pompe de recirculation des boues)
- d'une panne d'électricité.

1.1.2.2 Mesures de prévention

Pour pallier à ces risques de pollution accidentels du milieu récepteur, des mesures préventives ont été appliquées lors de la conception et lors de l'installation des équipements :

- un dégrillage de la totalité des eaux usées arrivants dans la station est réalisé au niveau du dessableur ;
- un dessablage des eaux usées est réalisé en entrée de station, après le système de dégrillage, au niveau du dessableur pour tout débit inférieur ou égal au débit de pointe horaire de temps de pluie précisée dans le cahier des charges pour le dimensionnement ($160 \text{ m}^3/\text{h}$). Le débit supérieur à ce débit de pointe horaire sera évacué par le déversoir d'orage dans le milieu naturel. A noter que le débit de pointe horaire de temps pluie est un débit exceptionnel puisque équivalent à presque 4 fois le débit moyen entrant dans la station, à savoir $45 \text{ m}^3/\text{h}$;
- l'ensemble des eaux usées sortant du poste de relevage sera dégrillé, dessablé et tamisé à $800 \mu\text{m}$ (jusqu'à un débit max de refoulement de $160 \text{ m}^3/\text{h}$).
- dans le cas de débits exceptionnels (débits de pointe), la station est dimensionnée pour être en mesure de traiter en continu pendant 1 semaine par mois un débit d'eaux usées de $120 \text{ m}^3/\text{h}$ et $160 \text{ m}^3/\text{h}$ 1 jour par mois.
- La STEP sera équipée de plusieurs débitmètres électromagnétiques (Cf.§ 3.2.3.4 du Chapitre 2) ce qui constitue un contrôle de la charge hydraulique
- Le lavage automatique des membranes permettra de prévenir le colmatage précoce de la membrane et de régénérer la membrane après une longue période d'utilisation.
- Les deux tamis sont installés en parallèle, avec vannes d'isolement prévues en amont. Chaque tamis est alors by-passable par ce jeu de vannes, les effluents étant alors dirigés en totalité vers le second tamis. En cas de colmatage d'un tamis, la bride de trop-plein est raccordée à la bride d'alimentation du second tamis, et vis et versa. Les deux tamis sont équipés de sonde de niveau, activant une alarme en cas de colmatage anormal.
- Le fonctionnement de la STEP sera supervisé automatiquement. L'asservissement sera assuré par deux automates programmables pilotant la filière de traitement de l'eau et la filière de traitement des boues. Ces automates communiquent avec une baie de disques durs à sauvegarde automatique. La supervision est assurée par l'intermédiaire d'un micro-ordinateur équipé d'un logiciel de supervision TOPKAPI Vision (contrôle-commande). La télésurveillance est assurée par un SOFREL S550. Tous les équipements conçus pour fonctionner automatiquement pourront le cas échéant être mis en marche manuelle forcée.

Par ailleurs, la STEP sera suivie dans le cadre d'un contrat de maintenance établi avec la société Calédonienne des Eaux (en charge de l'installation de la STEP) planifié comme suit :

- Interventions hebdomadaires :

1. Contrôle visuel du bon fonctionnement des appareils et du traitement
 2. Enlèvement des déchets (refus de tamisage, graisse, flottants)
 3. Relevé des temps de fonctionnement des appareils
 4. Suivi électromécanique
 5. Tenu du cahier de station
- Interventions mensuelles :
 1. Vérification du fonctionnement du bioréacteur à membranes, des pompes de recirculation
 2. Entretien et débroussaillage des abords de la station
 3. Nettoyage des tamis si nécessaire
 4. Nettoyage des regards
 - Interventions trimestrielles :
 1. Maintenance électrique et électromécanique
 2. Maintenance de l'automatisme
 - Contrôles annuels :
 1. Nettoyage de l'installation
 2. Si nécessaire, remise en peinture de toutes les parties métalliques et tuyauteries, local technique, dalles et tampons
 3. Vérification des canalisations internes à la station
 4. Vérification des pompes, appareils de télécommande, moteurs électriques, et armoire électrique
 - Auto-surveillance : Les prélèvements pour analyse en entrée et sortie de la station sont effectués par des préleveurs automatiques d'échantillons. La nature et la fréquence minimale des prélèvements seront conformes aux prescriptions définies dans l'arrêté d'autorisation de la STEP. Les résultats de l'auto surveillance du fonctionnement de l'installation par l'entreprise de maintenance seront transmis annuellement au service chargé des installations classées (bureau de l'environnement industriel de la direction de l'environnement).

1.1.2.3 Mesures d'intervention

Dans le cas d'un incident, ou accident entraînant une dégradation de la qualité des eaux rejetées, l'exploitant aura la charge d'établir un diagnostic minutieux afin d'identifier la source du dysfonctionnement et d'y remédier.

Le **Tableau 21** ci-dessous présente les principaux dysfonctionnements rencontrés sur les stations d'épuration et les recommandations pour y remédier. Ces données sont extraites des ouvrages et publications suivantes :

- Guide technique de l'assainissement 2ème édition ; Le Moniteur ; 1999

- Du document technique FNDAE n° 33 intitulé « Dysfonctionnement biologiques des stations d'épurations : solutions et origines » élaboré par le GIS-biostep (CEMAGREF)

Tableau 20 : Protocole d'intervention en cas de dysfonctionnement

Observations	Diagnostics	Recommandations
Odeur à l'arrivée à la station Constats H ₂ S	Stagnation des eaux usées dans les canalisations obstruées par des corps étrangers Zone de dépôt Anaérobiose de la matière organique (MO)	- Améliorer le curage mécanique du réseau - réduire le temps de séjour dans les refoulements
Prétraitement		
Baisse du rendement épuratoire global	Défaillance de l'ouvrage de prétraitement	- limiter le temps de séjour dans l'ouvrage - Extraire de façon rapide les refus de traitement
Bioréacteur à membranes		
Formation de gâteau de boue à la surface des membranes Baisse du débit de perméat	Colmatage externe des membranes	Vérifier l'injection d'air permanente à la base des modules
Baisse du débit de perméat	Colmatage interne (petites particules et macromolécules retenues à l'intérieur de la membrane, bloque certains pores)	Vérifié le bon fonctionnement du lavage chimique des membranes (lavage automatique)
Mauvaise qualité des effluents en sortie pour les paramètres suivants MES, germes pathogènes et virus	Membranes endommagées par des matières abrasives	Vérifié le bon fonctionnement de l'étape de prétraitement (tamisage et dessablage)

A noter que le procédé Ultrafor consiste en une barrière physique infranchissable aux particules. De ce fait, le risque de flottation des boues ou « bulking » (en particulier dénitrifiantes) observé dans les clarificateurs conventionnels est faible pour ce type de procédé.

1.2 RISQUES LIES AUX PRODUITS

1.2.1 IDENTIFICATION DES PRODUITS

Les produits chimiques présents dans la STEP et présentant un potentiel de dangers sont :

- le Chlorure ferrique utilisé pour la déphosphatation physico-chimique des eaux usées,
- l'acide citrique utilisé pour le nettoyage des membranes,
- l'eau de javel utilisée pour le nettoyage des membranes du bioréacteur,
- le bisulfite de sodium et la Soude utilisés pour la neutralisation des effluents.

L'analyse des risques liés aux produits présents sur le site a été effectuée à partir de spécifications et de données de sécurité de divers fournisseurs.

1.2.2 RISQUES LIES A L'UTILISATION DU CHLORURE FERRIQUE

Le **chlorure de fer (III)**, également appelé *chlorure ferrique* ou *perchlorure de fer*, est un sel de fer de formule chimique FeCl_3 . C'est un composé très hygroscopique, qui émet des vapeurs dans l'air humide sous l'effet de l'hydrolyse. La réaction de dissolution dans l'eau est très exothermique et forme une solution acide marron. Ce liquide corrosif est utilisé pour traiter les eaux usées et les eaux d'adduction. Il est également utilisé pour l'attaque de métaux à base de cuivre (notamment ceux présents dans les circuits imprimés) ainsi que l'acier inoxydable.

1.2.2.1 Caractéristiques physico-chimiques

Un tableau de synthèse ci-dessous rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit et les risques lié à sa présence sur le site.

PRODUIT	CARACTERISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUES	PHRASES DE RISQUES ET MESURES DE SURETE	PICTOGRAMMES
Chlorure ferrique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ETAT PHYSIQUE (20°C) Liquide ▪ COULEUR Brun foncé ▪ ODEUR Irritante ▪ pH 0.9 : pour une teneur de 1.5 g/l en acide chlorhydrique ▪ TEMPERATURE DE DECOMPOSITION 160 °C ▪ MASSE VOLUMIQUE DE LA VAPEUR 1.5 kg/m³ ▪ MASSE VOLUMIQUE (20 °C) : 1420 kg/m³ ▪ EAU Soluble, mais avec flocculation de l'hydroxyde ▪ AUTRES DONNEES Viscosité à 20°C : 13 mPa.s Congélation < - 10°C 	<p>R: 22 (Nocif en cas d'ingestion) R: 34 (Provoque des brûlures) S: 26 (En cas de contact avec les yeux, laver abondamment et consulter un ophtalmologiste) S: 28 (En cas de contact avec la peau, laver abondamment avec... (précisé par le fabricant)) R: 51/53 Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique</p>	 Toxique  Corrosif

1.2.2.2 Synthèse des risques

Le chlorure ferrique est toxique et hautement corrosif. La forme anhydre est un agent déshydratant très puissant. Il doit être manipulé avec précautions.

Il a un caractère d'acide fort et présente donc tous les risques dus aux produits corrosifs. Des projections dans les yeux peuvent causer des brûlures graves. Il faut porter des lunettes quand on le manipule. Une éclaboussure sur la peau doit être lavée sans délai. Un contact prolongé cause une irritation et peut provoquer une brûlure.

Il ne faut jamais le mettre dans une bouteille ou un récipient à usage alimentaire afin d'éviter toute confusion avec une boisson.

L'étiquetage des récipients « perchlorure de fer C corrosif » est recommandé.

1.2.2.3 Mesures de préventions

Le stockage du réactif sera réalisé dans 3 cubi-containers de 1 m³ avec cuve de rétention intégrée. Le dosage sera réalisé à l'aide d'un skid de sécurité équipé de 2 pompes doseuses dont une en secours. Des étiquettes de DANGER et d'identification du produit seront disposés sur les cuves. Une douche de sécurité avec laveur oculaire sera installée dans le labo réactif à proximité des cuves de chlorure ferrique.

1.2.3 RISQUES LIÉS A L'ACIDE CITRIQUE

L'acide citrique est naturellement présent dans le citron en grande quantité (il intervient pour plus de 95 % dans l'acidité de ce fruit). C'est en fait un intermédiaire du métabolisme des organismes aérobies, et c'est aussi l'autre nom du cycle de Krebs (cycle de l'acide citrique).

1.2.3.1 Caractéristiques physico-chimiques

Un tableau de synthèse ci-dessous rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit et les risques liés à sa présence sur le site.

PRODUIT	CARACTÉRISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUES	PHRASES DE RISQUES ET PHRASES DE SURETE
Acide citrique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme: solide ▪ Couleur: blanc ▪ Odeur: inodore pH à 100 g/l H₂O (20 °C) env. 1.7 ▪ Point de fusion 153 °C ▪ Densité (20 °C) 1.54 g/cm³ Densité apparente env. 560 kg/m³ Solubilité dans eau (20 °C) 1330 g/l Log P(o/w) 1.72 	R36 Irritant pour les yeux

1.2.3.2 Synthèse des risques

L'acide citrique est biodégradable et n'est pas toxique pour l'homme ni pour l'environnement. Cependant, il est irritant et peut provoquer des brûlures s'il entre en contact avec des muqueuses : il doit donc être utilisé avec quelques précautions (port de gants notamment).

1.2.3.3 Mesures de préventions

Le stockage du réactif sera réalisé dans 1 cuve de 200 litres avec cuve de rétention intégrée. Le dosage sera réalisé à l'aide d'un skid de sécurité équipé de 2 pompes doseuses dont une en secours. Des étiquettes de DANGER et d'identification du produit seront disposés sur le coffret.

1.2.4 RISQUES LIÉS AU BISULFITE DE SODIUM

Le bisulfite de sodium sera utilisé avec de la soude pour la neutralisation de l'effluent après le lavage des membranes.

1.2.4.1 Caractéristiques physico-chimiques

Un tableau de synthèse ci-dessous rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit et les risques liés à sa présence sur le site.

PRODUIT	CARACTÉRISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUES	PHRASES DE RISQUES ET PHRASES DE SURETE
Bisulfite sodium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme: poudre ▪ Couleur: incolore ▪ Odeur: légèrement piquante ▪ pH à 50 g/l H₂O (20 °C) 3.5-5 ▪ Point de fusion ~ 150 °C (décomposition) ▪ Densité (20 °C) 1.48 g/cm³ ▪ Densité apparente 1100-1200 kg/m³ ▪ Solubilité dans ▪ eau (20 °C) ~ 650 g/l ▪ éthanol difficilement soluble ▪ Décomposition thermique > 150 °C 	<p>R22 Nocif en cas d'ingestion R41 Risque de lésions oculaires graves R 31 Au contact d'acide, dégage un gaz toxique S 26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste S 39 Porter un appareil de protection des yeux/du visage S 46 En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette</p>

1.2.4.2 Synthèse des risques

Le bisulfite de sodium a des effets nocifs dans les organismes aquatiques. Il est irritant pour les yeux. Il est non combustible, mais en cas d'incendie, il peut former des gaz de combustion ou de vapeurs dangereuses.

1.2.4.3 Mesures de préventions

Le stockage du bisulfite de sodium sera réalisé dans 1 réservoir de 200 litres munie d'une cuvette de rétention intégrée. Le dosage sera réalisé à l'aide d'un skid de sécurité équipé de 2 pompes doseuses dont une en secours. Des étiquettes de DANGER et d'identification du produit seront disposés sur le coffret.

1.2.5 RISQUES LIÉS A LA SOUDE

L'hydroxyde de sodium est un solide ionique de formule NaOH. La solution issue de la dissolution de ce cristal est appelée soude, voire soude caustique. La soude est une solution chimique transparente et corrosive.

1.2.5.1 Caractéristiques physico-chimiques

Un tableau de synthèse ci-dessous rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit et les risques lié à sa présence sur le site.

PRODUIT	CARACTERISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUES	PHRASES DE RISQUES ET PHRASES DE SURETE
Solution de soude caustique à 30%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme: Liquide ▪ Couleur: incolore ▪ Odeur: inodore ▪ pH 14 à 20 °C env ▪ Densité (20 °C) 1.33 g/cm 3 Solubilité dans eau :soluble 	<p>R35 Provoque de graves brûlures S 39-45 Porter un appareil de protection des yeux/du visage/ En cas d'accident, ou de malaise consulter immédiatement un médecin S 26-37 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste/ Porter des gants appropriés</p>

1.2.5.2 Synthèse des risques

L'hydroxyde de sodium est non biodégradable et provoques de graves brûlures. La soude caustique augmente le pH des cours d'eau, représentant ainsi une menace potentielle pour la faune et la flore aquatique. La soude caustique est irritante et corrosive pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. Elle doit être manipulée avec des gants, des lunettes de protection et une protection des voies respiratoires.

1.2.5.3 Mesures de préventions

Le stockage de la soude sera réalisé dans 1 réservoir de 200 litres munie cuvette de rétention intégrée dans le local réactifs. Le dosage sera réalisé à l'aide d'un skid de sécurité équipé de 2 pompes doseuses dont une en secours. Des étiquettes de DANGER et d'identification du produit seront disposés sur le coffret.

1.2.6 L'EAU DE JAVEL

L'eau de Javel (appelée aussi Javel) est une solution liquide oxydante, fréquemment utilisée comme désinfectant et/ou comme décolorant.

1.2.6.1 Caractéristiques physico-chimiques

Un tableau de synthèse ci-dessous rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit et les risques lié à sa présence sur le site.

PRODUIT	CARACTERISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUES	PHRASES DE RISQUES ET PHRASES DE SURETE	
Hypochlorite de calcium 24°	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspect: liquide ▪ Couleur: vert jaunâtre ▪ Odeur: caractéristique ▪ pH: (20 °C) environ 11.5 - 12.5 ▪ Masse volumique: (20°C) environ 1.21 - 1.23 g/cm3 ▪ Solubilité dans: eau (20°C) soluble 	<p>Phrase(s)-R: 31-34 Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique. Provoque des brûlures.</p> <p>Phrase(s)-S: 26-28-36/37/39-45 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau. Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage. En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette)</p>	 <p>Corrosif</p>

1.2.6.2 Synthèse des risques

L'eau de Javel est毒ique et corrosive. Elle provoque des brûlures sur la peau, les muqueuses (les yeux notamment), surtout sous forme concentrée.

Son inhalation peut provoquer une réaction respiratoire (irritation bronchique, avec œdème dans les cas graves accompagné d'une baisse de la pression partielle de l'oxygène dans le sang) se manifestant par une dyspnée (manque de souffle, sensation d'étouffement) et une toux (qui peut persister plusieurs années).

L'eau de javel est un puissant biocide, nécessitant des précautions pour sa manipulation pour éviter les rejets de ce produit dans la nature.

L'eau de javel et l'acide citrique sont utilisés pour le lavage des membranes. Ce lavage est entièrement automatisé ce qui limite de façon importante la manipulation des réactifs chimiques, et donc les risques chimiques potentiels.

1.2.6.3 Mesures de préventions

Le stockage de l'eau de javel sera réalisé dans 1 cuve de 200 litres avec cuve de rétention intégrée. Le dosage sera réalisé à l'aide d'un skid de sécurité équipé de 2 pompes doseuses dont une en secours. Des étiquettes de DANGER et d'identification du produit seront disposés sur le coffret.

1.2.7 FICHES DE DONNEES DE SECURITE

Les Fiches de Données de Sécurité de produits sont jointes en **Annexe 4**. Ces fiches proviennent du fournisseur. Les règles de classement et d'étiquetage des produits chimiques dangereux cités précédemment sont basées, pour les substances, sur l'arrêté du 20 avril 1994 modifié (découlant de la directive de base 67/548/CEE).

1.3 RISQUE INCENDIE

1.3.1 IDENTIFICATION DES MATIERES COMBUSTIBLES

La seule matière combustible stockée sur le site d'implantation de la STEP est l'acide citrique. Il est stocké dans le local pour réactifs dans un bac d'un volume de 200 litres.

En revanche, dans des conditions d'anaérobiose, la dégradation de la matière organique contenue dans les eaux usées est susceptible de générer des gaz inflammables tels que l'hydrogène sulfuré (H_2S).

L'hydrogène sulfuré est plus lourd que l'air et peut se propager au niveau du sol. Il est inflammable et peut ; s'il est relâché en forte concentration il peut former des mélanges explosifs avec l'air. Le **Tableau 21** ci-dessous présente les propriétés physico-chimiques de l'hydrogène sulfuré.

Tableau 21 : Propriétés physico-chimiques du gaz H_2S

Densité du gaz	Solubilité	Température d'auto-inflammation	Limite inférieure d'explosivité dans l'air	Limite supérieure d'explosivité dans l'air
1,19	0,33 g dans 100 g d'eau	260 °C	> 4 %	< 46 %

Par ailleurs le gaz H_2S est un gaz toxique. Le **tableau** ci-dessous présente les seuils de risque de ce gaz en fonction du temps d'exposition.

Tableau 22 : Seuils de risque du gaz H_2S

Temps (mn)	Concentration (mg/m ³)	
	Effets létaux	Effets irréversibles
1	2129	448
10	963	210
30	661	141
60	521	112

Rappelons que le procédé retenu ne comportera pas de phase anaérobiose (seulement des phases d'anoxie). Seul un dysfonctionnement pourrait en être à l'origine.

Certains équipements de la STEP seront probablement conçus en matière plastique (polyéthylène et/ou polyester) et seront par conséquent susceptibles d'être gagnés par un incendie plus rapidement que pour les autres infrastructures (métalliques pour la plupart).

Les comportements au feu de ces 2 matériaux sont présentés dans le tableau ci-dessous (source : Traité pratique de sécurité Incendie - CNPP)

Tableau 23 : Comportement au feu des plastiques

Type de plastique	Polyéthylène	Polyester armé
Inflammation	Intensité : +++	Intensité : +++
Production de fumées	Intensité : + fumé Fumées blanches	Intensité : + fumé Fumées noires
Formation de gouttes	Intensité : + fumé Gouttes enflammées	
Odeur lors de la combustion	Bougie	Gaz de ville, souci
Bruits lors de la combustion	-	-
Divers	-	Après la combustion, peut laisser un résidu de fibre de verre (additif généralement utilisé pour armer le polyester)

1.3.2 ORIGINE ET CONSEQUENCE D'UN INCENDIE

Un incendie peut avoir plusieurs causes :

- un dysfonctionnement électrique
- une concentration de gaz H₂S entre les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité
- la présence d'une source d'énergie au moins égale à la température d'auto-inflammation du gaz H₂S.

Les conséquences attendues d'un incendie sont :

- production de chaleur et élévation rapide de la température
- émissions de fumées toxiques
- rayonnement
- émissions de gaz (oxydes de carbone, dioxyde de carbone, acide chlorhydrique, acide cyanhydrique, etc.)

1.3.2.1 Mesures de prévention

La gestion préventive du risque incendie est assurée par les mesures suivantes :

- choix d'équipements de bonne réputation (fournisseur de renommée) et respectant les normes de sécurité (marquage CE),
- lors de l'installation des équipements électriques par un professionnel expérimenté (conformité aux règles de l'art, NC F 15100 et contrôle avant exploitation par un organisme externe agréé),
- contrôle annuel de l'installation électrique par un organisme agréé
- respect strict des consignes de sécurité par le personnel d'exploitation :
- suivi des procédures, consignes et modes opératoires d'exploitation de la STEP,

- application des consignes générales de sécurité (formation et affichage permanent des consignes) : consignes d'obligation de port des EPI (tenue de travail, chaussures et lunettes de sécurité), interdiction de fumer, consignes spécifiques pour les travaux avec points chauds – protection thermique – suppression des combustibles et liquides inflammables, interdiction d'introduire des produits chimiques dangereux sans accord préalable du responsable d'exploitation, accès réglementé au site, ordre et propreté, ...),
- opérations réalisées soigneusement, sans précipitation, par du personnel formé et expérimenté,
- consignes de gestion stricte des déchets,
- Maintien des installations propres en permanence.

1.3.2.2 Consignes en cas d'incendie

En cas de déclaration d'un incendie il doit être appliquée dans l'ordre les consignes suivantes :

1. Mettre hors tension de la STEP en actionnant le bouton d'arrêt d'urgence.
2. Intervenir immédiatement avec les moyens de lutte interne.
3. Contacter les secours (pompiers : composer le 18) en cas d'impossibilité de stopper la propagation de l'incendie.
4. Faire évacuer les personnes.
5. Avertir l'inspection des installations classées.

Ces consignes seront affichées sur site avec un plan du site indiquant les points dangereux, l'emplacement des moyens d'intervention incendie (extincteurs) et les moyens d'alarme.

1.3.3 MOYENS INTERNES DE PROTECTION INCENDIE

1.3.3.1 Formation du personnel exploitant

L'ensemble du personnel d'exploitation suivra des séances de formation aux risques incendie (manipulation d'un extincteur) et une formation élémentaire de premiers secours.

1.3.3.2 Matériel de lutte incendie

Le local technique abritant les tableaux électriques sera doté d'un extincteur 5 kg à CO₂ (type B).

Le reste du site (STEP) comportera un 1 extincteur 9 kg à poudre (type ABC). Il sera placé en un endroit permettant son utilisation aisée en tout point du site.

Le local réactif comportera un 1 extincteur 9 kg à poudre.

Ces extincteurs seront placés au mur ou sur un poteau de manière à ce qu'ils soient visibles de loin et facilement accessibles. Ils porteront des indications claires sur l'agent qu'ils contiennent, le type de feu sur lequel ils sont utilisables et leur capacité.

Les extincteurs seront régulièrement vérifiés et entretenus. Ces vérifications et entretiens donneront lieu à l'établissement d'un compte rendu qui sera conservé sur site et tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

1.3.4 MOYENS DES SECOURS PUBLICS

Les numéros de téléphone des secours publics les plus proches seront affichés en permanence à proximité du téléphone. Ils sont présentés dans le **Tableau 19** qui suit.

Tableau 19 : Numéros de téléphone des secours publics

SECOURS	Numéros en cas d'urgence
POMPIERS	18
SAMU	15
POLICE SECOURS	17
CENTRE HOSPITALIER TERRITORIAL	25.66.66
NOUMEA AMBULANCE	25.21.00

La distance entre le centre d'incendie et de secours de La Coulée et le site de la STEP de Boulari est d'environ 9 km à vol d'oiseau.

Le temps d'intervention sur le lieu de la STEP de Boulari par les pompiers est estimé à moins de 11 minutes (2 minutes entre l'appel et le départ du véhicule et 1 minute par kilomètre).

2 ACCIDENTS D'ORIGINE EXTERNE

2.1 RISQUES GENERES PAR L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET HUMAIN

A l'exception des actes de malveillance aucun risque lié à l'environnement humain n'est identifié.

Les mesures visant à réduire les actes de malveillance par un tiers sont les suivantes :

- site clôturé ;
- portail grillagé fermé et signalé d'un panneau interdiction d'entrée ;
- le local technique abritant l'armoire à commande et les tableaux électriques sera fermée à clef en dehors des horaires de présence du personnel d'exploitation.

Aucune activité industrielle n'est recensée dans le périmètre des 100 mètres autour de la STEP.

En situation exceptionnelle ou dégradée, on identifie simplement le risque de propagation d'un incendie aux infrastructures de la STEP causé par un incendie qui se serait déclaré dans un véhicule stationné à proximité immédiate de la STEP.

Précisons que la STEP est éloignée d'une distance minimum de 10 mètres des bâtiments environnent ce qui réduit considérablement les risques d'embrasement lié à un incendie de bâtiment voisin.

2.2 RISQUES GENERES PAR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

Les risques générés par l'environnement naturel n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques.

Historiquement, les phénomènes météorologiques tels que les cyclones, inondations et la foudre peuvent générer des risques pour les équipements et les infrastructures de la STEP.

2.2.1 RISQUES D'INONDATIONS

La STEP est implantée en zone non inondable. Le risque lié à une inondation est donc inexistant.

2.2.2 RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le site d'implantation de la STEP n'est pas réputé exposée au mouvement de terrain. Le risque lié à un mouvement de terrain est donc très faible voire inexistant.

2.2.3 RISQUES CYCLONIQUES

De fortes contraintes mécaniques sont générées par les vents lors du passage d'un cyclone.

Les matériaux et le mode de construction des installations de la STEP doivent les rendre résistants à ces contraintes. Des dommages limités seront possibles sans porter atteinte à l'intégrité des installations.

2.2.4 RISQUES LIÉS A LA FOUDRE

Bien que la Nouvelle Calédonie soit peu exposée au phénomène de foudre (risque d'impact lié à la foudre sur Nouméa plus faible que la moyenne du risque en France), la zone peut être exposée à la foudre.

Par mesure de prévention, toutes les installations seront équipées de liaisons équipotentielles reliées à des prises de terre (conformes NF C 15-100 et 17-100).

PARTIE 5 – NOTICE D’HYGIENE ET DE SECURITE

1 AVANT-PROPOS

La présente notice "hygiène et sécurité", établie conformément à l'article 8 de la délibération n°14 du 21 juin 1985 modifiée, traite de la conformité de la station d'épuration (STEP) avec les prescriptions législatives et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité du personnel.

L'exploitation de cette STEP sera conforme aux prescriptions de la délibération n°34/CP du 23 février 1989 relative aux mesures générales en matière de sécurité et d'hygiène.

2 DISPOSITIONS RELATIVES A L'HYGIENE

2.1 INSTALLATIONS SANITAIRES

Un bureau muni de toilettes et d'un espace cuisine sera aménagé pour le personnel d'exploitation présent sur le site. Les toilettes seront entretenues régulièrement. Un lavabo et une douche seront mis à disposition du personnel exploitant afin d'assurer l'hygiène. L'eau distribuée sur le site de l'installation provient du réseau communal d'alimentation en eau potable.

Le personnel d'exploitation sur le site s'occupera du contrôle des équipements électromécaniques, ouvrages et tuyauteries et de l'entretien de la STEP.

2.2 HYGIENE DU PERSONNEL

2.2.1 REGLES VESTIMENTAIRES

Le personnel doit utiliser les vêtements et accessoires nécessaires pour l'exécution de son travail. Autant que possible, ces vêtements ne doivent pas être portés hors des lieux de travail. Leur nettoyage doit être fait régulièrement et suffisamment fréquemment pour éviter leur encrassement permanent.

2.2.2 REGLES D'HYGIENE CORPORELLE

Les recommandations suivantes seront renouvelées fréquemment et le cas échéant afficher à des endroits visibles de tous :

- Ne pas fumer pendant le travail ;
- Ne pas manger dans les lieux de travail, sauf dans l'espace cuisine.
- Se laver soigneusement les mains avant de manger ou de fumer, en se brossant attentivement les ongles ;
- Se nettoyer soigneusement toutes les plaies et coupures légères et les désinfecter. Les protéger pendant le travail. Utiliser, en particulier, les gants de façon efficace afin qu'ils ne deviennent pas des objets salissants supplémentaires ;
- Se nettoyer régulièrement le corps (douches) ;

- Ne jamais porter les mains sales au visage (en particulier pour se moucher).

Parallèlement, les moyens nécessaires au respect de ces recommandations seront mis à la disposition du personnel :

- Savons de Marseille ;
- Solutions javellisées très diluées (anti-septiques pour le rinçage des mains et pour les muqueuses) ;
- Eventuellement nettoyant chirurgical à usage externe (genre MERCYRL LAURYL) pour les petites blessures ;
- Trousses de secours avec nécessaire à pansements (petits soins) ;
- Essuie-mains, de préférence cellulose à jeter ou séchage à souffle d'air.

L'eau utilisée pour le nettoyage du corps sera de l'eau potable. Les essuie-mains ne doivent pas être des éléments de contamination infectieuse.

2.3 PROPRETE DU SITE

L'ensemble du site de la STEP et de ses abords seront maintenus en parfait état de propreté.

Les éléments et matériels nécessaires seront à la disposition des agents de la station :

- eau courante ;
- nettoyants et désinfectants ;
- brosses, serpillières, chiffons, etc.

La société exploitant la STEP aura la responsabilité :

- du nettoyage régulier des lieux ;
- de l'évacuation de tous les déchets (refus de tamisage, déchets ménagers, ...), si besoins est par une société spécialisée.

Les autres mesures préventives viseront :

- à éviter les dépôts prolongés ;
- à procéder à une lutte permanente contre des insectes et les rongeurs.

2.4 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

Au niveau de l'évaluation des risques, l'INRS considère que pour une exposition sonore quotidienne de 8 heures par jour (ou 40 h par semaine) :

- le niveau global de 85 dB(A) ou de 135 dB(A) en crête doit être considéré comme le seuil applicable où aucun risque appréciable de surdité professionnelle n'est à craindre ;
- le niveau global de 90 dB(A) ou de 140 dB(A) en crête doit être considéré comme le seuil au-dessus duquel il existe un risque appréciable de surdité professionnelle.

Comme vu au **3.5.2.2 de la Partie 3 – Etude d'impact**, les équipements de la STEP seront relativement bruyants. Le personnel présent sur site disposera d'équipements de protection auditive individuels.

3 DISPOSITIONS RELATIVES A LA SECURITE

3.1 DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES A LA SECURITE

3.1.1 FORMATION ET INFORMATION DU PERSONNEL

Le personnel sera informé périodiquement et de façon exhaustive sur les risques auxquels il est exposé, sur les moyens mis à sa disposition et sur les précautions qu'il doit prendre en conséquence.

Une formation pratique et appropriée en matière de sécurité sera dispensée à tout nouvel employé et à tout employé ayant été arrêté pendant plus d'un mois et pour lequel le médecin du travail a demandé cette formation.

L'ensemble du personnel devra être formé à la conduite à adopter :

- en cas d'incendie ou d'accident ;
- en cas de pollution ;
- en cas d'un accident (notion de secourisme).

Les personnes étrangères à l'exploitation de la STEP susceptibles d'intervenir sur les installations doivent être informées des risques et des mesures propres à en éviter les conséquences. Elles devront respecter les règles élémentaires d'hygiène.

Des panneaux visibles à distance préciseront les consignes permanentes à respecter par le personnel et seront placés aux endroits jugés sensibles sur le site.

3.1.2 DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES AUX TRAVAUX DANGEREUX

Par travaux dangereux il faut entendre ceux où par suite de son isolement ou du fait de l'environnement, l'employé ne peut être secouru à temps par exemple :

- manipulation lourde ;
- manipulation de produits dangereux ;
- intervention dans les cuves ou réservoirs ou en bordures du vide ou de l'eau.

Les travaux à risque seront obligatoirement exécutés par deux personnes formées à ce type d'intervention. La pénétration dans les ouvrages (cuve, réservoir etc..) ne pourra se faire sans équipement particulier. Avant de descendre il faut :

- arrêter les machines tournantes ;
- verrouiller les sécurités électromagnétiques ;

- accrocher un panneau prévenant de l'intervention ;
- vérifier que les lieux ont suffisamment été ventilés (cf. risque d'intoxication et d'asphyxie présentés ci-après).

3.1.2.1 *Suivi médical*

Le personnel assurant l'entretien de la STEP fera l'objet d'un suivi médical, renouvelable chaque année.

Concernant les vaccinations, il est fortement recommandé que les employés aient subi les vaccins suivants :

- antitétanique ;
- antithyphique et antiparathyphique ;
- antipoliomyélétique ;
- hépatite A et B ;
- typhoïde ;
- leptospirose.

Au cours de l'examen initial à l'embauche, le médecin du travail informe le salarié de la nature des risques encourus et des manifestations susceptibles d'être liées à la contamination par germes pathogènes.

3.1.2.2 *Contrôle des installations*

Le contrôle régulier des installations, garantissant le respect des consignes d'exploitation et de manipulation, incombe en premier lieu au responsable d'exploitation.

3.1.3 *DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA SECURITE*

Les stations d'épuration sont le siège de risques particuliers pour les employés notamment en raison de la nature des opérations à effectuer :

- tant au niveau de l'exploitation : opérations de nettoyage, de lavage-brossage, d'enlèvement des déchets, de contrôle d'appareillages électriques... ;
- que de l'entretien : opérations de maintenance préventives et correctives de l'ensemble des équipements (machines et moteurs, installations électriques, génie-civil, espaces verts...).

3.2 ANALYSE DES RISQUES SPECIFIQUES AUX STATIONS D'EPURATION

Les différents risques auxquels peut être exposé le personnel travaillant de façon permanente ou occasionnelle sur les stations d'épuration sont :

- les risques de chute ou de glissade. Ils sont liés à la circulation du personnel sur les ouvrages, aux abords immédiats des équipements et matériels ou à leurs d'accès ;

- les risques de noyade liés à la présence de bassins à flot et notamment au bassin d'aération où les corps flottent mal compte tenu de la densité du mélange eau/air ;
- les risques d'asphyxie⁸ et d'intoxication⁹ :
 - dus à l'émission de méthane lors de la fermentation des boues organiques ;
 - dus à l'émission d'hydrogène sulfuré¹⁰, produit de la décomposition organique.
- les risques d'incendie ou d'explosion. Ces risques présentés séparément avec les risques d'asphyxie et d'intoxication coexistent en réalité plus ou moins partiellement. Les risques d'explosion peuvent provenir soit :
 - de la présence dans un milieu confiné de gaz à une concentration dépassant le point d'explosion (gaz de fermentation) ;
 - de la présence dans les réseaux de solvants organiques ou d'essence.
- les risques infectieux liés à la nature même des eaux usées. Ce risque est réel dans toutes les stations d'épuration. La contamination¹¹ peut toucher l'individu par les mains sales portées à la bouche, les éclaboussures, les projections, les aérosols, mais aussi la famille par les vêtements de travail ;
- les risques liés à la manutention liés soit aux opérations fréquentes d'exploitation soit aux opérations d'entretien ;
- les risques électriques. Ces risques sont en principe minimes compte tenu de la réglementation et des normes en vigueur.
- les risques liés à l'exposition au bruit. Ces risques concernent l'intervention du personnel près des machines bruyantes (pompes, compresseurs par exemple).

3.2.1 MESURES DE SECURITE

3.2.1.1 Risques de chute ou de glissade

Les accès aux zones d'exploitation et d'entretien sont facilités de manière à supprimer les risques de chute d'une hauteur supérieure à 80 cm.

Les accès aux éléments en élévation sont munis de gardes corps dans le respect des normes en vigueur¹².

⁸ L'asphyxie intervient lorsque la proportion d'oxygène dans l'atmosphère respirée devient insuffisante (17% environ, à comparer avec la teneur normale d'environ 20,5%).

⁹ L'intoxication est un empoisonnement par respiration d'un gaz dangereux, par exemple : le gaz carbonique, l'hydrogène sulfuré (H₂S), l'hydrogène arsénié, l'oxyde de carbone, le chlore.

¹⁰ En quantité massive l'H₂S peut entraîner la mort par anoxie (la valeur limite de concentration dans l'air est de 10 ppm, soit 15 mg/m³). A de plus faibles concentrations, l'H₂S peut entraîner :

- des troubles de l'oreille : vertiges, bourdonnements ;
- une irritation respiratoire ;
- des troubles digestifs : nausées, vomissements

¹¹ Les maladies encourues sont les leptospiroses, les brucelloses, le téтанos, les hépatites, la typhoïde et la paratyphoïde, la poliomylérite, des maladies infectieuses diverses pouvant se manifester localement avec risques de généralisation.

¹² NF 01-012 juillet 1988, règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

Les accès en hauteur sont assurés par des escaliers conformément aux articles 54, 55, 56, 57 et 58 de la délibération n° 34/CP du 23 février 1989 relative aux mesures générales en matière de sécurité et d'hygiène. Ces escaliers seront réalisés dans le respect des normes en vigueur et de nez de marches antidérapantes. Les sols sont revêtus de matériaux anti-dérapant et le port de chaussures antidérapantes est obligatoire. Les sols sont munis de dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux de pluie ou de lavage. Les voies de passage et de circulation sont matérialisées.

3.2.1.2 Risques de noyade

La prévention du risque noyade sera assurée par :

- le strict respect des consignes énoncées au niveau des risques de chute ;
- la réalisation de passerelles pourvues de planchers suffisamment larges, équipées de lisses, de sous-lisses, de plinthes et d'un accès sûr ;
- des échelles fixes partiellement immergées à l'intérieur des ouvrages.

3.2.1.3 Risques des organes en mouvement

Les opérations de nettoyage, contrôle ou opération sauf nécessité techniques prévues et dépourvues de risques doivent être effectuées sur des ensembles mécaniques à l'arrêt et après avoir pris toutes les précautions nécessaires et utiles pour éviter une remise en marche inopinée.

De la même façon, il est interdit d'admettre tout salarié à procéder pendant la marche, à la vérification ou à la réparation de transmission, mécanismes et machines comportant des organes en mouvement.

Chaque équipement fait l'objet de visites périodiques afin que soit décelé en temps utile, de façon qu'il puisse y être apporté remède, toute défectuosité susceptible d'occasionner un accident.

Les organes en mouvement sont équipés de grilles de carter ou d'écran de protection et de bouton d'arrêt d'urgence.

La mise en route des organes n'est possible qu'écran fermé et les éléments mobiles sont séparés de toutes sources d'énergie.

Les organes mobiles sont équipés de système de dissipation de l'énergie potentielle ou résiduelle pour les opérations de maintenance.

3.2.1.4 Risques d'asphyxie et d'intoxication

La prévention du risque d'asphyxie et d'intoxication sera assurée par :

- Le port obligatoire de vêtements fermés, de gants et de lunettes lors des manipulations des produits dangereux ;
- la consultation du médecin dès la moindre atteinte oculaire ;
- la ventilation de tous les locaux ou zones de travail closes présentant un risque ;

- l'identification claire des réseaux d'eau ;
- l'utilisation d'un toxicomètre portable pour les employés devant intervenir dans des zones à risque.

3.2.1.5 Risques d'incendie et d'explosion

Les ouvrages sont équipés de système d'aération naturelle (évents)

Le matériel utilisé sera anti-déflagrant.

Des extincteurs en nombre suffisant et adaptés à la nature des risques seront installés sur le site de la STEP.

3.2.1.6 Risques infectieux

Les vaccinations suivantes sont fortement recommandées :

- Antitétanique
- Antityphique et antiparatyphique
- Antipoliomyélitique
- Leptospirose
- Hépatite A et B

Les rappels et revaccinations sont pratiqués en temps utile.

3.2.1.7 Risques liés à la manutention

Des moyens mécaniques tel que rail ou palan seront prévus pour faciliter les opérations de démontage et remontage du matériel.

Les dimensions des trappes et tampons seront adaptés aux matériels ou organes manipulés (de préférence de formes circulaires).

Le personnel d'exploitation et d'entretien portera des équipements de protection individuelle adaptés :

- Vêtement de travail adapté (bleu, coiffure, cuissardes)
- Chaussures de sécurité à semelle antidérapante
- Gillet de sauvetage (pour les opérations exceptionnelles)
- Harnais de sécurité (pour les opérations exceptionnels)
- casque antibruit pour la présence dans les zones bruyantes
- gants de protection adaptés aux travaux
- visières, lampes sur batteries, etc. pour les travaux de nuit ou dans l'obscurité

3.2.1.8 Risques électriques

Les machines tournantes seront équipées de dispositifs d'arrêt coup de poing.

Les armoires électriques seront isolées des endroits où des émanations de gaz H₂S sont à craindre (corrosion du cuivre).

Les équipements électriques et électromécaniques seront maintenus en bon état et seront régulièrement inspectés et entretenus.

Les interventions seront réalisées sur des installations hors tension.

Liste des cartes

Carte 1 : Plan de situation de la STEP au 1/25 000ème (extrait carte IGN)

Carte 2 : Plan d'implantation de la STEP de Boulari (échelle 1/2000^{ème})

Carte 3 : Plan d'ensemble de la STEP de Boulari (échelle 1/200^{ème})

Liste des annexes

Annexe 1 : Extrait du PUD du Mont-Dore

Annexe 2 : Mémoire explicatif du procédé de traitement des boues par rhizocompostage

Annexe 3 : Mémoire explicatif de la STEP de Boulari (Dimensionnement)

Annexe 4 : Fiches de données sécurité

Annexe 5 : Résultats de l'étude acoustiques

Annexe 6 : Note d'expertise concernant l'impact des effluents de la STEP sur la mangrove de Boulari

Annexe 7 : Extrait du guide IRD Phragmites

Annexe 8 : Listes des plantes introduites considérées comme envahissantes dans l'archipel néo-calédonien et des plantes aquatiques, déjà présentes, à éradiquer ou à contrôler

Annexe 9 : Extrait de l'expertise collégiale publiée par l'IRD en 2006 intitulée « Les espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien », page 67 à 74

Annexe 10 : 100 of the world's worst invasive alien species – A selection from the global invasive species database publié par l'IUCN – 2004

Annexe 11 : Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer – Etat des lieux et recommandations publié par le comité français de l'IUCN – juillet 2008

Annexe 12 : Liste des espèces envahissantes en Province Nord – Code de l'environnement de la province Nord

Annexe 13 : Expertise de l'IRD sur les risques liés à l'utilisation du *P. australis* à la station d'épuration de Rivière Salée

Annexe 14 : Extrait du guide d'aide à la rédaction de cahier des charges (CCTP) s'appliquant à la mise en œuvre de la filière d'épuration par filtres plantés de roseaux

Annexe 15 : Permis provisoire d'importation

Annexe 16 : Traitement et valorisation des boues par lits plantés de roseaux : bilans des réalisations françaises et danoises et perspectives d'avenir

Annexe 17 : Fiche technique du compresseur d'air

Annexe 18 : Vues paysagères de la STEP de Boulari

CARTES

CARTE 1

**Plan de situation de la STEP au 1/25 000ème
(extrait carte IGN)**

CARTE 2

**Plan d'implantation de la STEP de Boulari
(échelle 1/2000ème)**

CARTE 3

**Plan d'ensemble de la STEP de Boulari (échelle
1/200ème)**