

ETUDE D'IMPACT - CENTRALE THERMIQUE A PORT EST (LA REUNION)

L'objet de ce document est de regrouper les informations des études l'Etude d'Impact du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale initiale du projet de construction du site et les informations portées à connaissance de l'administration du projet de changement de combustible – il ne s'agit pas d'une révision de l'étude d'impact, l'objectif est d'apporter une vision d'ensemble des impacts du fonctionnement de la centrale à la biomasse.

Indice	Motif d'évolution et modifications apportées
E	Pris en compte des remarques de la réunion entre PEI et la DEAL du 24 juin 2022 et du courrier SPREI/PRCT/71-1355/CG/2022-1141 de la DEAL.
D	Prise en compte du passage à la biomasse liquide
C	Indice intégrant les éléments de réponse suite à la réunion du 3 juillet 2009 avec la DRIRE Réunion
B	Indice B intégrant les éléments de réponse au courrier de la DRIRE Réunion en date du 20 mai 2009
A	Première édition

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	9
2. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT	10
3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE.....	11
3.1 ETAT INITIAL.....	11
3.2 IMPACTS DU PROJET DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE.....	11
3.3 APPROVISIONNEMENT DE LA BIOMASSE LIQUIDE.....	11
3.4 DISPONIBILITE DE LA CENTRALE.....	12
4. AIR	13
4.1 REGLEMENTATION.....	13
4.1.1 <i>Les valeurs limites d'émission</i>	14
4.1.2 <i>La qualité de l'air</i>	15
4.2 ETAT INITIAL.....	17
4.3 EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	18
4.3.1 <i>Emissions directes</i>	18
4.3.2 <i>Culture et Process</i>	18
4.3.3 <i>Transport</i>	18
4.3.4 <i>Bilan global</i>	18
4.3.5 <i>Plan de surveillance</i>	19
4.4 ESTIMATION DE L'INFLUENCE DE LA CENTRALE SUR LA QUALITE DE L'AIR L'AMBIANT.....	20
4.4.1 <i>Hypothèses et démarche adoptée</i>	20
4.4.2 <i>Résultats de la modélisation</i>	35
4.4.3 <i>Principales conclusions</i>	43
4.4.4 <i>Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation</i>	43
4.5 MOYENS DE REDUCTION DES FLUX DE POLLUANTS ET CONTROLES	44
4.5.1 <i>Circuit de gaz d'échappement moteur</i>	44

4.5.2	Système de dénitrification des fumées	47
4.6	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	51
5.	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DU AUX REJETS ATMOSPHERIQUES.....	52
5.1	INTRODUCTION	52
5.2	CARACTERISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	53
5.2.1	<i>Présentation de l'environnement de l'installation.....</i>	53
5.2.2	<i>Caractérisation des populations et des principaux usages de l'environnement autour du site.....</i>	53
5.3	INVENTAIRE DES POLLUANTS RECENSES DANS LES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES ET CARACTERISTIQUES DES EMISSIONS	56
5.4	IDENTIFICATION DES DANGERS	58
5.5	EVALUATION DE LA RELATION DOSE-REPONSE.....	59
5.6	EVALUATION DES EXPOSITIONS	67
5.6.1	<i>Voies et vecteurs d'exposition</i>	67
5.6.2	<i>Exposition par inhalation.....</i>	67
5.6.3	<i>Exposition par ingestion.....</i>	71
5.7	CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES.....	73
5.7.1	<i>Matériel et méthode</i>	73
5.7.2	<i>Résultats pour la voie d'exposition respiratoire</i>	77
5.7.3	<i>Résultats pour la voie d'exposition orale</i>	86
5.8	CONCLUSION	91
5.8.1	<i>Pour la voie d'exposition respiratoire.....</i>	91
5.8.2	<i>Pour la voie d'exposition orale : risques liés aux émissions de l'installation</i>	92
6.	EAUX CONTINENTALES ET MARITIMES	94
6.1	REGLEMENTATION.....	94
6.1.1	<i>Code de l'environnement et loi sur l'eau.....</i>	94
6.1.2	<i>Autres textes nationaux applicables</i>	95
6.1.3	<i>Documents locaux applicables</i>	96
6.2	ETATS INITIAUX	97
6.2.1	<i>Eaux continentales.....</i>	97
6.2.2	<i>Eaux maritimes</i>	97
6.3	BESOINS EN EAUX	97
6.3.1	<i>Eaux continentales.....</i>	97
6.3.2	<i>Eaux maritimes</i>	97
6.4	REJETS AQUEUX.....	101
6.4.1	<i>Eaux issues des procédés.....</i>	102
6.4.2	<i>Eaux usées domestiques.....</i>	109
6.4.3	<i>Eaux pluviales.....</i>	111
6.4.4	<i>Effluents accidentels.....</i>	121
6.5	EVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	123
6.5.1	<i>Impact sur les eaux continentales.....</i>	123
6.5.2	<i>Impact sur le milieu marin</i>	124
6.6	MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS – SURVEILLANCE ET SUIVI	126
6.7	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	127
7.	ECOSYSTEMES TERRESTRES ET AQUATIQUES.....	128
7.1	FAUNE ET FLORE TERRESTRES.....	128
7.1.1	<i>Etat initial.....</i>	128
7.1.2	<i>Evaluation des impacts.....</i>	128
7.1.3	<i>Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi.....</i>	129
7.2	FAUNE ET FLORE MARINES	130
7.2.1	<i>Etat initial.....</i>	130
7.2.2	<i>Evaluation des impacts.....</i>	130
7.2.3	<i>Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi.....</i>	132
8.	BRUIT	135
8.1	HYPOTHESES D'ETUDE	135
8.2	QUELQUES RAPPELS EN ACOUSTIQUE GENERALE	138

8.3	REGLEMENTATION APPLICABLE	139
8.3.1	<i>L'émergence</i>	139
8.3.2	<i>La tonalité marquée</i>	139
8.3.3	<i>Le niveau de bruit en limite de site</i>	140
8.4	MESURE DE BRUIT RESIDUEL DANS L'ENVIRONNEMENT.....	140
8.4.1	<i>Bruit résiduel dans les zones à émergence réglementée</i>	140
8.4.2	<i>Bruit résiduel en limite de site</i>	141
8.5	IMPACT DES INSTALLATIONS	142
8.5.1	<i>Méthode et outils retenus</i>	142
8.5.2	<i>Hypothèses retenues pour la modélisation</i>	142
8.5.3	<i>Localisation des points de contrôle</i>	142
8.5.4	<i>Modélisation des équipements bruyants</i>	143
8.5.5	<i>Niveaux de bruit en limite de site</i>	145
8.5.6	<i>Tonalité marquée</i>	146
8.5.7	<i>Emergence</i>	146
8.6	CONCLUSION GENERALE ET MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS.....	147
8.7	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	150
9.	VIBRATIONS	151
10.	SOLS	152
10.1	ETAT INITIAL.....	152
10.2	EVALUATION DES IMPACTS	152
10.3	MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS – SURVEILLANCE ET SUIVI	152
10.3.1	<i>Fonctionnement normal</i>	152
10.3.2	<i>Situations accidentelles</i>	154
10.3.3	<i>Surveillance de la nappe</i>	155
10.4	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	156
11.	DECHETS	157
11.1	REGLEMENTATION.....	157
11.1.1	<i>Traçabilité</i>	157
11.1.2	<i>Le suivi réglementaire</i>	158
11.2	ORIGINE ET NATURE DES DECHETS.....	158
11.2.1	<i>Déchets industriels non dangereux ou DND</i>	158
11.2.2	<i>Déchets industriels dangereux</i>	159
11.2.3	<i>Stockage des déchets</i>	161
11.2.4	<i>Localisation des zones de production et de stockage des déchets</i>	161
11.3	QUANTITES ET DEVENIR DES DECHETS.....	163
11.3.1	<i>Déchets Industriels Non Dangereux</i>	163
11.3.2	<i>Déchets Industriels Dangereux</i>	164
11.3.3	<i>Synthèse</i>	166
11.4	CONCLUSION ET MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS	167
11.5	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	168
12.	CHANTIER	169
13.	NUISANCES	170
13.1	TRANSPORT ET TRAFIC	170
13.1.1	<i>Etat initial</i>	170
13.1.2	<i>Evaluation des impacts</i>	170
13.1.3	<i>Mesure de réduction</i>	170
13.2	ODEURS	171
13.3	ECLAIRAGE DU SITE.....	171
13.4	RISQUE DE LEGIONELLES	171
13.4.1	<i>Rappel et généralités</i>	171
13.4.2	<i>Mesure de réduction des impacts</i>	171
14.	EVALUATION DES IMPACTS SANITAIRES	173
14.1	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE LIES AUX EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	173

14.1.1	<i>Liés au rejets atmosphériques canalisés</i>	173
14.1.2	<i>Liés au transport et poussière</i>	173
14.2	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE LIES AUX REJETS AQUATIQUES	173
14.3	EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE LIE AU BRUIT	173
14.4	EVALUATION DE L'IMPACT LIE AUX VIBRATIONS	174
14.5	EVALUATION DE L'IMPACT LIE AUX DECHETS	174
14.6	PROBLEMATIQUE DE DEVELOPPEMENT LARVAIRE- IMPACT ET MESURES DE REDUCTION	174
14.6.1	<i>Identification de la problématique</i>	174
14.6.2	<i>Impact et mesures de réduction</i>	175
15.	ARCHITECTURE ET PAYSAGES	176
15.1	ASPECT VISUEL	176
15.1.1	<i>Etat Historique</i>	176
15.1.2	<i>Etat actuel</i>	177
15.2	OCCUPATION DU SOL ET DE L'ESPACE	179
15.3	PROJET ARCHITECTURAL ET PAYSAGER	180
15.3.1	<i>Projet architectural (extrait du permis de construire)</i>	180
15.3.2	<i>Projet paysager (extrait du permis de construire)</i>	180
15.4	INVESTISSEMENTS LIES A LA REDUCTION DES IMPACTS	183
16.	DESCRIPTION DES MESURES ENVISAGEES EN CAS D'ARRET DEFINITIF DES INSTALLATIONS	184
16.1	PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES	184
16.2	DEMANTELEMENT DES INSTALLATIONS	184
16.3	MATIERES ET DECHETS TOXIQUES OU DANGEREUX	184
16.4	INTERDICTIONS OU LIMITATIONS D'ACCES AU SITE	184
16.5	SUPPRESSION DES RISQUES INCENDIE ET EXPLOSION	185
16.6	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE	185
17.	EXAMEN DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES DU CHANGEMENT DE COMBUSTIBLE	186
17.1	EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	186
17.2	GESTION DES EFFLUENTS AQUEUX	186
17.3	PRODUCTION DE DECHETS	186
17.4	EFFICACITE ENERGETIQUE	187
18.	CONCLUSION	187

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : bilan d'émissions de gaz à effet de serre.....	19
Figure 2 : Grille de calcul.....	22
Figure 3 : Localisation des points spécifiques.....	24
Figure 4 : Topographie de la zone étudiée.....	25
Figure 5 : Hauteur de rugosité utilisée sur le domaine (occupation des sols)	26
Figure 6 : Suivi de la concentration des les caractéristique d'émission des moteurs (2013-2021).	30
Figure 7 : Localisation des stations de mesure ATMO Réunion.....	33
Figure 8 : Cartographie de dispersion des concentrations moyennes annuelles en NOx pour le scénario majorant (µg/m ³).....	36
Figure 9 : Flux annuels d'émissions pour les deux sites.....	42
Figure 10 : Suivi des concentrations en NO ₂ et SO ₂ sur la période 2017-2021 sur les zones proches de la centrale.....	44
Figure 11 : Schéma du circuit gaz d'échappement moteur- Schéma MAN Diesel	46
Figure 12 : Schéma circuit SCR - Schéma MAN Diesel	48
Figure 13 : Schéma du circuit air atomisation urée - Schéma MAN Diesel	50
Figure 14 : Localisation géographique et désignation des sites spécifiques dans la zone d'étude retenue dans le cadre de l'ERS (carte IGN 4401 RT).....	55
Figure 15 : Localisation des stations de mesures situées à proximité du site EDF-PEI et des moyens de production EDF	76
Figure 16: Schéma de principe général du traitement de l'eau de mer par osmose inverse.....	98
Figure 17 : Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est.....	99
Figure 18: Localisation des zones de production et de traitement des rejets aqueux	103
Figure 19 : Principe de fonctionnement d'une fosse de neutralisation	104
Figure 20 : Principe de traitement des effluents huileux	107
Figure 21 : localisation des deux points de rejets d'eaux sursalées envisagés	109
Figure 22 : Localisation des bassins versants, des bassins d'orage et des séparateurs d'hydrocarbures.....	112
Figure 23 : Principe général de répartition des eaux pluviales	115
Figure 24 : schéma de fonctionnement des bassins d'orage.....	117
Figure 25 : Schéma localisant les zones naturelles protégées et sensibles par rapport à l'implantation	129
Figure 26 : Localisation des ZER identifiées	136
Figure 27 : Localisation des points de contrôle en limite de site.....	138
Figure 28 : Localisation des points de contrôle en limite de site et en ZER	143
Figure 29 : Vue en perspective du projet « PEI – Centrale de Port-Est » modélisé avec CADNA.....	144
Figure 30 : Plan de localisation des zones de production et de stockage des déchets.....	162

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concentration à l'émission au fioul lourd TBTS et au biocombustible VLE	15
Tableau 2 : Phénomènes pris en compte dans la modélisation.....	21
Tableau 3 : Caractéristiques des moteurs (données EDF)	27
Tableau 4 : Caractéristiques d'émission des moteurs	29
Tableau 5 : Caractéristiques du scénario de fonctionnement majorant.....	31
Tableau 6 : Station de mesures du réseau ATMO Réunion considérées dans l'étude (source ATMO Réunion)	32
Tableau 7 : Valeurs mesurées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aux stations du réseau ATMO Réunion de 2005 à 2007 (source ATMO Réunion).....	34
Tableau 8 : Synthèse des concentrations maximales simulées sur le domaine d'étude pour un fonctionnement majorant	37
Tableau 9 : Synthèse des concentrations maximales simulées au point spécifique E12 (le plus impacté) pour un fonctionnement majorant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	37
Tableau 10 : Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement	40
Tableau 11 : Traceurs des risques sanitaires retenus pour l'ERS	58
Tableau 12 : Valeurs toxicologiques de référence aiguës pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS	62
Tableau 13 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS	63
Tableau 14 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques sans seuil pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS.....	64
Tableau 15 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques pour la voie orale retenues pour l'ERS	65
Tableau 16 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques sans seuil pour la voie orale retenues pour l'ERS ...	66
Tableau 17 : Valeurs paramétriques retenues pour l'estimation des CMI dans le cadre de l'ERS	68
Tableau 18 : Valeurs d'émission retenues pour chaque traceur des risques sanitaires.....	70
Tableau 19 : Valeurs paramétriques retenues pour l'estimation des DJE dans le cadre de l'ERS	72
Tableau 20 : Concentrations moyennes en SO_2 , NO_2 , PM_{10} et benzène mesurées entre 2005 et 2007 au niveau de la station fixe ATMO Réunion de Sainte-Thérèse.....	77
Tableau 21 : Valeurs maximales de quotients de dangers (QD) estimées aux sites spécifiques, pour des expositions respiratoires aiguës.....	78
Tableau 22 : Comparaison entre les valeurs maximales de CMI estimées en NO_2 , en PM_{10} et en $\text{PM}_{2,5}$ et les valeurs guides retenues pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés.	79
Tableau 23 : Valeurs maximales de quotients de dangers (QD) des expositions respiratoires chroniques estimées pour l'ensemble des sites spécifiques (y compris les sites sensibles).....	80
Tableau 24 : Comparaisons entre les valeurs maximales de CMI estimées en NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ et plomb, et les valeurs guides retenues	81
Tableau 25 : Valeurs maximales d'excès de risque individuel (ERI) obtenues pour des expositions respiratoires chroniques.....	82
Tableau 26 : Valeurs maximales d'excès de risque global (ERG) estimées	83
Tableau 27 : Estimation de la pollution cumulée en benzène au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et des risques associés	84
Tableau 28 : Estimation de la pollution cumulée en NO_2 au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS.....	84
Tableau 29 : Estimation de la pollution cumulée en PM_{10} au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS.....	85
Tableau 30 : Quotients de dangers (QD) chroniques par ingestion les plus élevés pour le scénario majorant (classement par ordre décroissant).....	87
Tableau 31 : DJE en mercure organique obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide de l'OMS retenue dans l'ERS	88
Tableau 32: DJE en nickel obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide de l'OMS retenue dans l'ERS.....	88
Tableau 33 : Doses mensuelle d'exposition en dioxines et furannes obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la dose mensuelle tolérable provisoire de l'OMS retenue dans l'ERS ...	88
Tableau 34: DJE en plomb obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS	88
Tableau 35 : ERI pour la voie orale obtenus pour les traceurs des risques sanitaires émis par les moteurs EDF-PEI	89
Tableau 36 : Somme des ERI par les deux voies d'exposition et pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés au niveau des habitations « Le Port » (site n°9)	89

Tableau 37 : Estimation du nombre de jours dans l'année pendant lesquels des effets sur la santé associés au SO ₂ peuvent apparaître au moins un jour par an (application de la VTR préconisée par la circulaire du 30 mai 2006)	90
Tableau 38 : Paramètres surveillés en continu en sortie des bassins d'orage	120
Tableau 39 : Estimation des investissements réalisés pour la réduction des impacts sur les eaux continentales et le milieu marin, et la préservation de la ressource en eau potable	127
Tableau 40 : Emplacements des ZER identifiées	136
Tableau 41 : Localisation des points en limite de site identifiées pour le site PEI - Port Est	137
Tableau 42 : Valeurs admissibles d'urgence à ne pas dépasser	139
Tableau 43 : Tonalité marquée	139
Tableau 44 : Bruit résiduel aux ZER	141
Tableau 45: Bruits résiduels en limite de site	141
Tableau 46: Sources de bruit modélisées et puissances acoustiques associées	144
Tableau 47 Niveaux de bruit en limite de site en période diurne	145
Tableau 48 Niveaux de bruit en limite de site en période nocturne	145
Tableau 49: Niveaux de bruit ZER en période diurne	146
Tableau 50 Niveaux de bruit ZER en période nocturne	147
Tableau 51: Récapitulatif des investissements liés à la réduction des impacts dus au bruit	150
Tableau 52 : Rétentions associées aux stockages des produits liquides	155
Tableau 53 : Estimation des investissements liés à la préservation de la ressource en eau et des sols	156
Tableau 58: Liste et caractéristiques des déchets non dangereux	166
Tableau 59 : Liste et caractéristiques des déchets dangereux	167
Tableau 56 : Description des plantations envisagées	182

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Rapport d'étude de dispersion des rejets atmosphériques canalisés (Numtech)

Annexe 2 : Calcul de hauteur de cheminée

Annexe 3 : Justification du choix de la station de mesure de la qualité de l'air (Numtech)

Annexe 4 : supprimé

Annexe 5 : Plan des VRD de la centrale de Port Est

Annexe 6 : Fiche technique de l'unité de nettoyage des membranes filtrantes de l'osmoseur

Annexe 7 : Note de dimensionnement des bassins d'orage

Annexe 8 : Modélisation du rejet d'eau de mer sur le milieu marin

Annexe 9 : supprimé

1. INTRODUCTION

Cette étude d'impact s'est inscrit initialement dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter une centrale thermique diesel de production d'électricité, dotée de 12 moteurs, d'une puissance totale de 220 MWe et ses utilités sur le site du Port Est, au titre de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en application des articles R 512-2 à R 512-9 du Code de l'environnement.

L'objet de cette note est de présenter les impacts de la centrale, les mesures de réduction associées ainsi que les investissements engagés.

La durée de fonctionnement de cette centrale est estimée à 5500 h PCN¹ par an. Les études présentées dans les chapitres suivants prennent en compte ce scénario de fonctionnement.

EDF-PEI est autorisée à exploiter une centrale de production électrique sur son site de Port-Est, le 1er arrêté d'autorisation d'exploiter date du 30 novembre 2010.

L'objet de la mise à jour (révision D) est de prendre en compte un changement de combustible en remplaçant le fioul lourd par un combustible type EMAG (Ester méthyliques d'acide gras). Cette conversion présente de nombreux avantages pour l'environnement :

- De réduire les émissions directes de CO₂ (gain d'environ 650g/kWh en émissions directe) ;
- Des bénéfices notables sur d'autres composants des émissions gazeuses, tels que le soufre et les poussières ;
- De disposer dans les zones non interconnectées (ZNI) d'une production d'électricité renouvelable, garantie et pilotable, en vue d'atteindre un mix-énergétique 100% renouvelable ;
- De fonctionner avec un combustible qui n'est pas classé dangereux pour l'environnement ni inflammable.

La conversion s'appuie par ailleurs sur :

- La volonté de la Région Réunion et de l'Etat Français d'accélérer le développement des énergies renouvelables (qui se traduit notamment dans les PPE successives) ;
- Le développement de la filière biomasse liquide ;
- Les expériences de conversion réussies par d'autres producteurs d'électricité dans le monde ;
- Le faible coût d'investissement nécessaire.

¹ PCN = Puissance Continue Nette

2. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact présente une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents des installations sur l'air, le paysage, la faune et la flore, la santé humaine, les milieux naturels et les équilibres biologiques, la commodité du voisinage (bruits, odeurs...); l'étude précise l'origine, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique...

Pour respecter l'esprit du livre V, titre 1^{er} et de ses décrets d'application, en particulier l'article R.512-8 du code de l'environnement², le développement réservé à chaque chapitre, ainsi que l'extension géographique des investigations de l'étude pour chacun des domaines de l'environnement abordé (eau, bruit, air...) sont fonction de l'impact prévisible.

Les études concernant les différents domaines de l'environnement sont abordées successivement dans des chapitres distincts :

- Socio-économique,
- Air
- Evaluation de l'impact sanitaire dû aux rejets atmosphériques canalisés,
- Eaux continentales et maritimes
- Ecosystèmes terrestre et aquatique
- Bruit
- Vibrations
- Sol
- Déchets
- Chantier
- Nuisances
- Evaluation des impacts sanitaires
- Architecture et paysage
- Mesures envisagées en cas de cessation d'activité
- Investissement

² Article R.512-8 du code de l'environnement : "(...) le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement."

3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

3.1 Etat initial

Le contexte socio-économique de la Réunion est présenté au paragraphe 5.1 « Contextes général et socio-économique » de la note « Description du projet et de son environnement ».

3.2 Impacts du projet de construction de la centrale

Le projet s'est inscrit dans la démarche d'aménagement conduite par l'Etat sur ce secteur (port régional « Port Réunion ») dans une zone destinée au développement industriel au Schéma d'Aménagement Régional et au Plan Local d'Urbanisme de la ville du Port. Il a été reconnu Projet d'Intérêt Général pour la Réunion et bénéficie à ce titre d'un arrêté préfectoral en date du 11 mai 2007.

L'investissement sur le site, de l'ordre de 250 millions d'euros, se décomposait comme suit :

- 50% pour l'aménagement du site et la construction de la centrale,
- 50% la fabrication, le transport et la mise en service des équipements.

S'agissant principalement d'un transfert de la centrale du Port Ouest sur un site à proximité, et l'accroissement de capacité pouvant s'appuyer sur des gains de productivité, les effectifs de personnel (EDF) ne sont pas évolués significativement. Il en est de même pour les prestataires et sous-traitants, pour les commerces et services environnants, pour les activités de transport et les déplacements du personnel.

La consommation en biomasse liquide sera de l'ordre de 120 000 tonnes, pour une production de plus de 500 GWh/an.

L'exploitation de la nouvelle centrale aura un impact positif sur la fiscalité locale (taxe professionnelle notamment).

3.3 Approvisionnement de la biomasse liquide

EDF PEI s'engage à s'approvisionner uniquement avec des produits RED II, sans huiles de palme et sans soja déforrestant.

Les produits RED II offrent les meilleures garanties du marché en termes de réduction d'émissions de GES et de traçabilité des produits. Ils garantissent notamment le respect des critères de durabilité relatifs :

- À la réduction des émissions de gaz à effet de serre en Analyse Cycle de Vie par rapport aux combustibles fossiles de référence ;
- Au choix respectueux des terres (pas de production sur les tourbières, les terres riches en biodiversité ou présentant un important stock de carbone) et limitant les risques de changements indirects dans l'affectation des terres agricoles.

Chaque lot sera tracé, permettant de garantir une chaîne de surveillance couvrant toutes les étapes depuis la production des matières premières jusqu'à la livraison du produit.

3.4 Disponibilité de la centrale

L'approvisionnement en biomasse sera sécurisé par des contrats qui offrent des garanties de fourniture similaires à celles fournies pour le fioul. Ces contrats contiennent des leviers incitatifs et coercitifs importants pour tenir les délais de livraison (pénalités, responsabilité, obligations de fourniture, etc.). La sécurité d'approvisionnement en biomasse sera donc similaire à celle du fioul lourd.

Toutefois, dans des cas exceptionnels (scénarios de stress), où une cargaison viendrait à manquer ou être très retardée, le site pourrait avoir recours, en secours, à des livraisons ponctuelles de FOD/GNR. Suite à chaque dépotage de FOD/GNR le registre des quantités de FOD/GNR présent sur le site sera mis à jour, ce registre sera mis à disposition au poste de garde/en salle de commande. Ces situations resteront très rares et n'ont pour vocation qu'à sécuriser un évènement singulier.

L'exploitant s'organisera pour avoir toujours sur site l'équivalent d'un réservoir de biomasse et informera les services de l'Etat en cas de franchissement de cette limite.

Cette quantité représente environ 12 jours de fonctionnement de tous les moteurs de la centrale à pleine puissance, et plus de 20 jours à des charges standards. Ce délai permettrait d'approvisionner en secours une cargaison de FOD/GNR, même dans des cas extrêmes où la centrale serait appelée à 100% en continu.

Par ailleurs, le système électrique est lui aussi sécurisé via le contrat d'achat d'électricité entre EDF SEI et EDF PEI qui impose des objectifs de disponibilité des moteurs à EDF PEI.

4. AIR

Ce chapitre AIR a pour objectif d'estimer l'impact sur la qualité de l'air ambiant du fonctionnement prévisible de la centrale de production d'électricité de Port Est.

Il comporte :

- un rappel des réglementations applicables aux émissions atmosphériques de moteurs stationnaires destinés à la production d'électricité et au domaine de la qualité de l'air ambiant,
- une synthèse de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets canalisés de la centrale³. L'étude complète, réalisée par la société Numtech, est disponible en annexe 1. Cette étude ne prend pas en compte la chaudière auxiliaire de secours du fait de son mode de fonctionnement (cf. Description du projet et de son environnement § 3.3.2.19 Circuit de production d'eau surchauffée

L'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique a été complétée par le rapport Numtech / CEIES Projet EDF-PEI Port Est : Analyse des situations de dépassements de la VTR relative au SO₂ – R/134.0410/ECI EDF CIT – juillet 2010.

La première étude conclue à l'absence de risques sur la santé des personnes via une exposition aiguë respiratoire. Quelques dépassements ont été cependant identifiés pour le dioxyde de soufre.

Concernant l'exposition chronique à effet de seuil ou sans effet de seuil, tous les résultats ont été inférieurs aux valeurs standards utilisées dans les études de risques (i.e. la valeur de 1 pour les quotients de dangers QD et 10⁻⁵ pour les excès de risque individuel ERI) et ce quelle que soit la substance considérée, de sorte qu'aucun effet néfaste ne devrait être constaté.

Le second rapport Numtech est une mise à jour de la première étude avec l'utilisation d'une valeur toxicologique de référence (VTR) différente pour le SO₂, passant de 660 µg/m³ pour une exposition d'une heure à 26,2 µg/m³ pour une exposition d'un jour (valeur utilisée aujourd'hui dans les études de risques). Les dépassements identifiés dans la première étude sont par conséquent plus importants (en jours de dépassement) et sur des localisations géographiques plus nombreuses. Des mesures de gestion ont dues être proposées pour éviter ces risques : la limitation du nombre de moteurs en fonctionnement au fioul lourd a été retenue et consignée dans l'arrêté préfectoral d'exploitation du site de Port-Est assortie d'une surveillance dans l'environnement avec la mesure de la concentration de dioxyde de soufre.

Des nouvelles valeurs de concentration journalière maximale en SO₂ sont simulées avec la biomasse liquide et le FOD/GNR. Cette simulation montre clairement une disparition totale des dépassements de la VTR du dioxyde de soufre (26,2 µg/m³) quel que soit le site considéré, les QD étant devenus très inférieurs à la valeur critique de 1.

4.1 Réglementation

La réglementation a pour objectif de limiter la teneur en polluants dans l'environnement, dans un souci de santé publique et de protection de l'environnement. Pour cela, elle peut d'une part indiquer les valeurs maximales admissibles dans l'environnement, et d'autre part fixer les flux maximums en polluants au niveau des rejets à l'atmosphère de chaque source.

³ Cette étude ne considère aucun rejet diffus et les émissions des engins sont vus dans le chapitre transport trafic.

4.1.1 Les valeurs limites d'émission

Les VLE sont définies par l'arrêté du 3 aout 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale supérieure ou égale à 50 MW soumises à autorisation au titre de la rubrique 3110.

	Unités	Valeur (fonctionnement à l'EMAG)	Valeur (fonctionnement au FOD/GNR)
SO ₂	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	3 ⁴	160
NO _x	mg eq NO ₂ / Nm ³ sur gaz secs à 5% d'O ₂	600	600
Poussières	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	100	100
CO	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	650	650
Métaux et leurs composés (exprimés en Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + Pb + V + Pb + Zn)	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	20 ⁵	20
NH ₃ (dispositif de traitement des NO _x à l'urée)	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	30	30
HAP (Représentants de la famille selon la Norme NF X 43-329)	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	0,1	0,1
COV non méthanique	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	150	150

Tableau 1 : Concentration à l'émission au fioul lourd TBTS et au biocombustible VLE

4.1.2 La qualité de l'air

4.1.2.1 Origines et principes des valeurs

La réglementation française en terme de surveillance de la qualité de l'air s'appuie sur un certain nombre de textes issus de la transposition en droit français de directives européennes.

La réglementation applicable en ce domaine est l'article R 221-1 du Code de l'Environnement. Il intègre les directives 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000.

Trois types de valeurs sont ainsi mentionnées (définition selon le Code de l'Environnement) :

- Les objectifs de qualité qui représentent le niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but

⁴ Valeur en-dessus de la valeur réglementaire choisie sur la base du REX EDF-PEI

⁵ Pour un débit massique horaire supérieur à 25g/h

d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée,

- les valeurs limites qui représentent le niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à ne pas dépasser, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement,
- les valeurs guides qui sont les valeurs de concentration que l'on recommande de ne pas dépasser (valeurs guide OMS).

Ces valeurs résultent d'un croisement entre une concentration en polluant et une durée. Les polluants réglementés dans la législation française sont :

- le NO₂,
- le SO₂,
- les particules en suspension ou poussières (PM 10),
- le plomb,
- l'ozone,
- le monoxyde de carbone,
- le benzène.

Les valeurs réglementaires concernent des concentrations en moyenne annuelle et en centiles :

- centile 98 des concentrations moyennes horaires : 175 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours (NO₂),
- centile 99,8 des concentrations moyennes horaires : 18 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours (NO₂),
- centile 90,4 des concentrations moyennes journalières : 35 jours de dépassement autorisés par année civile de 365 jours (PM10),
- centile 99,7 des concentrations moyennes horaires : 24 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours (SO₂),
- centile 99,2 des concentrations moyennes journalières : 3 jours de dépassement autorisés par année civile de 365 jours (SO₂).

4.1.2.2 Valeurs limites par polluant selon l'article R221-1 du Code de l'Environnement

	Type de données	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Définition
SO₂	Moyenne annuelle	50	Objectif qualité
	Centiles 99.7 horaires	350	Valeurs limites
	Centiles 99.2 journaliers	125	
	Moyenne horaire	300	Seuil de recommandation et d'information
	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	500	Seuil d'alerte
NO₂	Moyenne annuelle	40	Objectif qualité
	Centiles 99.8 horaires	200	Valeurs limites
	Centiles 98 horaires	200 (jusqu'au 1 ^{er} janvier 2010)	
	Moyenne annuelle	40	
	Moyenne horaire	200	Seuil de recommandation et d'information
	Moyenne horaire	400	Seuil d'alerte
PM₁₀	Moyenne annuelle	30	Objectif qualité
	Centiles 90.4 journaliers	50	Valeurs limites
	Moyenne annuelle	40	
CO	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	10 000	Objectif qualité
Plomb	Moyenne annuelle	0.25	Objectif qualité
	Moyenne annuelle	0,5	Valeur limite

4.2 Etat initial

L'état initial concernant les aspects air est présenté dans la partie « description du projet et de son environnement – régime atmosphérique ». Il y est fait plusieurs fois référence dans ce chapitre 4.

4.3 Emissions de gaz à effet de serre

Cas du CO₂

La description de l'émission de CO₂ est présentée dans la partie « Demande d'autorisation d'exploiter ». Les éléments ci-dessous complètent cette description pour le fonctionnement à la biomasse.

4.3.1 Emissions directes

En termes d'émissions directes, l'utilisation de biomasse liquide génère 0 g CO₂/kWh (quel que soit le produit), ce qui permet d'effacer la totalité des émissions existantes avec le fioul. C'est donc une économie d'environ 650 g CO₂/kWh (émissions actuelles au fioul), soit environ 650 000 tonnes de CO₂ par an voire plus (en fonction de l'appel de la centrale).

4.3.2 Culture et Process

En ACV (Analyse de Cycle de Vie), le bilan est non nul (comme pour toutes les énergies). Le bilan précis dépendra du produit utilisé, mais l'utilisation de produits RED II permet de garantir les meilleures performances environnementales offertes par le marché.

4.3.3 Transport

Les émissions de CO₂ associées au transport dépendent du facteur d'émissions unitaires du navire, du pouvoir calorifique du combustible et de la distance. Les navires utilisés pour le bioliquide et le fioul sont les mêmes (car ce sont deux combustibles liquides transportables en cuves). Les émissions unitaires des navires utilisés sont en moyenne de 6,4 g CO₂ / tonne / km. Les pouvoirs calorifiques sont similaires : 42 MJ/kg pour le fioul et 35-38 MJ/kg pour la biomasse liquide

En revanche, les distances à parcourir sont bien différentes en fonction des produits. La biomasse liquide est souvent attachée à une source et une origine donnée, ce qui implique un trajet direct du producteur au consommateur. Par exemple, pour un EMAG de colza chargé sur navire à Sète, la distance est de 5700 nm (miles nautiques) jusqu'à Port Est. Le fioul est très commercialisé dans le monde, et une tonne de produit peut être échangée de nombreuses fois avant d'arriver au consommateur. Le fioul utilisé à Port Est provient, en général, d'une raffinerie en Suède, qui transite par le port de Fujairah aux Emirats Arabes Unis. La distance parcourue est donc de 11 200 nm, soit deux fois plus long.

Au global, le transport de fioul émet donc 11 g CO₂/kWh et le transport de biomasse liquide 6,5 g CO₂/kWh (soit environ 1 % du CO₂ effacé grâce à la conversion).

4.3.4 Bilan global

On estime que la réduction par rapport au fioul est d'environ 65%.

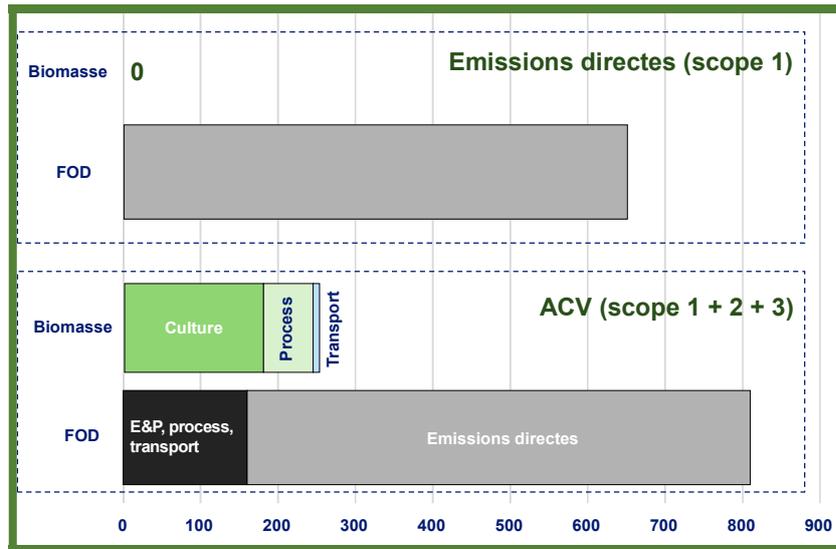


Figure 1 : bilan d'émissions de gaz à effet de serre

Au global, l'utilisation de biocombustible est le meilleur levier de décarbonation de la centrale de Port Est.

La méthode de quantification des émissions de CO₂ reste la même excepté pour le facteur d'émission de CO₂ (FE_{CO_2}) du combustible qui est égal à 0 pour la biomasse selon l'article 38 du règlement européen d'exécution (UE) n° 2018/2066 applicable depuis le 1^{er} janvier 2021.

Ainsi pour le bioliquide la formule, suivante utilisée :

$$CO_2\text{émis} = Q_{comb} \times PCI \times FE_{CO_2} \times F_{oxydation} \times 10^{-6}$$

Avec :

$CO_2\text{émis}$: Emissions de dioxyde de carbone (tonnes/an)

Données d'activité :

Q_{comb} : consommation annuelle de combustible brut (tonnes/an)

Facteurs de calcul :

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur brut (kJ/kg)

FE_{CO_2} : Facteur d'Emission de CO₂ (kgCO₂/GJ) : 0 pour la biomasse liquide ; 74,1 kgCO₂/GJ pour le fioul domestique

$F_{oxydation}$: Facteur d'oxydation

Le flux du site en termes d'émissions de CO₂ devient nul avec l'utilisation de la biomasse liquide.

4.3.5 Plan de surveillance

Les obligations de surveillance, de déclaration et de contrôle des émissions de CO₂, listées aux articles L229-5 jusqu'à l'article R229-19 sont maintenues pour les phases de fonctionnement au fioul domestique.

4.4 Estimation de l'influence de la centrale sur la qualité de l'air l'ambient

4.4.1 Hypothèses et démarche adoptée

L'étude de dispersion des rejets atmosphériques de la centrale de Port Est a été réalisée par la société NUMTECH, l'étude complète est disponible en annexe 1.

4.4.1.1 *Modèle utilisé*

Les calculs de dispersion ont été réalisés à l'aide du modèle gaussien à trajectoire ADMS 4.0, développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles sur des zones complexes.

4.4.1.1.1 *Phénomènes pris en compte par le modèle*

Pour cette étude, les principaux phénomènes physiques pris en compte par le modèle sont listés dans le tableau suivant :

Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	oui	Données horaires sur 3 années consécutives (2005 à 2007) à la station du Port (5km du site) et de Saint Denis pour la nébulosité.
Description verticale de la turbulence atmosphérique	oui	Analyse d'échelle de Monin-Obukhov.
Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique	oui	Les données météorologiques ne sont pas traitées de façon indépendante.
Surélévation des panaches à l'émission	oui	Modèle intégral de trajectoire 3D en sortie de cheminée.
Nature des sols rencontrés	oui	Hauteur de rugosité variable sur le domaine .
Evolution chimique des rejets gazeux dans l'environnement	oui	Pour le calcul des concentrations en NO _x /NO ₂ , les réactions photochimiques sont considérées.
Variabilité temporelle des émissions	oui	Suivant le mode de fonctionnement de l'installation.
Effet aérodynamique des obstacles les plus proches des sources sur la dispersion des panaches	non	Les bâtiments du site ont des dimensions faibles devant celles des sources, et sont peu susceptibles de perturber l'écoulement. Il ne sont pas pris en compte dans les simulations.
Effet d'entraînement des panaches	oui	Les phénomènes d'inertie dus à l'entraînement des panaches émis par des sources très proches (plusieurs conduits dans le même fût) sont pris en compte dans le modèle.
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	oui	Le modèle de dispersion est couplé au modèle d'écoulement fluide FLOWSTAR qui recalcule les champs de vent et de turbulence en 3D sur tout le domaine. Les données topographiques sont issues de la base SRTM ⁶ et ont une résolution de 150 à 200 mètres.
Phénomènes d'accumulation et de recirculation	non	ADMS 4.0 est un modèle qui calcule la contribution directe des panaches de la seule installation étudiée.

Tableau 2 : Phénomènes pris en compte dans la modélisation

⁶ Base de données Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), établie par la NASA, la NGA (National Geospatial-intelligence Agency) et les agences spatiales allemandes et italiennes.

4.4.1.2 Domaine d'étude et des points spécifiques

4.4.1.2.1 Domaine d'étude

Le domaine d'étude retenu est un carré de 10 km de côté, centré sur l'installation. Une grille de calcul de résolution 100 m est utilisée sur ce domaine d'étude (Figure 1). Les valeurs de concentration sont simulées en chaque point de cette grille, permettant ainsi de cartographier les rejets autour du site et sur l'ensemble du domaine d'étude.

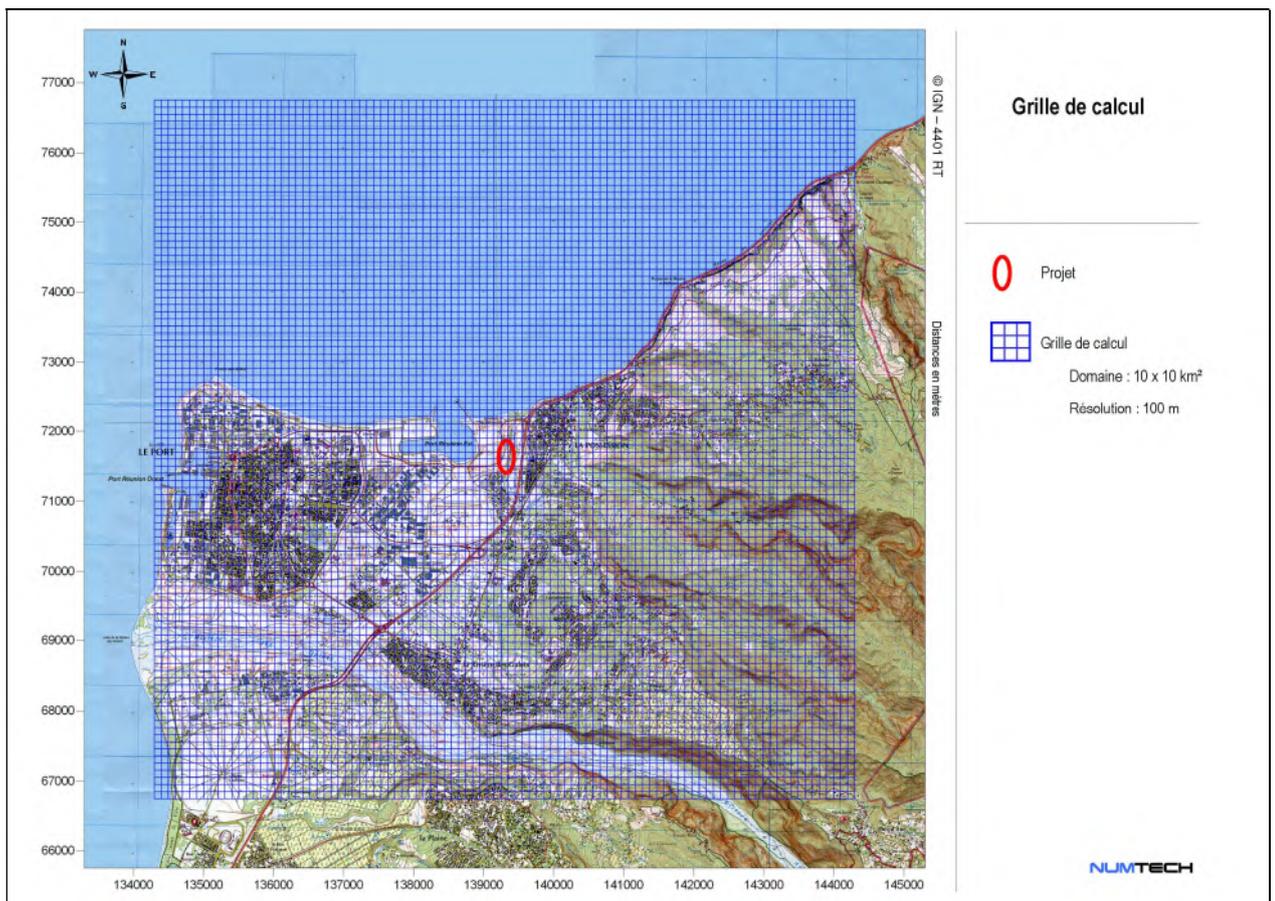


Figure 2 : Grille de calcul

4.4.1.2.2 Points spécifiques

Les calculs sont également réalisés en plusieurs points spécifiques. Ces points correspondent à ceux retenus lors de l'étude de dispersion de 2006⁷ réalisée sur la centrale existante du Port-Est (TAC), ainsi qu'à ceux retenus lors de l'étude réalisée en 2004⁸ sur la centrale existante du Port Ouest. Ils correspondent tous à des stations de mesure du réseau de surveillance de la qualité de l'air réunionnais (ATMO Réunion) ou à des zones habitées du domaine d'étude.

Finalement, 24 points spécifiques ont été retenus, auquel vient s'ajouter un 25ème point, correspondant à la station Titan du réseau ATMO Réunion qui n'avait pas été considérée auparavant (elle n'était pas en activité).

- E1 : ATMO Réunion Ste Thérèse (La Possession)
- E2 : ATMO Réunion Cambaie (=O1) (La Possession)
- E3 : ATMO Réunion Cirfim (=O3) (La Possession)
- E4 : Ecole Jacques Duclos (=O14) (La Possession)
- E5 : Collège Jacques Duclos (La Possession)
- E6 : Lotissement Bœuf Mort (La Possession)
- E7 : Lycée (La Possession)
- E8 : Rivière de Galets (=O15) (La Possession)
- E9 : Clinique (La Possession)
- E10 : Habitation / Mairie annexe (Le Port)
- E11 : Habitations est (Le Port)
- E12 : Habitations nord-ouest (La Possession)
- E13 : Ecole (La Possession)
- O2 : ATMO Réunion-EDF (Le Port)
- O4 : Collège Titan (Le Port)
- O5 : Darse (Le Port)
- O6 : Lotissement Cotur (Le Port)
- O7 : Collège 2 (Le Port)
- O8 : Ecole 1 (Le Port)

⁷ NUMTECH – R/175.0705/ED/SI – Etude de la dispersion des rejets émis par le projet TAC 2 du Port Est (La Réunion) – Août 2006

⁸ NUMTECH – R/219.0904/ED/SI – Etude de la dispersion des rejets atmosphériques émis par une centrale thermique située sur l'île de la Réunion – Novembre 2004

- O9 : Ecole 2 (Le Port)
- O10 : Lycée (Le Port)
- O11 : Ecole 3 (Le Port)
- O12 : Habitations ouest (Le Port)
- O13 : Habitations est (Le Port)
- S1 : ATMO Réunion Titan (Le Port)

Ces points spécifiques sont localisés sur la figure suivante.

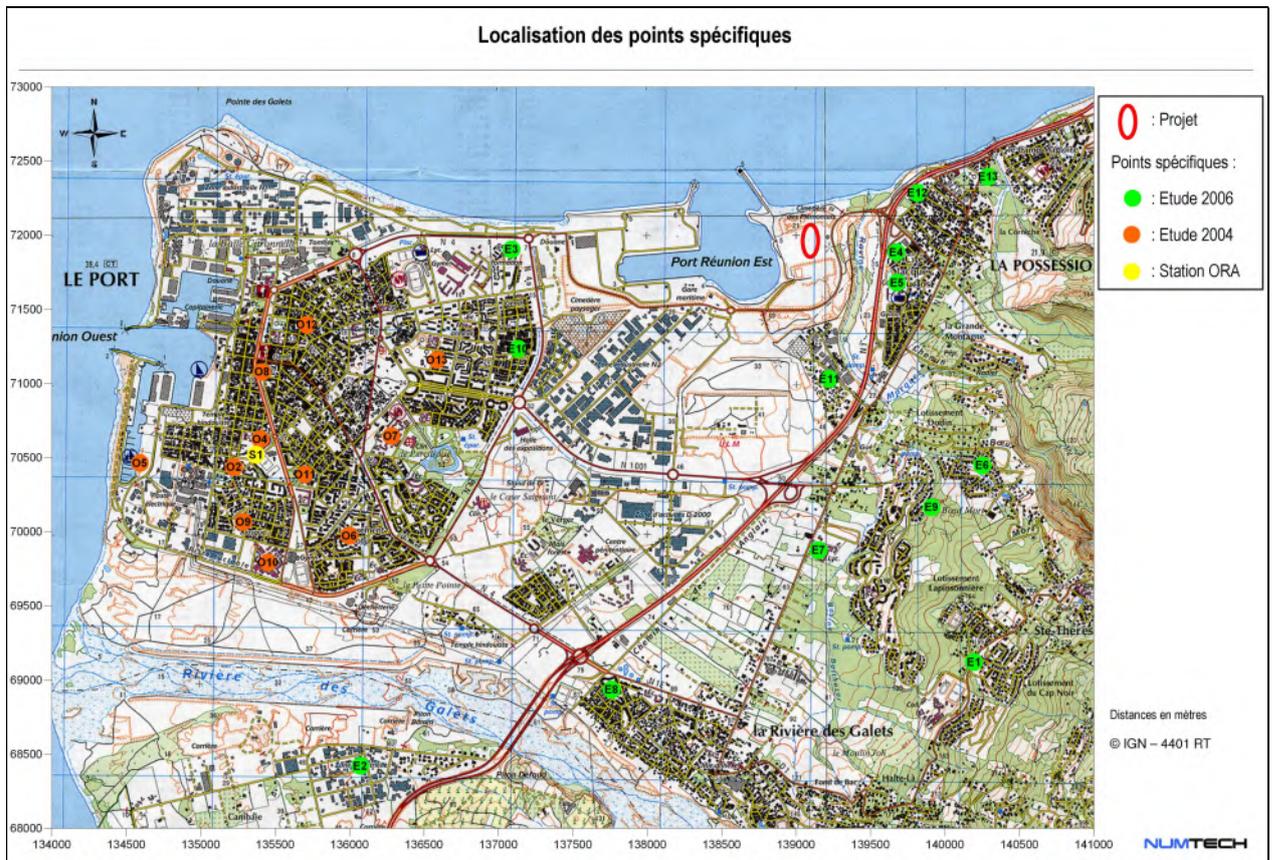


Figure 3 : Localisation des points spécifiques

4.4.1.2.3 Topographie

Le modèle utilisé permet d'intégrer la topographie dans le calcul de dispersion atmosphérique des polluants. Le relief peut fortement influencer les champs de vent et de turbulence, et donc la répartition en surface des concentrations de polluants. La topographie a donc été intégrée dans la modélisation.

Les données topographiques couvrent un domaine supérieur à la zone d'étude afin de minimiser les effets de bord. Les données sont issues de la base de données SRTM⁹ et ont une résolution dégradée de 150 à 200 mètres. Le relief est représenté sur la Figure 4.

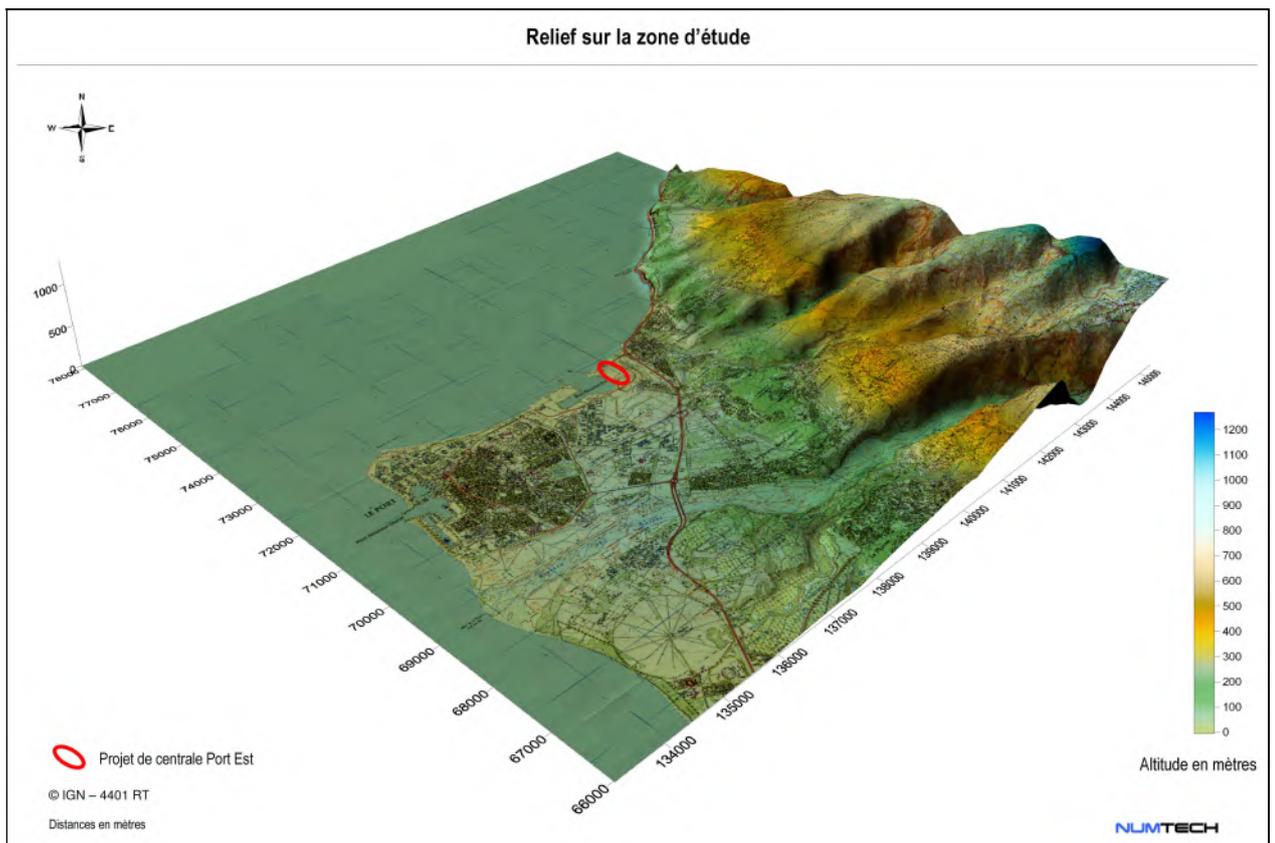


Figure 4 : Topographie de la zone étudiée

⁹ Base de données Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), établie par la NASA, la NGA (National Geospatial-intelligence Agency) et les agences spatiales allemandes et italiennes.

4.4.1.2.4 Nature des sols

La nature des sols, pouvant influencer la progression des panaches, a été caractérisée grâce à un paramètre de rugosité. Ce paramètre, couramment utilisé dans les modèles de dispersion atmosphérique, représente la nature rugueuse des obstacles occupant le sol. Il a la dimension d'une longueur variant entre 10^{-3} mètres (surface désertique) et environ 1.5 mètre pour les sols urbains les plus denses. Ces données sont intégrées dans le modèle sous forme d'une grille couvrant un domaine supérieur à la zone d'étude (afin de minimiser les effets de bord). Elles tiennent compte de l'océan (rugosité faible de 0.01 m), et des zones urbanisées ou boisées qui ont des rugosités plus élevées (de l'ordre de 1 m).

La figure suivante présente les valeurs de rugosité utilisées sur le domaine.

A partir de la topographie et des données d'occupation des sols, le module dynamique FLOWSTAR (inclus dans le modèle ADMS) ajuste l'altitude réelle des sources, des obstacles, et de tous les points de grille en fonction du relief. Il recalcule également, pour chaque donnée météorologique, les champs de vent et de turbulence modifiés par le relief, sur le domaine d'étude, et sur plusieurs niveaux verticaux (jusqu'à 2000 mètres au-dessus du sol).

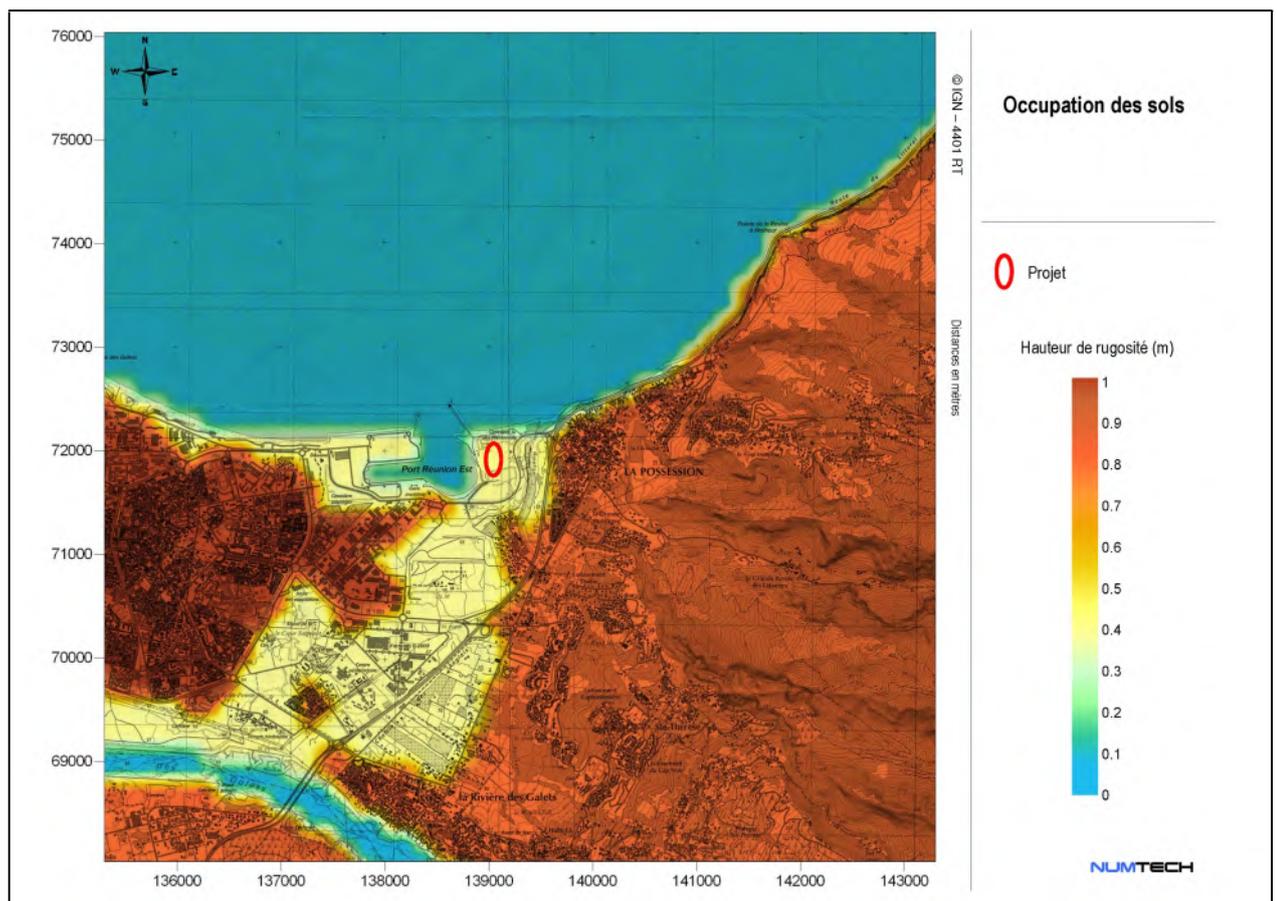


Figure 5 : Hauteur de rugosité utilisée sur le domaine (occupation des sols)

4.4.1.2.5 Météorologie

L'étude s'appuie sur les données météorologiques provenant de la station Météo France du Port, située à environ 4 km au sud-ouest du site. Ces données sont : température, vitesse et

direction du vent, et précipitations, mesurées à fréquence tri-horaire sur 3 années consécutives : 2005 à 2007. La nébulosité n'étant pas mesurée sur la station du Port, les données mesurées à la station de Saint-denis, située sur l'aéroport de Saint-denis Gillot, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest/nord-ouest du site, seront utilisées sur la même période.

4.4.1.3 Données d'entrée : caractéristiques des installations

La centrale comporte 12 moteurs identiques fonctionnant au à la biomasse liquide, ou, en cas exceptionnel, au FOD/GNR. Deux cheminées, contenant chacune 6 fûts (1 fût par moteur) évacueront les fumées en sortie des moteurs. Les caractéristiques des moteurs sont données dans le tableau suivant.

Type de combustible	EMAG, FOD ou GNR
Puissance unitaire par moteur	18.804 MWe
Durée de fonctionnement d'un moteur	cf scénario de fonctionnement
Nombre de cheminées	2 (6 fûts par cheminée)
Hauteur des cheminées par rapport au sol	57 m
Diamètre interne du conduit	1.8 m

Tableau 3 : Caractéristiques des moteurs (données EDF)

Le calcul de hauteur de cheminée a été réalisé conformément à l'article 54 de l'arrêté intégré du 2 février 1998 modifié, la note de calcul est présentée en Annexe 2

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Etude de référence : rapport d'étude Numtech R/327.1008/ED/SI - février 2009
- Zone d'étude : domaine de 10 x 10 km²
- Emissions retenues dans l'étude : fumées issues de la combustion d'un EMAG (avec une spécification à 10 ppm de soufre) et fioul domestique (FOD) en combustible de secours (les émissions retenues pour la combustion du fioul lourd sont majorant des émissions de la combustion du gasoil non routier (GNR)).

Dans une approche majorante, pour le biocombustible (EMAG) on conserve toutes les concentrations excepté celle du dioxyde de soufre. Il est à noter qu'une diminution des concentrations des métaux et des poussières par rapport au fioul lourd est attendue.

- La concentration moyenne annuelle en SO₂ au lieu considéré (pris comme un site moyennement pollué) est de 0,04 mg/Nm³.

La hauteur des 2 cheminées ainsi calculée est de 57m.

4.4.1.3.1 Emissions des unités

Les rejets pris en compte dans les simulations concernent :

- les oxydes d'azote (NO_x),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- le monoxyde de carbone (CO)
- les poussières PM₁₀,
- le benzène,
- le plomb.

Les NO_x, le SO₂, le CO et le benzène sont assimilés à des gaz passifs. Les poussières et le plomb sont assimilés à des espèces particulaires. Le diamètre des particules de poussières est réparti comme suit : 30% de particules de diamètres 10 µm et 70% de particules de diamètre 2.5 µm (hypothèse extraite de l'OMINEA du CITEPA¹⁰). Le diamètre des particules de plomb est fixé à 2.5 µm. A défaut de valeurs pour les densités de ces deux espèces (PM et plomb), celles-ci sont fixées à 5000 kg/m³ (recommandations de l'ASTEE sur les particules émises par les UIOM¹¹).

Le tableau suivant présente les caractéristiques d'émission des moteurs. Les teneurs en NO_x, SO₂, CO et poussières sont issues de données constructeur. Pour le plomb, il s'agit de la valeur EDF utilisée pour la déclaration au registre européen des émissions, et pour le benzène, il s'agit de la valeur fournie dans l'AP-42 de l'US-EPA.

¹⁰ Registre des inventaires d'émission OMINIA du CITEPA, chap. B13116, cas du fioul

¹¹ ASTEE, Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une UIOM, Novembre 2003

	Unités	Valeur
Débit massique	T/h	135.5
Densité	kg/Nm ³	1,28
Vitesse d'éjection des fumées	m/s	24.9
Titre en vapeur d'eau du gaz humide	%	6.5
Température des fumées à l'émission	°C	307
Teneur en oxygène des fumées	% volumique sur gaz sec	13
Teneur en NO _x	mg eq NO ₂ / Nm ³ sur gaz secs à 5% d'O ₂	600
Teneur en SO ₂	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	EMAG : 3 FOD/GNR : 160
Teneur en CO	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	650
Teneur en poussières	mg/Nm ³ sur gaz sec à 5% d'O ₂	100
Teneur en benzène	mg/GJ *	334
Teneur en plomb	mg/GJ *	19

Tableau 4 : Caractéristiques d'émission des moteurs
Nota :

A titre de comparaison la chaudière auxiliaire de secours (de 1,8 MWth de puissance), qui n'est pas prise en compte dans cette étude , à les caractéristique d'émission suivantes :

SO₂ : 0.301 kg/h (soufre 0.1 % masse)

CO₂ : 0,1744 vol%

H₂O : 0,0971 vol%

N₂ : 0,7477 vol%

O₂ : 0,0396 vol%

NO_x < 120 ppm

Débit massique gaz échappement : 1775 kg/h à 320°C.

Cas spécifique des NO_x

La famille des oxydes d'azote (NO_x) est composée du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO₂). Ce dernier étant le composé le plus toxique, il est le seul à faire l'objet d'une

réglementation dans l'air. Cependant, la connaissance de la répartition NO/NO₂ dans l'environnement n'est pas directe et dépend notamment de la répartition NO/NO₂ à la source, de l'ensoleillement, des niveaux de fond en NO, NO₂ et O₃, du temps de transport depuis la source,...

Afin d'avoir une idée quantitative de la fraction de NO₂ contenue dans les concentrations de NO_x simulées par le modèle dans l'environnement, des tests ont été effectués grâce au code de calcul photochimique contenu dans ADMS 4.0, et à l'aide des mesures de pollution de fond réalisées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air ATMO Réunion.

4.4.1.3.2 *Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation*

Les valeurs maximales des rejets atmosphériques sont confirmées par le suivi de la concentration en SO₂, NO_x, CO et poussières. Depuis la mise en service de la centrale il n'y a pas eu de dépassement des hypothèses du Tableau 4.

A noter : pour une combustion de fioul lourd la teneur en SO₂ est considérée dans les modélisations d'être inférieure à 1500 mg/Nm³.

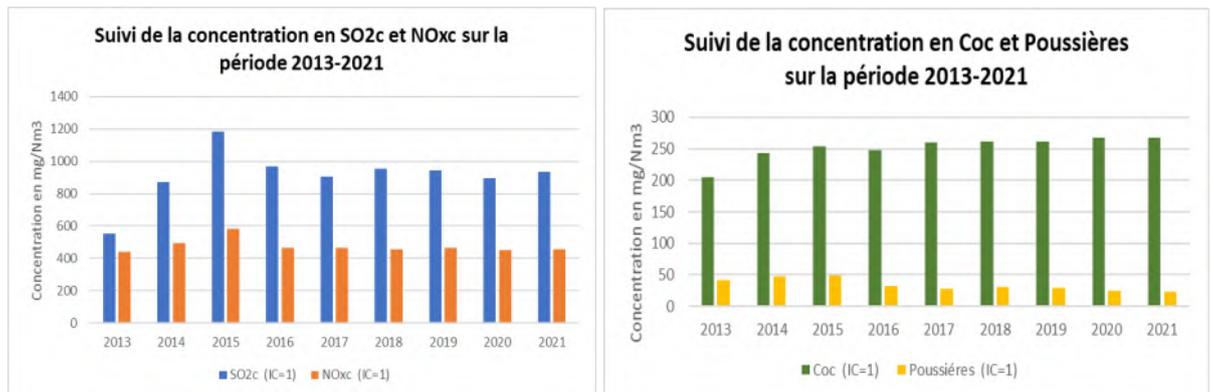


Figure 6 : Suivi de la concentration des les caractéristique d'émission des moteurs (2013-2021).

4.4.1.4 *Scénario de fonctionnement*

Le scénario de fonctionnement considéré est le scénario majorant est représentatif d'un fonctionnement dégradé du point de vue du système électrique, c'est à dire d'une année de forte sollicitation du site.

Il est fait l'hypothèse de répartir de façon homogène les émissions sur les deux cheminées, en alternant les moteurs qui fonctionnent ou non.

Le scénario moyen n'est pas repris dans le cas du passage à la biomasse (révision C), le scénario majorant conduit logiquement toujours à des concentrations supérieures à celles simulées pour un scénario de fonctionnement moyen. A noter que les résultats de la révision C de cette étude sont majorants d'un fonctionnement à la biomasse.

heures	Hiver		Printemps		Eté		Automne	
	Nombre de moteurs actifs	Puissance par moteur	Nombre de moteurs actifs	Puissance par moteur	Nombre de moteurs actifs	Puissance par moteur	Nombre de moteurs actifs	Puissance par moteur
0	9	14.944	8	15.375	7	14.786	9	15.1
1	8	14.788	7	15.429	7	14.706	8	14.763
2	9	14.898	7	15.571	6	15.583	7	14.371
3	6	16.15	7	15.714	6	15.75	6	15.217
4	8	16.475	7	16	7	16.414	6	13.9
5	7	16.357	9	15.578	10	14.93	5	15.5
6	9	15.178	11	15.291	11	14.973	6	14.917
7	11	15.009	11	15.873	11	14.973	7	15.714
8	11	15.718	11	15.418	11	15.273	9	16.067
9	11	15.573	10	16.31	10	16.14	10	15.39
10	11	16.018	11	15.718	11	15.118	10	15.75
11	11	15.873	11	15.873	10	16.14	10	15.7
12	11	16.173	11	15.418	11	15.573	9	16.178
13	11	15.418	11	15.573	11	15.118	9	15.167
14	11	15.718	11	14.973	10	16.31	8	16.188
15	11	16.018	11	15.573	11	14.973	8	15.938
16	11	15.273	11	15.718	10	15.98	9	14.733
17	11	15.118	11	16.318	11	15.118	9	15.778
18	11	15.873	11	16.173	11	14.973	10	16.35
19	11	15.718	11	16.018	10	16.14	10	15.98
20	11	15.418	11	15.273	11	15.573	11	16.018
21	11	15.118	11	15.482	11	15.273	11	15.618
22	11	15.418	10	16.12	10	15.65	11	14.982
23	11	15.82	9	15.111	8	16.175	9	14.833

Tableau 5 : Caractéristiques du scénario de fonctionnement majorant

4.4.1.5 Pollution de fond

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air réunionnais ATMO Réunion réalise des mesures en continu de la qualité de l'air sur l'île de la Réunion, et notamment au niveau des villes du Port et de la Possession. Cinq stations de mesures sont ainsi situées dans les environs plus ou moins proches de la centrale du Port Est. Ces stations sont présentées dans le tableau ci-dessous, et localisées sur la Figure 5.

Nom de la station	Type de station	Polluants surveillés	Localisation	Commentaire ATMO Réunion
CIRFIM	industrielle	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , particules, benzène	A l'ouest du Port Réunion Est	« Représentative du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches ou d'accumulation provenant de la Centrale Thermique EDF »
Ste Thérèse	industrielle	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , particules, benzène	Lotissement au pied des reliefs du sud-est	« Représentative du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches ou d'accumulation provenant de la Centrale Thermique EDF »
EDF	industrielle	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , particules, benzène, plomb	Centrale EDF du Port Ouest	« Représentative du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches ou d'accumulation provenant de la Centrale Thermique EDF »
Titan	industrielle	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , particules, benzène	Centre ville du Port	« Surveillance des immissions dues au complexe industriel du Port. Représentative du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches »
Cambaie	industrielle	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , particules, benzène	Zone industrielle au sud du Port	« Représentative du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches ou d'accumulation provenant de la Centrale Thermique EDF »

Tableau 6 : Station de mesures du réseau ATMO Réunion considérées dans l'étude (source ATMO Réunion)



Figure 7 : Localisation des stations de mesure ATMO Réunion

Le tableau suivant présente les mesures effectuées par le réseau ATMO Réunion aux cinq stations considérées en NO₂, NO_x, SO₂, PM₁₀, benzène et plomb sur les années 2005, 2006, et 2007. Aucune mesure n'est disponible en CO. En plomb, une seule valeur est disponible. A titre indicatif, les objectifs de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du décret 2007-1479 du 12 octobre 2007 du code de l'environnement ont été indiqués. Les dépassements des objectifs de qualité de l'air figurent en gras.

La station EDF a été fermée courant 2006, car elle était jugée peu représentative par ATMO Réunion, et a été remplacée, à partir de 2007, par la station Titan.

Mesures aux stations ATMO Réunion		NO ₂		NO _x	SO ₂			PM ₁₀		Benzène	Plomb
		Moyenne annuelle	P99.8 horaire	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle	P99.7 horaire	P99.2 journalier	Moyenne annuelle	P90.4 journalier	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle
Station CIRFIM	2005	16	73	15	3	34	17	21	28	0.6	-
	2006	21	113	20	2	29	8	26	37	0.5	-
	2007	16	75	17	2	31	8	28	39	0.4	-
Station Ste Thérèse	2005	21	121	27	3	35	19	24	32	0.9	-
	2006	28	143	32	3	21	7	27	40	0.6	-
	2007	15	71	19	3	110	91	24	35	0.6	-
Station EDF	2005	16	66	14	5			24	33	0.8	0.032
	2006	-	-	-	-	-	-	26	36	0.6	-
	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-
Station Titan	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006	-	-	-	4	139	63	-	-	-	-
	2007	11	-	12	6	150	105	-	-	-	-
Station Cambaie	2005	17	78	15	3	42	27	21	29	0.5	-
	2006	21	108	18	2	18	11	23	32	0.4	-
	2007	16	65	13	7	124	70	23	33	0.4	-
Objectifs de qualité de l'air		40	200	30	50	350	125	30	50	5	0.5
		(objectif de qualité au 01/01/2010) (Valeur limite pour la protection de la santé humaine au 01/01/10)	(Valeur limite pour la protection de la végétation)	(Objectif de qualité)	(Valeur limite pour la protection de la santé humaine)	(Valeur limite pour la protection de la santé humaine)	(Objectif de qualité)	(Valeur limite pour la protection de la santé humaine)	(Valeur limite pour la protection de la santé humaine)	(Valeur limite pour la protection de la santé humaine)	

Tableau 7 : Valeurs mesurées (µg/m³) aux stations du réseau ATMO Réunion de 2005 à 2007 (source ATMO Réunion)

Remarque : certaines concentrations en NO_x sont inférieures aux concentrations en NO₂. Ceci provient des mesures en elles-mêmes (réalisées en ppb) et de la méthode de conversion des concentrations en µg/m³ appliquée à ces mesures.

En NO₂ et NO_x, seule la valeur limite pour la protection de la végétation de 30 µg/m³ en NO_x a été dépassée au niveau de la station de Sainte Thérèse en 2006. En moyenne annuelle en NO₂, les concentrations mesurées sont de 1.4 à 3.6 fois inférieures à l'objectif de 40 µg/m³ suivant les années et les stations. En percentiles 99.8, le rapport entre les concentrations mesurées et la valeur limite de 200 µg/m³ va de 1.4 à 3. A noter que pour toutes les stations, les concentrations relevées sont plus élevées pour l'année 2006 que pour 2005 et 2007.

En SO₂, les niveaux mesurés sont très faibles en moyenne annuelle. Ils sont assez disparates en percentiles suivant les stations considérées : ils restent ainsi assez faibles à la station de CIRFIM, et sont nettement plus élevés à la station Titan, située en zone urbaine et à proximité de la centrale EDF existante du Port Ouest.

En poussières, les moyennes annuelles mesurées aux stations restent toujours inférieures à l'objectif de qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mais en sont assez proches ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au minimum). La même remarque peut être faite en percentiles.

Enfin, les concentrations relevées en benzène et plomb restent nettement inférieures aux valeurs limites correspondantes.

4.4.2 Résultats de la modélisation

4.4.2.1 Résultats généraux sur la dispersion des polluants

Pour le scénario de fonctionnement étudiés les panaches des concentrations moyennes annuelles sont orientés nord-est / sud-ouest, conformément aux directions des vents dominants. L'impact maximal se fait toujours à environ 750 m au nord-est du site, au large de La Possession, c'est à dire au niveau d'une zone non-habitée (au-dessus de la mer). La ville du Port, qui ne se situe pas directement sous le vent de la centrale, est peu impactée par les retombées des sources (en général, moins de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour tous les polluants).

Dans le cas des percentiles de rangs les moins élevés (qui correspondent à un nombre relativement élevé de conditions météorologiques), les panaches se dispersent dans les mêmes directions qu'en moyenne annuelle. Enfin, pour les percentiles de rangs les plus élevés (correspondant à de rares situations météorologiques), on observe également un impact marqué au sud-est du site, au niveau des reliefs que viennent impacter les panaches concentrés d'altitude. Dans ce cas, l'impact maximal se fait également au niveau d'une zone non-habitée, située en région montagneuse, à environ 4500 m au sud-est du site.

La Figure 8 présente la cartographie de dispersion des moyennes annuelles en NO_x pour le scénario de fonctionnement majorant. Cette cartographie est représentative du type de panache obtenu pour tous les autres polluants.

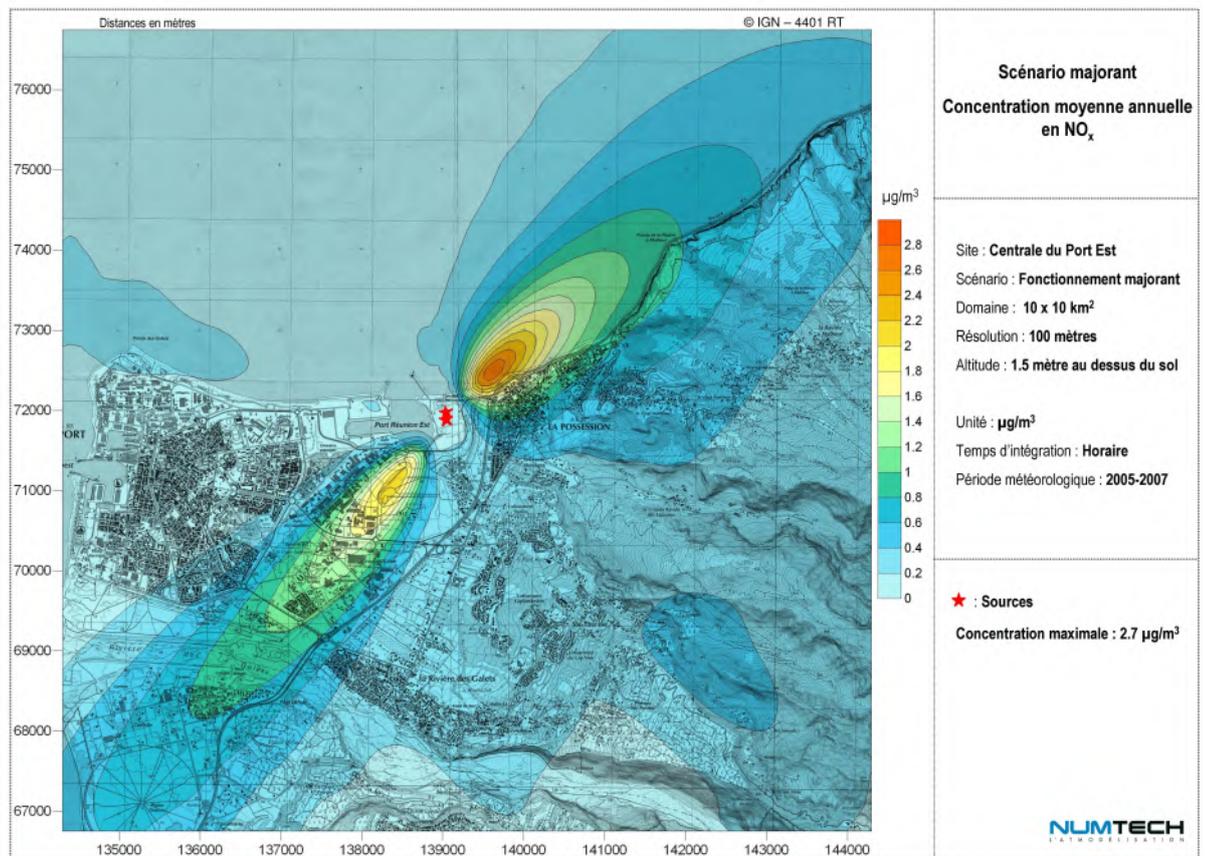


Figure 8 : Cartographie de dispersion des concentrations moyennes annuelles en NO_x pour le scénario majorant (µg/m³)

4.4.2.2 Scénario de fonctionnement majorant

Le Tableau 11 présente les concentrations maximales atteintes sur le domaine d'étude pour le scénario de fonctionnement majorant, en chacun des polluants, en moyennes annuelles, et percentiles réglementaires.

Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x	SO ₂ (EMAG/FOD ou GNR)	PM	CO	benzène	plomb
Moyenne annuelle	2.7	0,014/0,74	0.43	3.0	1.28 ng/m ³	0.07 ng/m ³
P99.8 horaire	95.3	-	-	-	-	-
P99.7 horaire	-	0,40/21,2	-	-	-	-
P99.2 journalier	-	0,14/7,3	-	-	-	-
P90.4 journalier	-	-	1.23	-	-	-
Dépôt moyen annuel (mg/m ² /an)	-	-	566	-	-	-
Max de la moyenne glissante sur 8h	-	-	-	124.6	-	-

Tableau 8 : Synthèse des concentrations maximales simulées sur le domaine d'étude pour un fonctionnement majorant

Parmi les zones habitées les plus proches considérées dans l'étude, la plus impactée correspond aux quartiers nord-ouest de La Possession (point E12), comme dans le cas du scénario de fonctionnement moyen. Les concentrations atteintes en chacun des polluants en ce point sont regroupées dans le Tableau 9.

Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x	SO ₂ ¹²	PM	CO	benzène	plomb
Moyenne annuelle	1.78	<0,74	0.29	1.99	0.83 ng/m ³	0.048 ng/m ³
P99.8 horaire	43.67	-	-	-	-	-
P99.7 horaire	-	<21,2	-	-	-	-
P99.2 journalier	-	<7,3	-	-	-	-
P90.4 journalier	-	-	0.75	-	-	-
Dépôt moyen annuel (mg/m ² /an)	-	-	260	-	-	-
Max de la moyenne glissante sur 8h	-	-	-	28.98	-	-

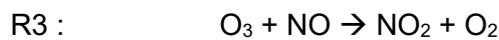
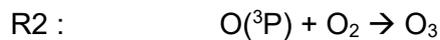
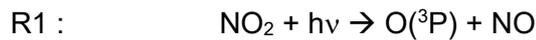
Tableau 9 : Synthèse des concentrations maximales simulées au point spécifique E12 (le plus impacté) pour un fonctionnement majorant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

¹² Concentration maximale sur le domaine d'étude

4.4.2.3 Evaluation de la fraction de NO₂ contenue dans les NO_x

Ce paragraphe présente l'évolution de la répartition NO₂/NO_x au centre des panaches émis par l'installation, en fonction de la distance aux cheminées. Pour les émissions en NO₂, une valeur égale à un dixième de la valeur émise en NO_x a été utilisée (rapport couramment admis¹³).

Les réactions chimiques majeures intervenant à ce niveau entre le NO, le NO₂ et l'O₃ sont les suivantes :



Dans la réaction R1, le NO₂ se photo-dissocie sous l'action du rayonnement solaire (hν) pour former du NO et un atome d'oxygène dit « non-excité » (O(³P)). Cet atome réagit dans la réaction R2 avec l'oxygène de l'air pour former de l'ozone. Enfin, l'ozone (ambiante et dans le panache) va oxyder le NO en NO₂ par la réaction R3.

Les paramètres principaux favorisant l'apparition du NO₂ sont donc le fond en ozone et l'ensoleillement.

Les calculs réalisés pour estimer la proportion NO₂/NO_x se sont basés sur des conditions météorologiques favorables à la formation du NO₂ et pour deux conditions de pollution de fond en ozone (condition moyenne et maximale).

La courbe de la Figure 7 présente l'évolution du rapport NO₂/NO_x en fonction de la distance à la source pour les deux cas envisagés. Au niveau de la source, on retrouve le rapport 1/10 entre NO₂ et NO_x défini pour l'émission. En s'éloignant de la source, ce rapport augmente. Les courbes se stabilisent puis tendent vers un équilibre chimique à environ 800 mètres des sources. Dans le cas d'une pollution de fond moyenne en ozone, cet équilibre correspond à une part maximale de NO₂ dans les NO_x d'environ 55%. Dans le cas d'une pollution de fond maximale en ozone, cet équilibre correspond à une part maximale de NO₂ dans les NO_x d'environ 73%.

¹³ Selon le document *Draft reference document on best available techniques for large combustion plants*, réalisé par l'IPTS (Institute for Prospective Technological Studies) en novembre 2004 (p. 13).

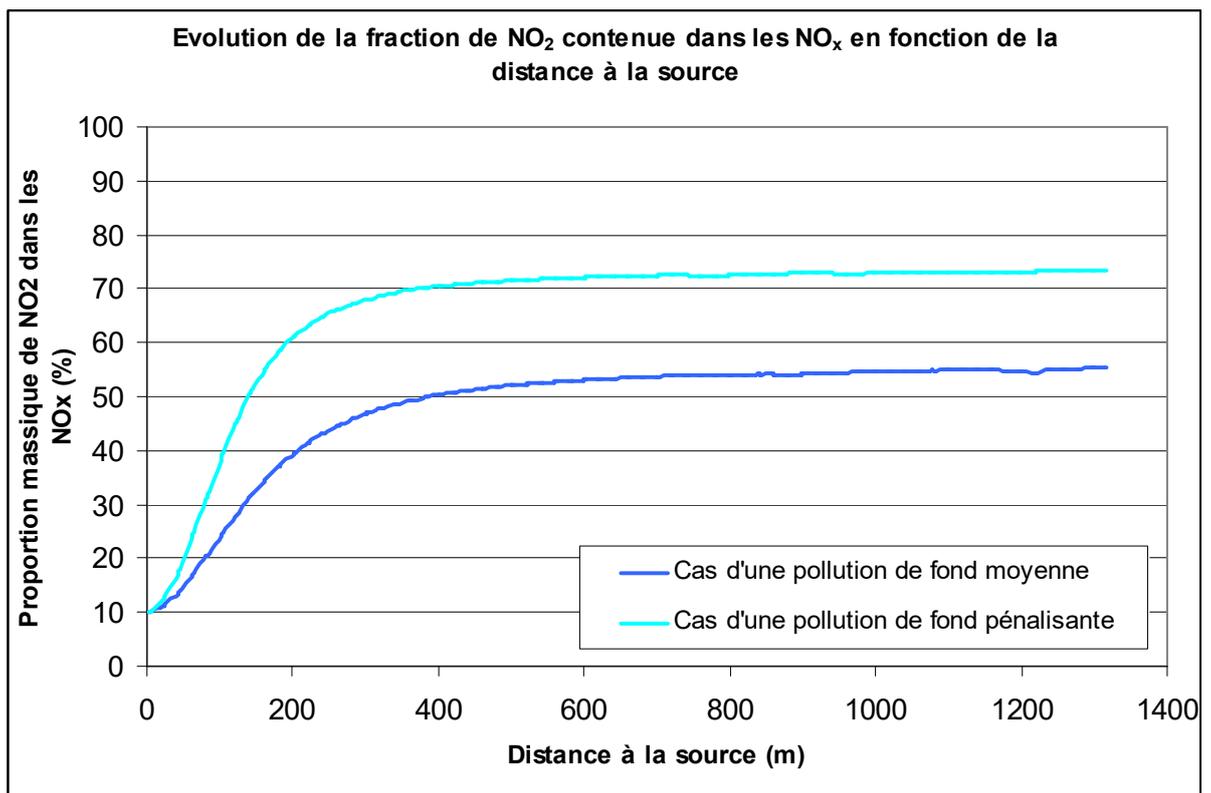


Figure 7 : Rapport des concentrations massiques NO₂/NO_x en fonction de la distance à la source

4.4.2.4 Remarques relatives aux incertitudes

Les incertitudes relatives aux calculs de modélisation sont de deux types : celles intrinsèques au modèle numérique, compte-tenu notamment de la complexité du site et de la problématique à étudier, et celles relatives à la qualité des données d'entrée du modèle.

Même s'il est difficile de quantifier avec précision l'incertitude sur les résultats, on peut considérer dans le cadre de cette étude que les données du modèle sont de bonne qualité, et que peu d'hypothèses arbitraires ont dues être faites. Les principales incertitudes concernent les données d'émission en benzène et plomb (des données issues de la littérature ont dues être utilisées à défaut de valeurs plus précises), et les propriétés physiques des particules (des hypothèses ont dues être faites, par défaut de connaissance ; leur impact sur la dispersion des panaches et les concentrations dans l'air reste limité).

4.4.2.5 Exploitation des résultats

4.4.2.5.1 Comparaison aux objectifs de qualité de l'air

La comparaison de la contribution de la centrale seule aux seuils issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement - arrêté du 12 octobre 2007 qui abroge et codifie le décret 2002-213 du 15 février 2002, montre qu'aucun dépassement ne devrait être à redouter, aussi bien au niveau des zones habitées que sur le reste du domaine d'étude.

Le Tableau 10 reprend les seuils réglementaires de chaque polluant.

	Type de données	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Définition
SO ₂	Moyenne annuelle	50	Objectif qualité
		20	Valeur limite pour la protection des écosystèmes
	Percentiles 99.7 horaires	350	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine
	Percentiles 99.2 journaliers	125	
NO ₂	Moyenne annuelle	40	Objectif qualité
		42 (1 ^{er} janvier au 31 décembre 2009) 40 (au 1 ^{er} janvier 2010)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine
	Percentiles 99.8 horaires	210 (1 ^{er} janvier au 31 décembre 2009) 200 (au 1 ^{er} janvier 2010)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine
NO _x	Moyenne annuelle	30	Valeur limite pour la protection des végétaux
PM ₁₀	Moyenne annuelle	30	Objectif qualité
		40	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Percentiles 90.4 journaliers	50	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
CO	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes	10 000	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
benzène	Moyenne annuelle	2	Objectif de qualité
		6 (1 ^{er} janvier au 31 décembre 2009) 5 (au 1 ^{er} janvier 2010)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine
plomb	Moyenne annuelle	0.25	Objectif de qualité
		0.5	Valeur limite

Tableau 10 : Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

4.4.2.5.2 Comparaison de la contribution de la centrale au niveau de pollution de fond

L'impact réel de la centrale est ici comparé à la pollution dans l'environnement du site. Pour cela, il a été choisi de ne considérer que la station du réseau ATMO Réunion Sainte Thérèse, qui n'était pas ou très peu, impactée par le site du Port Ouest (d'après les résultats de l'étude de 2004). Les mesures aux autres stations, impactées par ce site, ne sont donc pas représentatives du fond observé lorsque les moteurs diesel du Port Est sont en activité. Une explication plus détaillée du choix de la station retenue pour la pollution de fond est présentée en annexe 3.

Par ailleurs, il faut noter que les mesures à la station Sainte Thérèse n'intègrent pas l'impact de la seconde TAC du site existant du Port Est. L'étude de dispersion réalisée en 2006 sur la mise en œuvre de cette TAC a toutefois montré que son impact devrait être négligeable en terme de moyenne annuelle. En percentiles, dans le cas du NO₂ et du SO₂, les concentrations déterminées par l'étude de 2006 ont été considérées dans la comparaison.

Cette comparaison montre qu'en moyenne annuelle, l'augmentation de la pollution engendrée par l'ajout du projet de centrale devrait être très limitée.

En percentiles, les niveaux simulés par le modèle peuvent être significatifs. Aucun seuil réglementaire ne devrait toutefois être dépassé, même en considérant l'impact de la seconde TAC du site existant du Port Est, excepté dans le cas du NO₂. Pour ce polluant, la valeur limite pour la protection de la santé humaine de 200 µg/m³ pourrait éventuellement être dépassée dans de rares cas (scénario de fonctionnement majorant, associé à une condition météorologique pénalisante, à un épisode de pollution de fond en ozone, et à une condition de fond pénalisante en NO₂).

4.4.2.5.3 Comparaison de la contribution de la centrale de Port Est à celle de l'ancienne centrale de Port Ouest

L'impact respectif de la centrale Port Est est ici comparé à celui de l'ancienne centrale du Port Ouest. La centrale du Port Ouest a fait l'objet d'une étude de dispersion en 2004, et sera amenée prochainement à fermer. Les données du site Port Ouest utilisées ici sont issues de l'étude NUMTECH de 2004.

Le site du Port Ouest (tel que pris en compte dans l'étude 2004) compte :

- 3 moteurs diesel de type PC2 d'une puissance unitaire théorique de 5 MWe, associés à des émissaires de 12 m¹⁴ de haut,
- 3 moteurs diesel de type de PC3, d'une puissance unitaire théorique de 10 MWe, associés à des émissaires de 35 m de haut,
- 4 moteurs diesel de type PC4, d'une puissance unitaire théorique de 21 MWe, associés à des émissaires de 64 m de haut,
- 3 TAC d'une puissance unitaire de 21 MWe, associées à des émissaires de 31 m de haut.

L'étude du site Port Ouest avait porté sur trois scénarios :

- un scénario réaliste, basé sur les bilans de fonctionnement de la centrale,
- un scénario « modification approvisionnement fioul », correspondant à une évaluation de l'impact d'une modification de la teneur en soufre du combustible sur les concentrations atmosphériques du SO₂. Ce scénario n'impacte que l'émission en SO₂, toutes les autres hypothèses restant identiques,
- un scénario « hauteur de cheminée », qui se base sur le second scénario, et pour lequel les émissaires des moteurs de type PC2 sont sur-élevés (35 m au lieu de 12).

Le benzène et le plomb, qui n'avaient pas été considérés dans l'étude de 2004, ne sont pas présentés ici.

¹⁴ En 2005, la hauteur des cheminées des moteurs PC2 a été ré-haussée de 12 à 35 m

Les émissions de la centrale diesel du Port Est sont nettement inférieures à celles de l'ancien site du Port Ouest en NO_x et SO₂ (en terme d'émission massique comme d'émission spécifique). Les quantités émises en poussières sont plus proches. Enfin en CO, les émissions de Port Est sont supérieures. Les émissions massiques des deux sites sont illustrées sur le graphe suivant.

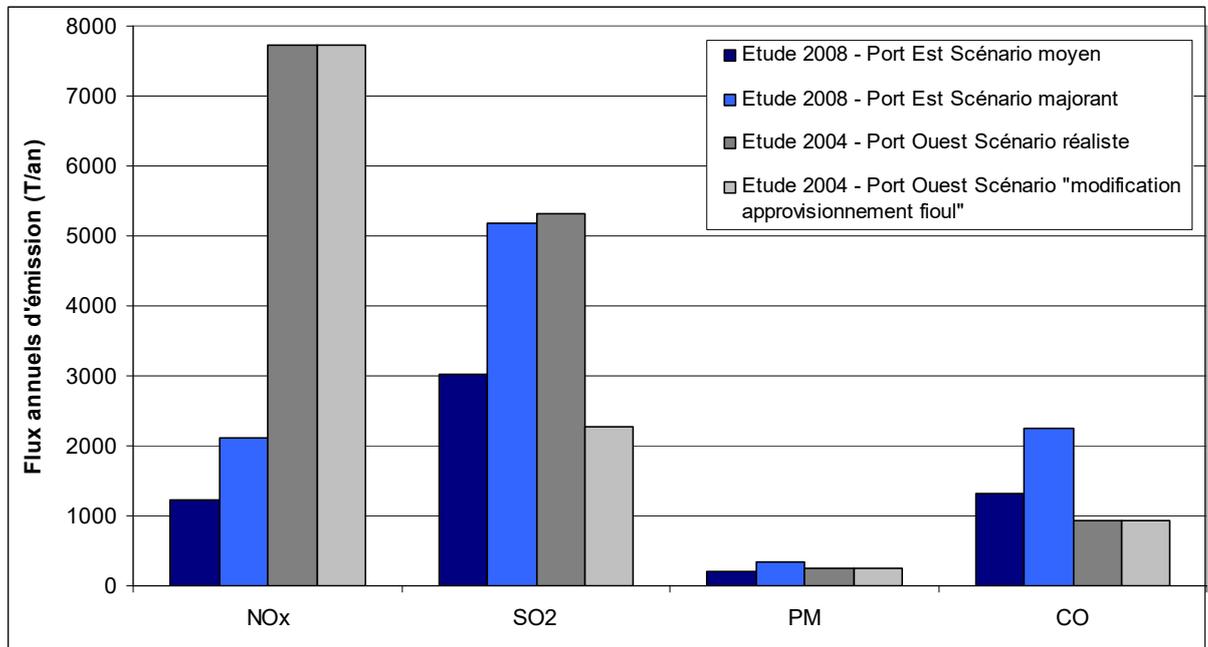


Figure 9 : Flux annuels d'émissions pour les deux sites

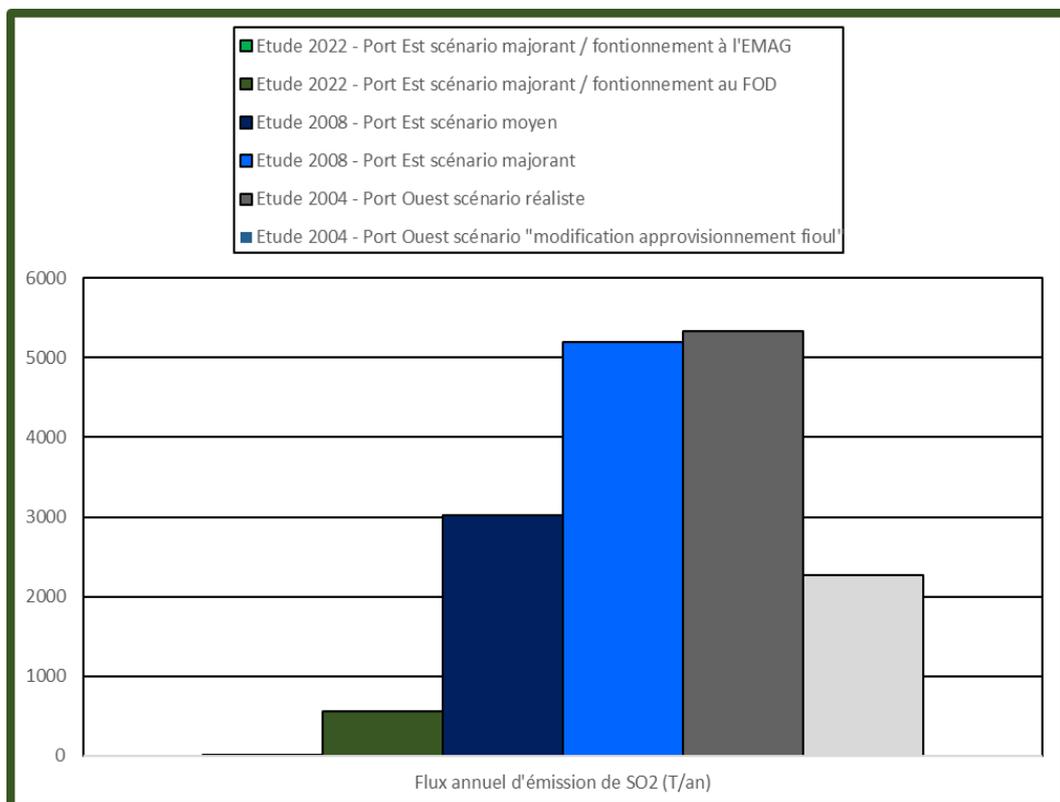


Figure 9b : Flux annuels d'émission de SO₂ pour les deux sites et Port Est avec un fonctionnement à la biomasse liquide

Ceci explique en partie que la contribution de la centrale existante du Port Ouest au niveau des habitations proches (zones habitées considérées dans l'étude de dispersion réalisée pour ce site en 2004) soit nettement plus importante que celle du Port Est. Ceci est vrai pour tous les polluants, et tous les scénarios d'émission envisagés, excepté dans le cas de quelques zones habitées les plus éloignées du site du Port Ouest, localisées directement sous le vent du Port Est.

Cet impact plus faible s'explique également par la différence des caractéristiques des émissaires, les hauteurs des sources étant globalement plus élevées au Port Est (d'où une meilleure dispersion des panaches) et par la localisation géographique des points considérés, qui sont situés plus près de Port Ouest, et généralement en dehors des zones de retombées maximales de Port Est.

4.4.3 Principales conclusions

Les simulations réalisées dans le cadre de cette étude ont permis de déterminer l'impact de la centrale diesel de Port Est (Ile de la Réunion) sur les concentrations dans l'environnement en NO_x, SO₂, CO, PM₁₀, benzène et plomb, pour deux scénarios de fonctionnement. Pour les hypothèses de données d'émission et de scénarios de fonctionnement considérées, on retiendra de cette étude les principales conclusions suivantes :

Conformément à la direction des vents dominants, les polluants émis sont dispersés principalement vers le nord-est et le sud-ouest. Les valeurs maximales des concentrations moyennes annuelles simulées sur le domaine d'étude sont atteintes en général à environ 750 m au nord-est des sources, au large de La Possession, au-dessus de la mer. Parmi les zones habitées de la zone d'étude proches de la centrale, la plus impactée correspond toujours aux quartiers nord-ouest de La Possession.

La comparaison des scénarios montre que le mode de fonctionnement conduisant à l'impact le plus élevé sur l'environnement du site est logiquement le scénario de fonctionnement maximal, pour lequel le nombre d'heures de fonctionnement, et la puissance appelée, sont les plus élevés. Le rapport entre les concentrations simulées pour les deux scénarios varie de 1.3 à 2.6 suivant la zone de retombée et le type de calcul.

En ne considérant que la contribution de la centrale du Port Est, aucun dépassement des objectifs de qualité de l'air ne devrait être observé dans l'environnement du site. Les concentrations simulées restent généralement faibles, notamment en moyenne annuelle, et pour le mode de fonctionnement moyen.

Si l'on ajoute à la contribution du Port Est le niveau de pollution de fond mesuré par le réseau ATMO Réunion à la station Ste Thérèse, la valeur limite sur le NO₂ pourrait être dépassée. Aucun autre objectif de qualité de l'air ne devrait être dépassé pour les autres polluants.

La comparaison des contributions des sites Port Ouest et Port Est montre que l'impact de la nouvelle installation du Port Est au niveau des différents quartiers du Port est beaucoup plus faible, en moyenne annuelle, comme en valeurs aiguës, que celui de l'installation du Port Ouest. Le passage à un fonctionnement à la biomasse aura un effet positif sur la qualité d'air par rapport aux émissions de SO₂.

4.4.4 Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation

Afin de valider les conclusions des études de modélisation de l'influence des rejets gazeux sur la quantité d'air ambiant, une surveillance est réalisée par ATMO Réunion sur les communes du Port et de la Possession. D'abord, il a été réalisé une surveillance des retombées de polluants pendant 2 ans après la mise en service de la centrale sur plusieurs zones situées dans l'environnement proche de la centrale. Au vu des résultats obtenus durant cette période ATMO Réunion a pu confirmer que, pour les polluants investigués : SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, et métaux lourds, que les valeurs réglementaires ont été respectées durant les différentes campagnes de surveillance, ceci sur l'ensemble des zones investiguées. Un dépassement de la valeur réglementaire de PM₁₀ a été constaté au niveau d'une zone (société TEROS) mais ceci est attribuable au trafic routier environnant.

Suite à cette première validation un suivi des concentrations de SO₂ et NO₂ est cependant maintenu sur 2 zones :

- La maison de Quartier Terrains de sel,
- Le centre Pénitentiaire.

Aucun dépassement des valeurs réglementaire n'est constaté sur ces 2 zones, les conclusions de l'étude d'impact ne sont donc pas remises en cause par la surveillance d'ATMO Réunion.

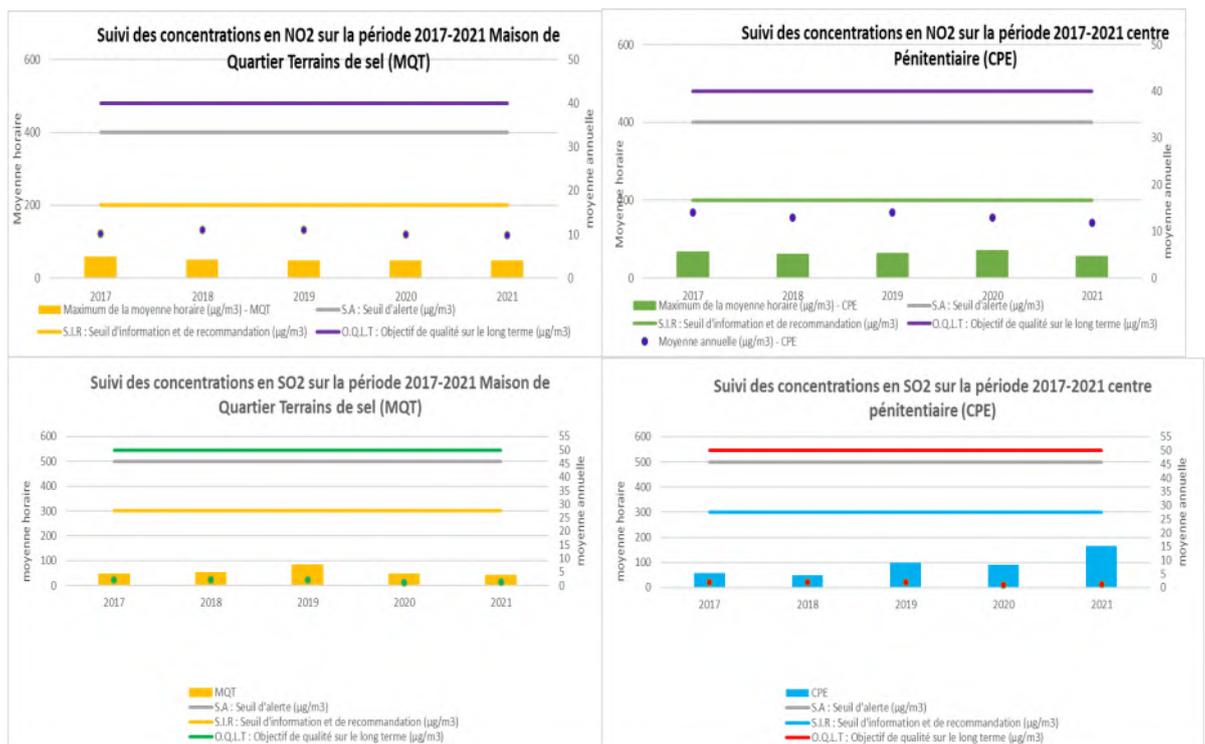


Figure 10 : Suivi des concentrations en NO₂ et SO₂ sur la période 2017-2021 sur les zones proches de la centrale.

4.5 Moyens de réduction des flux de polluants et contrôles

4.5.1 Circuit de gaz d'échappement moteur

Le circuit d'échappement assure l'évacuation des gaz de combustion de chaque moteur Diesel à l'extérieur du bâtiment salle des machines.

Le circuit d'échappement comporte notamment un silencieux gaz d'échappement sortie turbocompresseur, un réacteur catalytique SCR, une chaudière de récupération, un silencieux gaz d'échappement en pied de cheminée et un collecteur d'échappement indépendant pour chaque moteur Diesel destiné à disperser les émissions gaz d'échappement dans l'atmosphère.

Compte tenu du niveau d'atténuation acoustique qui doit être prévu pour respecter la contrainte de bruit en limite de site, deux silencieux sont installés sur la ligne d'échappement : un silencieux gaz d'échappement sortie turbocompresseur 1SL002 et un silencieux gaz d'échappement en pied de cheminée 2SL002.

Le système de dénitrification des gaz d'échappement par Réduction Catalytique Sélective (SCR) FIL023 est installé en aval du silencieux gaz d'échappement sortie turbocompresseur et en amont de la chaudière de récupération.

Une chaudière de récupération HE006 assure la production d'eau surchauffée destinée pour les besoins propres de la centrale.

Le collecteur d'échappement de chaque moteur Diesel est prévu avec une hauteur de sortie des gaz d'échappement dimensionnée conformément à la législation française pour le calcul des cheminées en considérant la centrale dans une zone moyennement industrialisée.

Les collecteurs indépendants de chaque moteur sont regroupés par groupe de six dans une cheminée commune avec structure de supportage du type treillis métallique.

Un dispositif de mesure des émissions des gaz d'échappement SO₂, NO_x, CO, O₂ et poussières, spécifique à chaque moteur et installé sur le collecteur indépendant de chaque moteur Diesel, permet le contrôle et la mesure des émissions en continu.

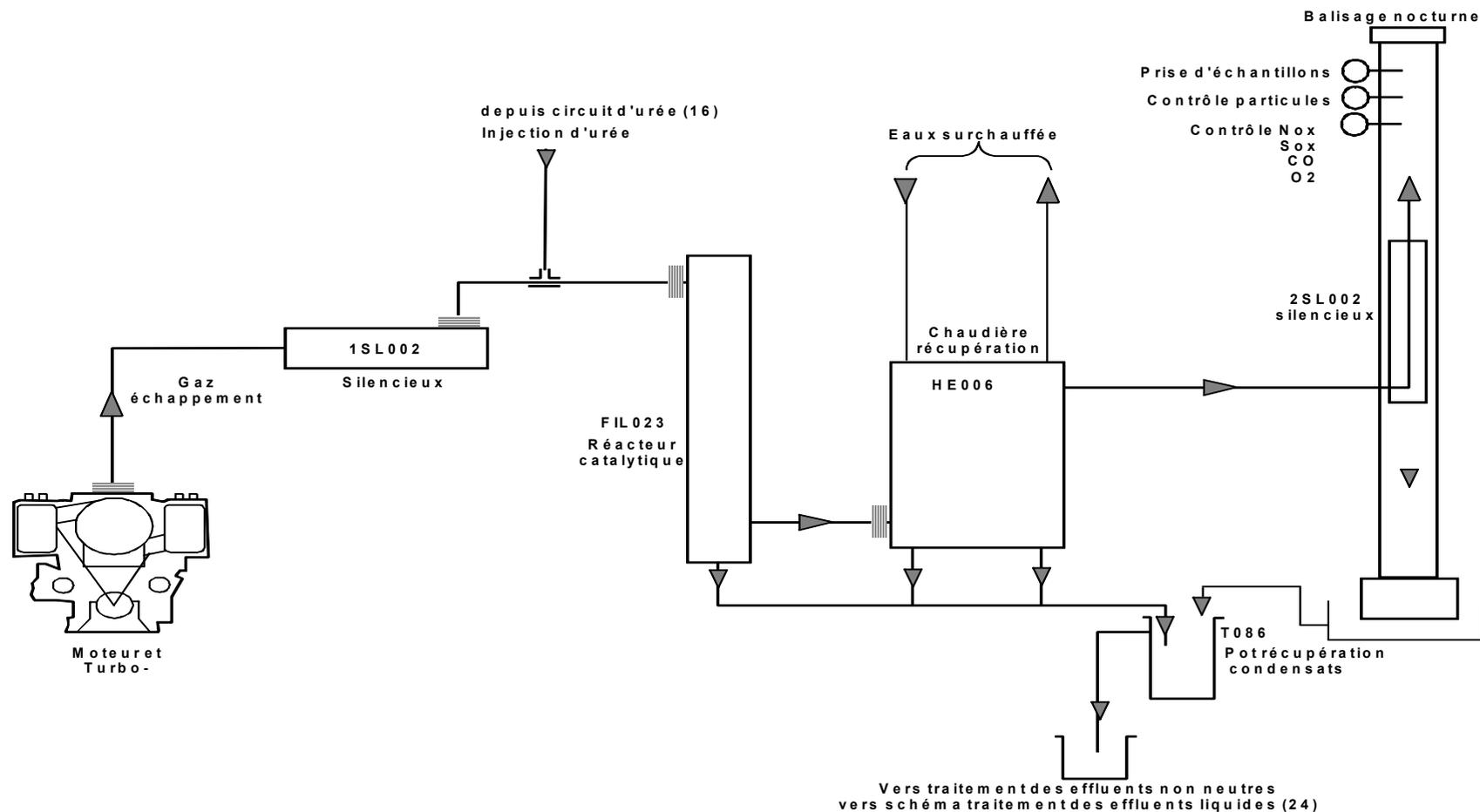


Figure 11 : Schéma du circuit gaz d'échappement moteur- Schéma MAN Diesel

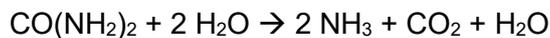
4.5.2 Système de dénitrification des fumées

Le système de réduction sélective catalytique (SCR) permet de réduire les NO_x contenus dans les gaz d'échappement moteur au niveau limite fixé par la législation française.

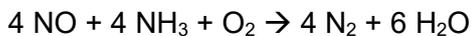
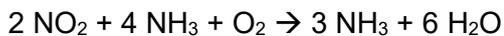
- NO_x en NO₂ : 600 mg/Nm³ sur gaz sec à 5 % d'oxygène
- CO : 650 mg/Nm³ sur gaz sec à 5 % d'oxygène
- NH₃ : 30 mg/Nm³ sur gaz sec à 5 % d'oxygène

Dans ce système, les NO_x contenus dans les fumées sont décomposés en N₂ et H₂O par injection de NH₃ dans les gaz à traiter.

Tout d'abord l'urée (solution d'urée à 40 %) injectée dans le flux des fumées libère l'ammoniac selon l'équation suivante :



Ensuite, le NH₃ réagit avec le NO_x à la surface du catalyseur de dénitrification. Le catalyseur accélère les réactions suivantes. Plus de 99 % de l'ammoniac y est transformé avec de l'oxyde nitrique sur le catalyseur. L'ammoniac résiduel après réaction est appelé « fuite » de NH₃.



Cette réaction peut se dérouler sans catalyseur, mais uniquement dans une plage étroite de température située autour de 1000 °C. Le catalyseur permet cette réaction à des températures nettement inférieures.

NH₃ s'accroche aux molécules V₂O₅ du catalyseur et il y a formation d'azote et d'eau. Après la désorption des produits de réaction le catalyseur réduit est ramené par oxydation dans son état actif initial.

L'injection de réactif est soumise à l'atteinte d'une température minimale, définie à 320°C, en amont du catalyseur. Cette température minimum doit être fixée de manière à prévenir la formation de sels d'ammonium, car ces sels peuvent se condenser dans le système des pores du catalyseur et provoquer une désactivation.

Au-dessus de la température minimum admissible et dépendante de la concentration en NH₃ cet effet n'apparaît pas.

La quantité de réactif injectée est régulée en fonction de la puissance réelle du moteur, et par la valeur mesurée des émissions de NO_x en aval du catalyseur.

Un poste d'analyses (analyseur de gaz modulaire) commun à deux moteurs est prévu pour mesurer en ligne le taux d'O₂ et les émissions de NO_x en aval du réacteur. La mesure de NO_x est utilisée dans la régulation d'injection du réactif. Les émissions de NH₃ ne sont pas mesurées en continu.

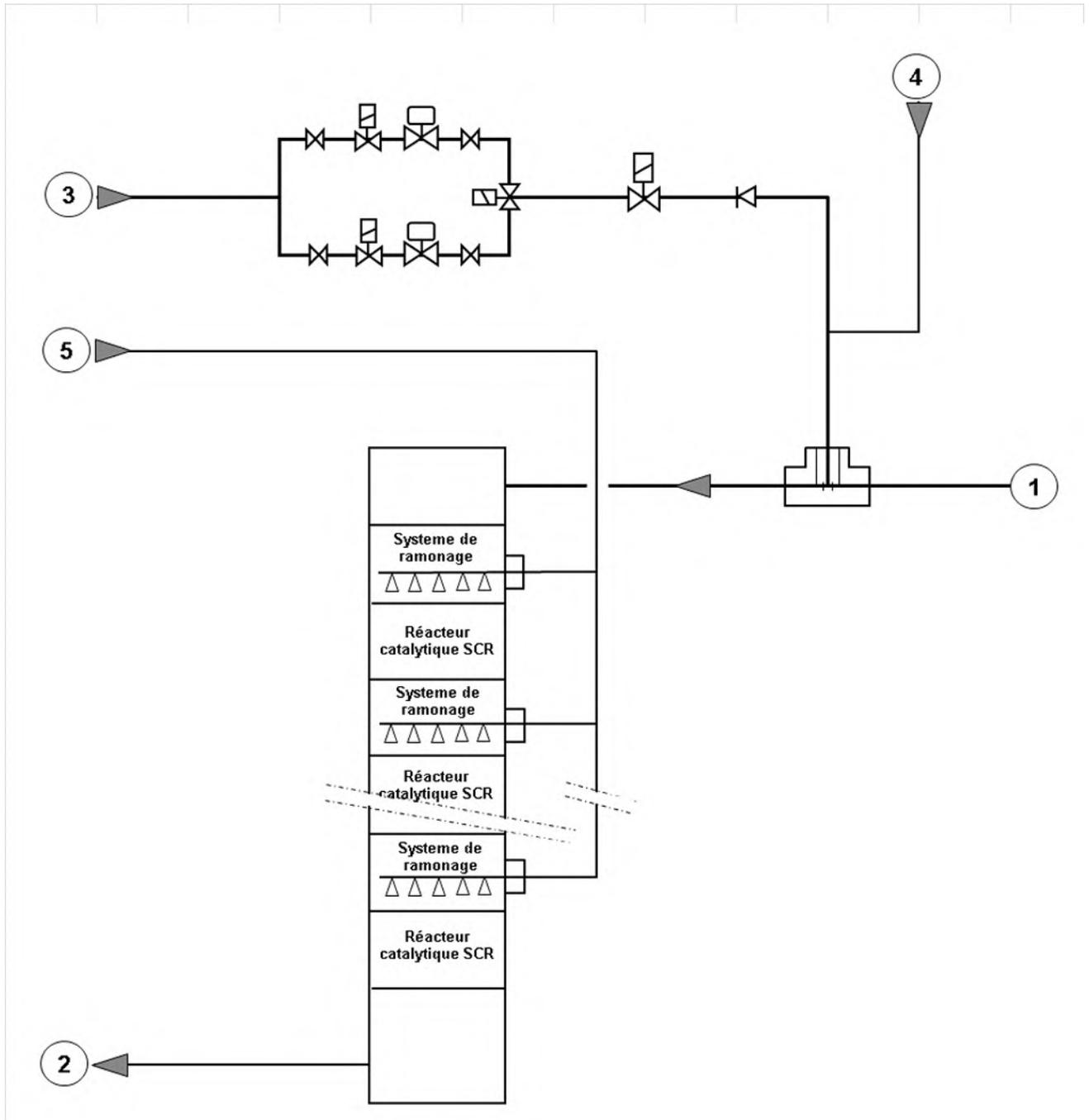


Figure 12 : Schéma circuit SCR - Schéma MAN Diesel

Les gaz d'échappement provenant du moteur Diesel se déplace vers le réacteur SRC ①. La solution d'urée issue du réservoir de stockage de la solution ③ est injectée dans les fumées en amont du carter du réacteur à l'aide d'air d'atomisation ④.

Les NOx sont réduits tandis que le flux des fumées passe à travers un certain nombre de couches catalytiques à l'intérieur du réacteur SCR. Les gaz propres quittent le carter du réacteur ② et sont évacués par la cheminée séparée.

Des systèmes de ramonage fonctionnant avec de l'air comprimé seront installés au-dessus de chaque couche catalytique afin d'éviter le colmatage du catalyseur.

4.5.2.1 *Circuit air atomisation urée*

Le principe de l'atomisation consiste à injecter un liquide sous la forme d'un fin brouillard.

Le circuit air comprimé d'atomisation de l'urée, commun centrale, permet d'assurer :

La production commune d'air comprimé d'atomisation de l'urée utilisé pour le process de dénitrification des gaz d'échappement à partir de trois (3) compresseurs (1/2/3C007) d'une puissance unitaire de 200 kW, chacun dimensionnés à 50 % du débit requis. En exploitation normale de la centrale, deux compresseurs sont en service et un compresseur assure la fonction secours. La pression de refoulement des compresseurs est de 4,2 bars

Le séchage de l'air comprimé avant distribution, par deux assécheurs du type frigorifique en normal/secours avec permutaton manuelle. Les condensats provenant du séchage de l'air sont rassemblés vers un circuit de collecte des purges et véhiculés vers le puisard de récupération des eaux et effluents.

La distribution d'air comprimé d'atomisation de l'urée, utilisé pour le process de dénitrification des gaz d'échappement, vers le circuit d'air d'atomisation spécifique à chaque unité.

Pour les isolements des circuits d'air comprimé dont la pression nominale de service est inférieure à 30 bars, les organes de sectionnement ou d'isolement ne sont pas doublés.

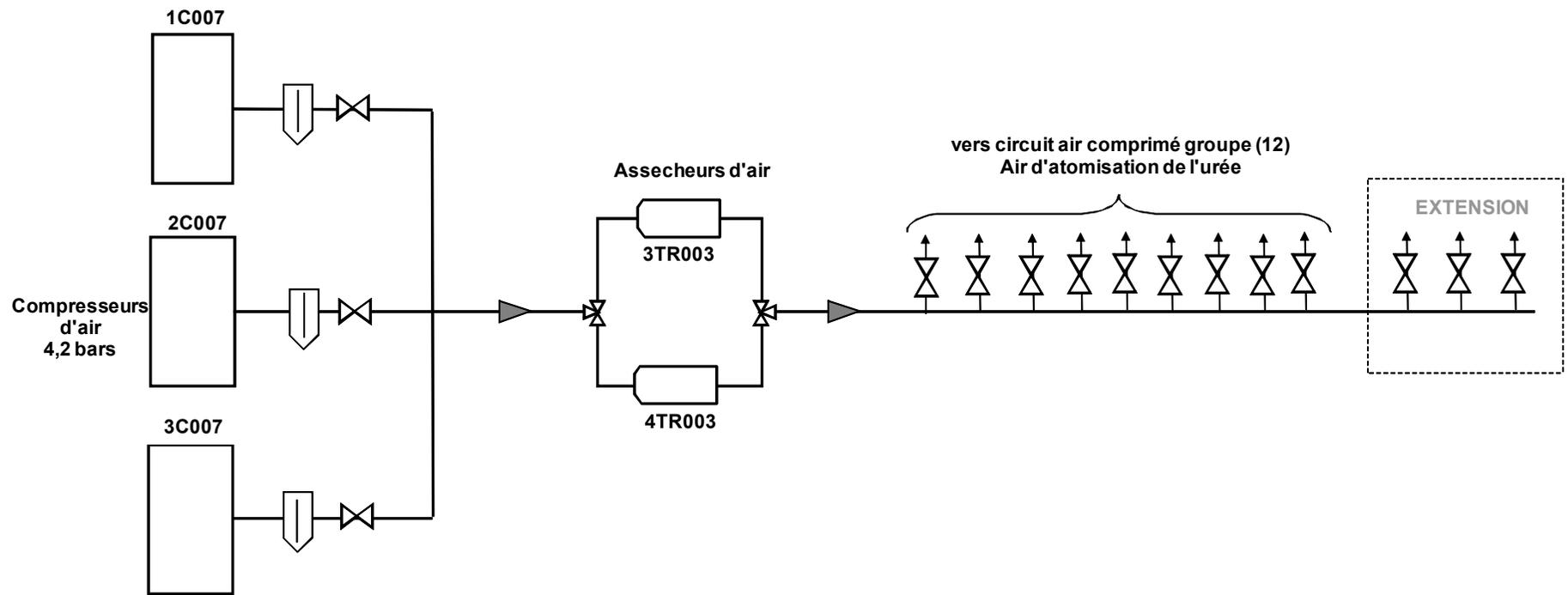


Figure 13 : Schéma du circuit air atomisation urée - Schéma MAN Diesel

4.6 Investissements liés à la réduction des impacts

Les investissements en faveur de l'environnement portent sur :

- L'installation de dénitrification des fumées
- Les moyens d'analyses en continue des fumées.

Objet des investissements	Investissement
Système de dénitrification des fumées, préparation d'urée système d'injection	
Système de mesure de la qualité des rejets en continu	

5. EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DU AUX REJETS ATMOSPHERIQUES

5.1 Introduction

Afin d'évaluer l'impact sanitaire, les sociétés NUMTECH et CEIES ont été chargées de réaliser une « évaluation des risques sanitaires liés à l'émission de rejets atmosphériques canalisés émis par le projet d'installation EDF-PEI de Port-Est ».

L'objectif de cette évaluation de risque est d'estimer les impacts sanitaires associés aux expositions de la population locale aux rejets atmosphériques canalisés de la centrale de Port-Est.

L'étude sanitaire est réalisée en conformité avec les attentes de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les dispositions de la loi sur l'air du 31 décembre 1996, ainsi qu'avec les circulaires d'application du ministère chargé de la santé¹⁵. Les aspects techniques de l'évaluation des risques sanitaires sont conformes aux recommandations du « Guide de lecture du volet sanitaire d'une étude d'impact » de l'InVS¹⁶ et du guide méthodologique de l'INERIS¹⁷.

La démarche d'étude comporte 4 étapes :

- Identification des dangers,
- Caractérisation des relations dose-réponse,
- Estimation des expositions,
- Evaluation et caractérisation des risques sanitaires.

A toutes les étapes de l'étude les valeurs les plus spécifiques de la zone et de l'installation étudiée ont été privilégiées. En cas d'incertitude, l'option conservatrice ayant tendance à majorer les impacts sanitaires a été choisie.

¹⁵ Circulaire DGS/VS3/2000 n° 61 du 3 février 2000, relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impact, Circulaire DGS n° 2001/185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact.

¹⁶ InVS : Institut national de Veille Sanitaire

¹⁷ INERIS Direction Risques Chroniques 2003, Evaluation des Risques Sanitaires dans les études d'impact ICPE, substances chimiques

Cette étude s'appuie sur les résultats de l'étude de dispersion présentée en annexe 1. Dans ces deux études, 1 scénarios de fonctionnement de l'installation ont été considérés :

- un scénario de fonctionnement majorant :

Ce scénario est représentatif d'un fonctionnement dégradé du point de vue du système électrique, c'est-à-dire d'une année de forte sollicitation du site dans son état final (12 moteurs).

Le scénario moyen n'est pas repris dans le cas du passage à la biomasse (révision D), le scénario majorant conduit logiquement toujours à des concentrations supérieures à celles simulées pour un scénario de fonctionnement moyen. A noter que les résultats de la révision C de cette étude sont majorants d'un fonctionnement à la biomasse.

5.2 Caractérisation du site et de son environnement

5.2.1 Présentation de l'environnement de l'installation

L'installation EDF du Port-Est est situé à la limite entre les communes du Port et de la Possession, à plus d'une centaine de mètres de la mer, dans la Baie de la Possession. La ville de Saint-Denis, le chef-lieu de région, est distante d'une quinzaine de kilomètres du site EDF-PEI en direction du nord-est. L'installation est localisée à l'est Du Port Réunion Est (ou Port-Est) dont la vocation est principalement commerciale.

Dans l'environnement proche de l'installation, on note la présence d'habitations (cité Jacques Duclos), de zones d'activités industrielles, tertiaires et commerciales (zone industrielle N2, zone d'activités D 2000, centrale thermique exploitées par EDF-SEI, etc.), d'équipements sociaux, culturels et sportifs. Les habitations les plus proches de la centrale sont situées à environ 300 m à l'est sur la commune de la Possession, dans le quartier « Cité Jacques Duclos ». Des habitations sont également présentes à environ 1 km au sud de la centrale EDF, dans le secteur de la zone artisanale de Ravine à Marquet. Par contre, au nord et à l'est de la centrale, on ne dénombre aucune habitation directe.

Mis à part l'installation EDF-SEI située à proximité immédiate du site EDF-PEI, les grandes zones d'activités professionnelles les plus proches sont la zone d'activités de la Ravine à Marquet à environ 200 m à l'est, le Port-Est à moins de 500 m à l'ouest et la zone artisanale de Ravine à Marquet à moins de 1 km en direction du sud.

La zone d'étude est définie par la modélisation de la dispersion atmosphérique [Numtech, 2009]. Les trois communes présentes sur la zone d'étude définie sont La Possession, Le Port et Saint-Paul. La commune du Port possède un important centre-ville, et son territoire est bien délimité entre le littoral, la rivière des galets et la commune de la Possession. La Possession est une commune relativement étendue, délimitée au nord par la Ravine de la Grande Chaloupe et au sud par la Rivière des Galets qui ouvre le Cirque de Mafate sur la mer. De nombreux quartiers, plus ou moins éloignés du centre-ville, sont rattachés à la commune (Sainte-Thérèse, Rivière à galets, Ravine à Malheur, etc.). La commune de Saint-Paul est en périphérie du domaine d'étude et seule une petite partie de la commune est incluse dans le domaine d'étude.

5.2.2 Caractérisation des populations et des principaux usages de l'environnement autour du site

La zone d'étude considérée dans le cadre de cette ERS a été déterminée dans l'étude de dispersion atmosphérique [NUMTECH, 2009] : il s'agit d'un carré de 10 km de côté centré sur l'installation EDF-PEI du Port-Est. D'après les dernières données INSEE datant de 1999, la zone d'étude considérée dans le cadre de cette ERS comptait 63 754 habitants.

Les sites potentiellement sensibles recensés sur la zone d'étude sont : les structures d'accueil des enfants en bas-âge, les établissements scolaires, les structures dédiées à la pratique du sport en extérieur, les structures d'accueil des personnes âgées, les établissements hospitaliers. De plus, afin de considérer l'exposition des personnes présentes dans l'environnement proche de l'installation (c'est-à-dire résidant ou fréquentant régulièrement ce secteur), un recensement dans son voisinage, des lieux de résidence et des entreprises accueillant des travailleurs a aussi été réalisé. L'ensemble des « points spécifiques » (= sites sensibles + autres sites tels que les habitations) recensés est présenté sur la figure page suivante

Une recherche des principaux usages de l'environnement dans le voisinage du site EDF-PEI a également été effectuée afin d'en déduire par la suite, les voies d'exposition des populations qu'il semble pertinent de retenir pour la quantification des risques. Cette recherche a porté sur les usages suivants : les captages d'eau potable, les jardins collectifs et les zones résidentielles à proximité de l'installation où des potagers peuvent être présents, les surfaces agricoles, les élevages agricoles (bovin, porcin, avicole, etc.). Le contexte local étant majoritairement urbain à périurbain, on dénombre assez peu d'activités agricoles sur la zone d'étude (présence principalement d'élevages avicoles et de différentes cultures dans la commune de La Possession). Plusieurs captages d'eau potable se trouvent sur la zone d'étude ; toutefois, il s'agit exclusivement de captages souterrains (une partie de l'eau d'adduction ayant pour origine de l'eau superficielle provient de lieux situés en dehors de la zone d'étude retenue pour l'ERS).



N°	Désignation	N°	Désignation	N°	Désignation	N°	Désignation
1	Gpe scol. Henri Lapierre	24	Ec. maternelle Pauline Kergomard	47	Stade Lambrakis	70	Stade de Camp Magloire
2	Gpe scol. et collège Raymond Vergès	25	Ecole Jules Joron	48	Tennis municipal du Port	71	Ecole du quartier Ste-Thérèse
3	Lotissement Bœuf Mort	26	Ec. maternelle Yvonna Bigot	49	Lycée Jean Hinglo	72	Ecole du lotissement Lapinsonnière
4	Lycée de la Possession	27	Ec. maternelle Delpha Appolina	50	Clinique les Orchidées	73	Stade du quartier Pichette
5	Rivière des galets	28	Ec. maternelle André Hoarau	51	Clinique Jeanne d'Arc	74	Ecole Victor Hugo
6	Clinique des Flamboyants	29	Gpe scol. Ariste Bolon	52	Centre de cure	75	Ecole Joliot Curie
7	Habitations / mairie annexe	30	Ec. maternelle Rico Carpaye	53	Ecole André Malraux	76	Etablissement hospitalier rue du 20/12/1948
8	Habitations au sud de la ZA Ravine à Marquet	31	Ec. maternelle Rivière des galets	54	Centre pénitentiaire	77	Tennis du collège l'Oasis
9	Habitations au nord-ouest de la Possession	32	Ec. primaire Paule Legros	55	Habitations Le Port	78	Stade Mandela
10	Ecole Evariste de Parry	33	Ecole Raymond Mondon	56	Habitations Lotissement Dodin	79	Clinique Avicienne
11	Zone industrielle N2 nord-est	34	Ecole Charles Vendomele	57	Habitations La Grande Montagne	80	Crèche Calin Malin
12	Zone industrielle N1	35	Piscine municipale du Port	58	Cité André Robert	81	Ecole Alain Lorraine
13	Zone activités D2000	36	Ecole Ariste Bolon	59	Stade Lapinsonnière	82	Collège Teixeira de la Motta
14	Zone artisanale de la Ravine à Marquet	37	Ec. maternelle Raymond Mondon	60	Crèche Les Petits Pandas	83	Crèche Isle aux enfants
15	Ecole maternelle Arthur Almerly	38	Ec. maternelle les Lataniers	61	Crèche Zazakel	84	Maison de retraite des Lataniers
16	Gpe scol. Eugène Dayot	39	Gpe scol. Auguste Lacaussade	62	Stade Couture	85	Crèche Lotissement du Cap Noir
17	Gpe scol. Laurent Vergès	40	Gpe scol. Jean Jaurès	63	Collège Edmond Albius	86	Ecole primaire Rivière des Galets
18	Gpe scol. Gervais Barret	41	Ecole Paul Eluard	64	Collège de l'Oasis	87	Crèche Petit Panda extension
19	Gpe scol. Françoise Dolto	42	ZAC de Ravine à Marquet	65	Piscine de La Possession	88	Collège Jacques Brel
20	Gpe scol. Benjamin Hoarau	43	Stade Raymond Vergès	66	Collège Titan	89	Lycée agricole (Saint Paul)
21	Gpe scol. Georges Thiebaut	44	Collège Rivière des galets	67	Stade Titan	90	Groupe scolaire (Le Moulin Joli)
22	Gpe scol. Raoul Fruteau	45	Stade Rivière des galets	68	Zone industrielle N2 sud-est	91	Stade (La Rivière des Galets)
23	Ec. maternelle Henri Wallon	46	Lycée Léon de Lepervanche	69	Ecole de Camp Magloire		

Figure 14 : Localisation géographique et désignation des sites spécifiques dans la zone d'étude retenue dans le cadre de l'ERS (carte IGN 4401 RT)

5.3 Inventaire des polluants recensés dans les émissions atmosphériques et caractéristiques des émissions

Comme le recommande le ministère chargé de la santé dans la circulaire du 30 mai 2006, il est important dans un 1^{er} temps de procéder à un inventaire qualitatif le plus complet possible des substances pouvant être émises par l'installation. Pour inventorier les polluants potentiellement émis par les moteurs EDF-PEI de Port-Est, plusieurs sources d'informations ont été consultées :

- l'arrêté ministériel du 11 août 1999 relatif à la réduction des émissions polluantes des moteurs et turbines à combustion ainsi que des chaudières utilisées en postcombustion soumis à autorisation sous la rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (JO du 4 décembre 1999), modifié par l'arrêté du 14 novembre 2003 (JO du 20 janvier 2004),
- l'arrêté du 3 octobre 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale supérieure ou égale à 50 MW soumises à autorisation au titre de la rubrique 3110
- les résultats d'analyse des combustibles susceptibles d'être utilisés par les moteurs de la centrale thermique,

un récapitulatif des facteurs d'émission provenant du « Guide méthodologique de déclaration EPER des rejets polluants du parc THF EDF ». Dans ce guide méthodologique figurent notamment des indications sur les émissions en métaux lourds de moteurs utilisant du fioul lourd comme combustible.

le rapport d'inventaire national du CITEPA, et plus particulièrement la 5^{ème} édition de l'OMINEA de février 2008, propose des facteurs d'émission de différents polluants pour des moteurs utilisant du fioul lourd comme combustible (données françaises).

l'inventaire AP 42 de l'agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA) qui propose des facteurs d'émissions unitaires pour différents types d'émetteurs dont des moteurs diesel.

Parmi les substances recensées, un choix de polluants « traceurs des risques sanitaires » pour l'étude sanitaire a été réalisé en appliquant les critères de sélection « existence de données d'émissions » et « existence de valeurs toxicologiques de référence (VTR) ». Les principales bases de données de VTR consultées sont les suivantes :

- « L'United-States Environmental Protection Agency » (US-EPA),
- « L'Agency for Toxic Substances and Disease Registry » (ATSDR),
- L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS),
- « L'International Program on Chemical Safety » (IPCS),
- Santé Canada (« Health Canada »),
- L'Institut National de Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas (« Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu », (RIVM),

- « L'Office of Environmental Health Hazard Assessment » (OEHHA), antenne californienne de l'US-EPA.
- L'institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS),
- L'institut National de Recherche et de Sécurité (INRS),
- « L'American Industrial Hygiene Association » (AIHA).

A noter qu'il est considéré dans le cadre de cette ERS que l'ingestion de COV ne représente pas une source d'exposition pertinente pour les populations. En effet, de part leurs caractéristiques physico-chimiques (faible pression de vapeur), les COV se trouvent sous forme gazeuse à température et pression ambiantes. Les COV ont donc uniquement été considérés pour l'exposition par voie respiratoire dans le cadre de cette ERS.

L'ensemble des traceurs retenus pour l'ERS sont listés dans le Tableau 11.

	Substance	CASRN	Voie inhalation			Voie ingestion	
			Exposition aiguë Substances à effets à seuil de dose	Exposition chronique Substances à effets à seuil de dose		Exposition chronique Substances à effets à seuil de dose	
Polluants dits « classiques » de la pollution atmosphérique	Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	x				
	Dioxyde d'azote (NO ₂)	10102-44-0	x	x (valeur guide) ¹⁸			
	Poussières (PM ₁₀)	-	x (valeur guide)	x (valeur guide)			
	Poussières (PM _{2,5})	-	x (valeur guide)	x (valeur guide)			
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	x				
Métaux et composés de métaux	Arsenic (As)	7440-38-2	x	x	x	x	x
	Cadmium (Cd)	7440-43-9		x	x	x	
	Chrome (Cr)	7440-47-3		x ¹⁹	x ²⁰	x ²¹	x ²²
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	x	x		x	
	Mercure (Hg)	7439-97-6	x	x		x	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	x	x	x	x	
	Plomb (Pb)	7439-92-1		x (valeur guide)			x
	Sélénium (Se)	7782-49-2				x	
	Zinc (Zn)	7440-66-6				x	
Composés organiques volatils (COV)	Acétaldéhyde	75-07-0	x	x	x		
	Acroléine	107-02-08	x	x	x		
	Benzène	71-43-2	x	x	x		
	Formaldéhyde	50-00-0	x	x	x		
	Propylène (ou Propène)	115-07-1		x			
	Toluène	108-88-3	x	x	x		
	Xylènes	1330-20-7	x	x	x		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Acénaphthylène	208-96-8			x		x
	Acénaphène	83-32-9			x	x	x
	Anthracène	120-12-7			x	x	x
	Benzo[a]anthracène	56-55-3			x		x
	Benzo[a]pyrène	50-32-8			x		x
	Benzo[b]fluoranthène	205-99-2			x		x
	Benzo[k]fluoranthène	207-08-9			x		x
	Benzo[g,h,i]pérylène	191-24-2			x	x	x
	Chrysène	218-01-08			x		x
	Dibenzo[a,h]anthracène	53-70-3			x		x

¹⁸ Lorsqu'une valeur guide est la seule valeur disponible, seules des comparaisons entre celle-ci et les concentrations auxquelles sont exposées les populations sont effectuées.

¹⁹ Chrome VI

²⁰ Chrome VI

²¹ Chrome III

²² Chrome III

	Substance	CASRN	Voie inhalation			Voie ingestion	
			Exposition aiguë Substances à effets à seuil de dose	Exposition chronique		Exposition chronique	
				Substances à effets à seuil de dose	Substances à effets sans seuil de dose	Substances à effets à seuil de dose	Substances à effets sans seuil de dose
	Fluorène	86-73-7			x	x	x
	Fluoranthène	206-44-0			x	x	x
	Indéno[1,2,3-c,d]pyrène	193-39-5			x		x
	Naphtalène	91-20-3		x	x	x	x
	Phénanthrène	85-01-8			x	x	x
	Pyrène	129-00-0			x	x	x
Autres polluants	2,3,7,8-TCDD	1746-01-6				x	
	Polychlorobiphényles (PCB)	1336-36-3		x	x	x	

Tableau 11 : Traceurs des risques sanitaires retenus pour l'ERS

5.4 Identification des dangers

Cette première étape de l'évaluation des risques sanitaires présente les effets sur la santé humaine des substances inventoriées.

Les effets des substances sont classés en fonction de la concentration et de la durée (et la fréquence) d'exposition en effets aigus et chroniques.

Les effets aigus sont associés à une exposition de courte durée (quelques minutes à quelques jours) :

- Appareil respiratoire : dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, poussières, dioxyde de carbone, arsenic, cadmium, mercure élémentaire, sélénium, acétaldehyde, acroléine, formaldéhyde, toluène, xylènes,
- Système cardiaque : poussières, monoxyde de carbone, xylènes,
- Système nerveux central : monoxyde de carbone, mercure organique, benzène, toluène, xylènes,
- Appareil digestif : xylènes

Les effets chroniques sont associés à une exposition de longue durée (plus d'un an) :

- Peau : arsenic
- Cœur-Vaisseaux : cobalt, PM2,5
- Système hématopoïétique : arsenic, benzène, plomb
- Reins : cadmium, mercure élémentaire, mercure inorganique
- Système nerveux : arsenic, etain organique, manganèse, mercure élémentaire, mercure organique, mercure inorganique, plomb, toluène
- Appareil respiratoire : antimoine, chrome, cobalt, cuivre, dioxyde d'azote, dioxyde de carbone, dioxyde de soufre, formaldéhyde, HAP, manganèse, nickel, PM2,5 et PM10, vanadium, zinc, xylènes, Appareil digestif : cuivre, zinc.

5.5 Evaluation de la relation dose-réponse

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) sont des valeurs établissant une relation entre les doses ou les niveaux d'exposition auxquels les personnes peuvent être exposées et l'incidence ou la gravité de ces effets. Cette étape a pour objectif de recueillir l'ensemble des VTR disponibles dans la littérature et éventuellement de réaliser un choix parmi elles.

Les VTR sont distinguées en fonction de leur mécanisme d'action :

- **Les toxiques à effet à seuil** : Les VTR sont les valeurs en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque.
- **Les toxiques à effet sans seuil** : Les VTR correspondent à la probabilité, pour un individu, de développer un cancer lié à une exposition égale, en moyenne sur sa durée de vie, à une unité de dose de la substance toxique. Ces probabilités sont exprimées par la plupart des organismes par un excès de risque unitaire (ERU). Un ERU de 10^{-5} signifie qu'une personne exposée en moyenne durant sa vie à une unité de dose, aurait une probabilité supplémentaire de 0,00001, par rapport au risque de base, de contacter un cancer lié à cette exposition.

Comme le recommande le Ministère de l'écologie et du développement [MED, 2004]²³, les VTR sont recherchées dans l'une des bases de données suivantes pour une exposition aiguë :

- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)
- Organisation mondiale de la santé (OMS)
- « Environmental Protection Agency » (US-EPA)
- « Agency for Toxic Substances and Disease Registry » (ATSDR)
- « Office of Environmental Health Hazard Assessment » (OEHHA)
- « American Industrial Hygiene Association » (AIHA)

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour une exposition chronique sont recherchées dans l'une des bases de données recommandée par la circulaire n°DGS/SD7B/2006/234²⁴ :

- « United-States Environmental Protection Agency » (US-EPA),
- « Agency for Toxic Substances and Disease Registry » (ATSDR),
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et « International Program on Chemical Safety » (IPCS),

²³ Ministère de l'écologie et du développement (MED), 2004, Guide technique relatif aux valeurs de référence de seuil d'effets des phénomènes accidentels des installations classées, 29 p.

²⁴ Ministère de la santé et des solidarités, 2006, Circulaire N°DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

- Santé Canada (« Health Canada »),
- Institut National de Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas (« Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu », RIVM)
- « Office of Environmental Health Hazard Assessment » (OEHHA), antenne californienne de l'US-EPA.

Les VTR utilisées en évaluation de risques sanitaires doivent avoir des fondements uniquement sanitaires. Cependant, certaines valeurs émises par l'OMS (valeurs guides) sont établies en tenant compte de considérations supplémentaires (environnementales, techniques, économiques...). Ces valeurs n'ont pas été privilégiées quand il a été effectué un choix de VTR dans le cadre de cette ERS. Lorsque de telles valeurs guides ont été retenues (à défaut de VTR), elles ont ensuite été traitées à part des VTR dans le reste de l'étude et il n'a pas été réalisé de caractérisation des risques comme avec une VTR mais seulement une comparaison des valeurs guides avec les doses d'exposition.

Lorsque plusieurs VTR étaient disponibles pour une même substance, une même voie et une même durée d'exposition, il a été réalisé un choix selon une argumentation préétablie. La circulaire DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006²⁵ recommande de choisir la VTR en fonction d'une hiérarchie des organismes émetteurs de VTR, décrite dans la circulaire. Cette recommandation simplificatrice pour le choix des VTR n'a pas été suivie dans le cadre de cette étude en première intention. A la demande du commanditaire l'ensemble des VTR a été analysé et une VTR a été retenue sur un faisceau d'arguments. En effet, les critères de choix ont été établis à partir des recommandations, entre autres, de l'InVS (2002)²⁶, de l'INERIS (2003)²⁷, de l'AFSSET (2007)²⁸ et de Doornaert B. *et al.* (2006)²⁹ :

- Adéquation des voies d'exposition,
- Adéquation des durées d'exposition,
- Adéquation de la forme chimique,
- Transparence de l'explication de l'élaboration de la VTR (facteurs de sécurité, nature et caractéristiques des effets observés...),
- Analyse de la qualité scientifique de la VTR (en particulier l'utilisation d'un NO(A)EL³⁰ est privilégiée par rapport à l'utilisation d'un LO(A)EL³¹),
- Pertinence des données humaines ou de la transposition chez l'homme à partir de données animales : Les études menées chez l'homme sont favorisées si elles sont de qualité égale aux études réalisées chez l'animal,

²⁵ Ministère de la santé et des solidarités, 2006, Circulaire N°DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

²⁶ InVS (Institut de Veille Sanitaire), 2002, Valeurs toxicologiques de référence : méthodes d'élaboration, 84 p.

²⁷ INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques), 2003, Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées, 152 p.

²⁸ Afsset (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail), 2007, Valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour les substances reprotoxiques. Méthode de construction de VTR fondées sur des effets toxiques pour la reproduction et le développement, 72 p.

²⁹ Doornaert B. et A. Pichard, 2006, Valeurs toxicologiques de référence : comment choisir ?, Environnement, Risques & Santé, 5 (3), 191-198.

³⁰ no observed adverse effect level

³¹ lowest observed adverse effect level

- Date de mise à jour de la VTR et de l'étude clef.

Ces critères n'ont pas de hiérarchie. ils sont tous considérés et pris en compte globalement. Si tous les critères sont égaux, la valeur la plus protectrice pour la santé humaine est retenue.

Les tableaux suivants présentent de façon synthétique les VTR sélectionnées pour chaque substance suivant la durée d'exposition (aiguë ou chronique) et la voie d'exposition (respiratoire ou orale), en accord avec les différents critères définis. Les substances qui n'ont pas de VTR ne sont pas présentées.

Composé	Numéro CAS	VTR aiguë ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (temps d'exposition)	Effet critique	Source
Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	26,2 (1-14 jours)	déficiences de la fonction respiratoire	ATSDR 1998
Dioxyde d'azote (NO ₂)*	10102-44-0	200 (1 heure)	changements dans la fonction pulmonaire (inférieur à une diminution de 5% du volume maximal expiré en une seconde	OMS, 2005
Poussières de taille inférieure à 10 μm (PM ₁₀)*	-	50 (24 heures)	pas de seuil d'effet rapport entre les concentrations en PM sur 24 h et sur 1 an	OMS, 2005
Poussières de taille inférieure à 2,5 μm (PM _{2,5})*	-	25 (24 heures)	pas de seuil d'effet rapport entre les concentrations en PM sur 24 h et sur 1 an	OMS, 2005
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	23 000 (1 heure)	carboxyhémoglobinémie de 1,1 à 1,3 %	OEHHA, 2000
Arsenic (As)	7440-38-2	0.19 (4 heures)	diminution du poids fœtal	OEHHA, 1999
Cuivre (Cu)	7440-50-8	100 (1 heure)	atteinte du mécanisme de défense du système respiratoire	OEHHA, 1999
Mercure (Hg)	7439-97-6	0,6 (1 heure)	perturbation du système nerveux central de la descendance	OEHHA, 2008
Nickel (Ni)	7440-02-0	6 (1 heure)	diminution de plus de 15 % du volume expiratoire forcé	OEHHA, 1999
Acétaldéhyde	75-07-0	470 (1 heure)	bronchoconstriction	OEHHA, 2008
Acroléine	107-02-8	6,98 (1 heure)	diminution de la fréquence respiratoire et irritation au niveau du nez et de la gorge	ATSDR, 2007
Benzène	71-43-2	1 300 (6 heures)	baisse du poids des fœtus de la descendance	OEHHA, 1999
Formaldéhyde	50-00-0	49.2 (1-14 jours)	effets irritants et inflammatoires sur les muqueuses nasales	ATSDR, 1999
Toluène	108-88-3	3800 (1-14 jours)	altération du temps de réaction, maux de tête, irritation nasale	ATSDR, 2000
Xylènes	1330-20-7	8680 (1-14 jours)	effets respiratoires (réduction de la capacité respiratoire, difficultés respiratoires) et neurologiques (maux de tête, étourdissements)	ATSDR, 2007

Tableau 12 : Valeurs toxicologiques de référence aiguës pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS

* Substances pour lesquelles une valeur guide est retenue pour des expositions aiguës

Composé	Numéro CAS	VTR chronique ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Effet critique	Source
Dioxyde d'azote (NO_2)*	10102-44-0	40	effets respiratoires (augmentation des symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique, diminution de la fonction pulmonaire)	OMS, 2006
Poussières de taille inférieure à 10 μm (PM_{10})*	-	20	espérance de vie	OMS, 2006
Poussières de taille inférieure à 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$)*	-	10	espérance de vie	OMS, 2006
Arsenic (As)	7440-38-2	0,015	effets délétères sur le développement neurocomportemental	OEHHA, 2008
Cadmium (Cd)	7440-43-9	2.10^{-2}	effets rénaux et respiratoires	OEHHA, 2003
Chrome VI (Cr VI)	7440-47-3	0,1	modification du niveau de lactate déshydrogénase dans le liquide broncho-alvéolaire	EPA, 1998
Cuivre (Cu)	7440-50-8	1	effets pulmonaires et immunitaires	RIVM, 2001
Mercure (Hg)	7439-97-6	0,03	troubles de la mémoire, troubles du système autonome, tremblements de la main	OEHHA, 2008
Nickel (Ni)	7440-02-0	0,09	troubles pulmonaires et bronchites	ATSDR, 2005
Plomb (Pb)*	7439-92-1	0,5	plombémie de 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$	OMS, 2000
Sélénium (Sn)	7782-49-2	20	sélenose	OEHHA, 2001
Acétaldéhyde	75-07-0	9	dégénérescence de l'épithélium olfactif	EPA, 1991
Acroléine	107-02-8	0,35	lésions de l'épithélium respiratoire	OEHHA, 2008
Benzène	71-43-2	9,72	hématotoxicité	ATSDR, 2007
Formaldéhyde	50-00-0	9	obstruction nasale	OEHHA, 2008
Propylène (ou Propène)	115-07-1	3000	effets respiratoires (métaplasies squameuses, hyperplasie épithéliale, inflammation de la cavité nasale)	OEHHA, 2003
Toluène	108-88-3	5 000	effets neurologiques (troubles de la vision en couleur, altération de l'audition, diminution des performances lors d'analyse du comportement, altération de la vitesse de conduction nerveuse motrice et sensorielle, maux de tête et étourdissements)	EPA, 2005
Xylènes	1330-20-7	217	effets neurotoxiques (anxiété, perte de mémoire, sensation de flottement), respiratoires (irritation nasale et angine) et oculaires	ATSDR, 2007
Naphtalène	91-20-3	3,7	augmentation de l'incidence de lésions néoplasiques et non néoplasiques, au niveau des poumons et au niveau nasal	ATSDR, 2005
Polychlorobiphényles (PCB)	1336-36-3	0,5	effets marginaux	RIVM, 2001

Tableau 13 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS

* Substances pour lesquelles une valeur guide est retenue pour des expositions chroniques

Composé	Numéro CAS	ERU ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-}1$)	Effet critique	Source
Arsenic (As)	7440-38-2	$1,5 \cdot 10^{-3}$	cancer pulmonaire	OMS, 2000
Cadmium (Cd)	7440-43-9	$4,2 \cdot 10^{-3}$	cancer pulmonaire	OEHHA, 2002
Chrome (Cr)	7440-47-3	$4 \cdot 10^{-2}$	cancer pulmonaire	OMS, 2000
Nickel (Ni)	7440-02-0	$3,8 \cdot 10^{-4}$	cancer pulmonaire	OMS, 1999
Plomb (Pb) inorganique	7439-92-1	$1,2 \cdot 10^{-5}$	tumeur rénale	OEHHA, 1997
Acétaldéhyde	75-07-0	$2,7 \cdot 10^{-6}$	tumeurs nasales	OEHHA, 1993
Benzène	71-43-2	$2,2 \text{ à } 7,8 \cdot 10^{-6}$	leucémie	EPA, 2000
Formaldéhyde	50-00-0	$1,3 \cdot 10^{-5}$	carcinomes squameux nasal	EPA, 1991
Acénaphthylène	208-96-8	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Acénaphène	83-32-9	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Anthracène	120-12-7	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[a]anthracène	56-55-3	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[a]pyrène	50-32-8	$1,1 \cdot 10^{-3}$	tumeur du tractus respiratoire (pas d'observation de cancer pulmonaire)	OEHHA, 2002
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[g,h,i]pérylène	191-24-2	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Chrysène	218-01-9	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Dibenzo[a,h]anthracène	53-70-3	$1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
		$1,2 \cdot 10^{-3}$	carcinome alvéolaire	OEHHA, 2002
Fluorène	86-73-7	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Fluoranthène	206-44-0	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Naphtalène	91-20-3	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
		$3,4 \cdot 10^{-5}$	adenome epithelium nasal	OEHHA, 2005
Phénanthrène	85-01-8	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Pyrène	129-00-0	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		

Tableau 14 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques sans seuil pour la voie respiratoire retenues pour l'ERS

Composé	Numéro CAS	VTR chronique	Effet critique	Source
Arsenic (As)	7440-38-2	$3,5 \cdot 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	troubles cutanés (hyperpigmentation, kératose)	OEHHA, 2008
Cadmium (Cd)	7440-43-9	$1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	protéinurie	EPA, 1994
Chrome III (Cr III)	7440-47-3	$1,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	pas d'effet observé	EPA, 1998,
Mercure organique	7439-97-6	$0,23 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	effets neurotoxiques chez des enfants	OMS, 2003
Mercure inorganique		$2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	effet rénal	RIVM, 2001
Nickel (Ni)	7440-02-0	$12 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	réaction eczémateuse	OMS, 2004
Plomb (Pb)	7439-92-1	$3,6 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	augmentation de la plombémie	OMS, 2003 RIVM, 2001
Sélénium (Sn)	7782-49-2	$5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	maladie des ongles (« nail disease »)	ATSDR, 2003
Zinc (Zn)	7440-66-6	$300 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	diminution de l'activité de la superoxyde dismutase érythrocytaire	EPA, 2005
Acénaphène	83-32-9	$60 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	hépatotoxicité : changement du poids du foie et hypertrophie cellulaire	EPA, 1989 EPA, 1994
Anthracène	120-12-7	$300 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	pas d'effet	EPA, 1989 EPA, 1993
Fluorène	86-73-7	$40 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	effets hématologiques (diminution du nombre de globules rouges, du volume de cellules et de la concentration en hémoglobine)	EPA, 1989 EPA, 1990
Fluoranthène	206-44-0	$40 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	néphropathie, augmentation du poids du foie et altération hématologique	EPA, 1988 EPA, 1993
Naphtalène	91-20-3	$70 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	augmentation de l'incidence de protéinose alvéolaire	ATSDR, 2005
Pyrène	129-00-0	$30 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	effets rénaux (pathologies tubulaires, baisse du poids des reins)	EPA, 1989 EPA, 1993
Dioxines et furannes	1746-01-6	$70 \text{ pg TEQ OMS} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{mois}^{-1}$	charge maternelle en dioxines	OMS, 2001
Polychlorobiphényles (PCB)	1336-36-3	$2 \cdot 10^{-2} \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$	exsudat oculaire, proéminence et inflammation des glandes de Meibomius, croissance déformée des ongles des pieds et des mains	ATSDR, 2000 OMS, 2003

Tableau 15 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques pour la voie orale retenues pour l'ERS

Composé	Numéro CAS	ERU	Effet critique	Source
Arsenic (As)	7440-38-2	$1,5 \cdot 10^{-3} (\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})$	cancer cutané	OMS, 2000
Plomb (Pb) inorganique	7439-92-1	$8,5 \cdot 10^{-3} (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})$	tumeur rénale	OEHHA, 1997
Acénaphthylène	208-96-8	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Acénaphthène	83-32-9	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Anthracène	120-12-7	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[a]anthracène	56-55-3	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[a]pyrène	50-32-8	$0,2 (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})$	cancers foie et l'estomac, mais également des sarcomes des tissus mous dans l'œsophage, sur la peau et les glandes mammaires et des tumeurs du canal auditif, de la peau, de la cavité orale, du petit intestin et des reins	RIVM, 2001
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Benzo[g,h,i]pérylène	191-24-2	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Chrysène	218-01-9	$0,01 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Dibenzo[a,h]anthracène	53-70-3	$1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
		$4,1 \cdot 10^{-3} (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})$	carcinome alvéolaire	OEHHA, 2002
Fluorène	86-73-7	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Fluoranthène	206-44-0	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	$0,1 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Naphtalène	91-20-3	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
		$1,2 \cdot 10^{-1} (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})$	adenome epithelium nasal	OEHHA, 2005
Phénanthrène	85-01-8	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		
Pyrène	129-00-0	$0,001 \times \text{ERU}_{\text{BaP}}$		

Tableau 16 : Valeurs toxicologiques de référence chroniques sans seuil pour la voie orale retenues pour l'ERS

5.6 Evaluation des expositions

5.6.1 Voies et vecteurs d'exposition

Compte tenu du type de rejets de l'installation considérés (rejets atmosphériques) et du contexte local (usages de l'environnement, etc.), les voies d'exposition qu'il a été jugé pertinent de retenir pour l'ERS sont :

- l'inhalation (aiguë et chronique) aux gaz et particules émis par les cheminées du site EDF-PEI,
- l'ingestion de produits végétaux (légumes et fruits du potager) cultivés par les riverains de l'installation EDF-PEI,
- l'ingestion de viande de volailles et d'œufs provenant d'élevages privés pouvant être présents au niveau des habitations voisines de l'installation,
- l'ingestion de sol provenant des jardins potagers.

5.6.2 Exposition par inhalation

De manière générale, l'exposition d'une population est déterminée à partir du calcul de la concentration moyenne inhalée (CMI) en chaque polluant, selon l'équation générale suivante :

Équation 1 :

$$CMI = \left(\sum_i C_i \times T_i \right) \times F \times \left(\frac{DE}{T_m} \right)$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Ci : Concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps Ti ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Ti : Taux d'exposition à la concentration Ci pendant une journée (-)

F : Fréquence ou taux d'exposition annuel (-)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques des polluants sans effet de seuil (années)

Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets sans seuil où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière (Tm est pris égal à 70 ans)

Le Tableau 17 présente les valeurs des paramètres d'exposition utilisés pour les riverains de l'installation étudiée.

Paramètre	Valeur retenue	Justification
Ti	1	Valeur par défaut majorant l'exposition (les individus sont exposés 100% du temps dans la journée aux concentrations (Ci) des polluants émis par les moteurs)
F	1	Valeur par défaut majorant l'exposition (les individus sont exposés 100% du temps dans l'année aux concentrations (Ci) des polluants émis par les moteurs)
DE	30 ans	Une étude sur le temps de résidence des Français (basée sur la durée des abonnements privés à Electricité de France) [Nedellec, 1998] montre que 90 % des Français sont susceptibles de rester au plus 30 ans dans le même logement (données de 1993). Par ailleurs, la valeur de 30 ans est celle souvent utilisée par l'US-EPA dans les scénarios dits résidentiels.
Tm	70 ans	La durée pour laquelle les VTR ont été établies

Tableau 17 : Valeurs paramétriques retenues pour l'estimation des CMI dans le cadre de l'ERS

Pour le paramètre Concentration dans l'air C_i de l'Équation 1, des calculs de modélisation de la dispersion ont été réalisés pour les polluants NO_x (= $NO + NO_2$), SO_2 , CO, plomb et PM_{10} . Les calculs de modélisation effectués à l'aide du logiciel ADMS4 ont permis de déterminer de façon précise au niveau de chacun des points spécifiques recensés sur la zone d'étude, et ce avec les mêmes données d'entrée et hypothèses de fonctionnement de l'installation que celles prises en compte dans l'étude de dispersion [NUMTECH, 2009]³². Suivant le type d'exposition considéré (aiguë ou chronique), les valeurs de concentrations dans l'air C_i retenues sont :

- pour les expositions de type aigu : les **percentiles 100**³³ (horaires ou journaliers), qui correspondent aux valeurs maximales estimées par modélisation de la dispersion,
- pour les expositions de type chronique : les **concentrations moyennes annuelles**.

Pour les autres polluants retenus comme traceurs des risques sanitaires mais qui n'ont pas été intégrés à l'étude de dispersion (COV, métaux et HAP), les concentrations atmosphériques (paramètre C_i) ont été calculées à partir de formules de proportionnalité appliquées à un polluant de référence. Cette méthode est préconisée par l'INERIS et le Groupe de travail Grandes installations de combustion (GT GIC)³⁴ dans l'ERS de référence réalisée à la demande du ministère chargé de l'environnement sur une grande installation de combustion. Elle se base sur l'hypothèse que les polluants gazeux ont tous le même comportement dans l'atmosphère ; et que de même les polluants particulaires se comportent tous de façon identique dans l'air. Ainsi, les concentrations en polluants gazeux (COV) ont été calculées à partir des concentrations en benzène, et celles des polluants particulaires (métaux et HAP) ont été déterminées à partir de celles déterminées pour le plomb.

³² NUMTECH, janvier 2009, Projet de centrale à moteurs diesel PEI sur le site de Port Est (Ile de la Réunion), Modélisation de la dispersion des rejets atmosphériques, 93 p.

³³ Le percentile 100 correspond à la valeur maximale, obtenue sur l'ensemble des 3 années de conditions météorologiques considérées dans le cadre de l'étude de dispersion associée.

³⁴ GT GIC – MEDD, 2003, Évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion, 126 p.

Concentrations à l'émission (CE) prises en compte dans l'ERS

Les concentrations à l'émission en composés émis par les moteurs fonctionnant au fioul lourd sont issus de 3 sources de données : le guide méthodologique de déclaration EPER des rejets polluants du parc THF EDF³⁵ et les inventaires d'émission OMINEA (CITEPA)³⁶ et AP-42 (US-EPA)³⁷. De manière générale, pour l'ensemble des polluants considérés comme traceurs des risques sanitaires dans le cadre de cette ERS, et pour lesquels plusieurs sources d'informations sont disponibles, on retient par ordre de préférence les facteurs d'émission (FE) susceptibles d'être les plus représentatifs des émissions des moteurs EDF-PEI. L'ordre de préférence choisi est le suivant :

- les concentrations à l'émission issues du guide méthodologique de déclaration EPER des rejets polluants du parc THF EDF,
- les concentrations à l'émission issues du registre d'inventaire OMINEA,
- les concentrations à l'émission issues du registre d'émission AP-42.

Les concentrations à l'émission obtenues figurent dans le Tableau 18 :

³⁵ Ungar A., Bussac R., Borgne B., 2005, Guide méthodologique de déclaration EPER des rejets polluants du parc THF EDF, pp 1 et 29 /42.

³⁶ CITEPA, 2008, Rapport d'inventaire national, Organisation et méthode des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (OMINEA), 5^{ème} édition, 1026 p.

³⁷ US-EPA, 2008, AP 42, Volume I, Fifth Edition.

	Substance	N°CAS	Concentration à l'émission (CE) retenue par moteur (mg.Nm ⁻³ sur gaz sec à 5% d'O ₂)	Source de données	
Polluants dits « classiques » de la pollution atmosphérique	Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	160 (FOD/GNR) 3 (EMAG)	Valeurs limite d'émission applicables aux moteurs (Arrêté du 3 août 2018)	
	Oxydes d'azote (NOx)	10102-44-0	600		
	Poussières (PM10)	-	100		
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	650		
Eléments traces	Arsenic (As)	7440-38-2	4,0.10 ⁻³	Guide méthodologique (EDF)	
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	2,0.10 ⁻²	Guide méthodologique (EDF)	
	Chrome (Cr)	18540-29-9	chrome total 9,3.10 ⁻³	chrome VI (CE _{chrome} X34%) 3,2.10 ⁻³	Guide méthodologique (EDF)
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	1,5.10 ⁻²	Guide méthodologique (EDF)	
	Mercuré (Hg)	7439-97-6	9,3.10 ⁻⁴	Guide méthodologique (EDF)	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	3,6.10 ⁻¹	Guide méthodologique (EDF)	
	Plomb (Pb)	7439-92-1	5,9.10 ⁻²	Guide méthodologique (EDF)	
	Sélénium (Se)	7782-49-2	1,2.10 ⁻²	Registre OMINEA (CITEPA)	
	Zinc (Zn)	7440-66-6	1,2.10 ⁻¹	Guide méthodologique (EDF)	
Composés organiques volatils (COV)	Acéaldéhyde	75-07-0	3,4.10 ⁻²	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Acroléine	107-02-8	1,1.10 ⁻²	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Benzène	71-43-2	1,0	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Formaldéhyde	50-00-0	1,1.10 ⁻¹	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Propylène	115-07-1	3,71	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Toluène	108-88-3	3,7.10 ⁻¹	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Xylènes	1330-20-7	2,6.10 ⁻¹	Registre AP-42 (US-EPA)	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Acénaphthylène	208-96-8	1,2.10 ⁻²	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Acénaphthène	83-32-9	6,2.10 ⁻³	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Anthracène	120-12-7	1,6.10 ⁻³	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Benzo[a]anthracène	56-55-3	8,3.10 ⁻⁴	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Benzo[a]pyrène	50-32-8	4,3.10 ⁻⁵	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	4,3.10 ⁻⁵	Registre OMINEA (CITEPA)	
	Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	7,4.10 ⁻⁵	Registre OMINEA (CITEPA)	
	Benzo[g,h,i]pérylène	191-24-2	7,4.10 ⁻⁴	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Chrysène	218-01-08	2,0.10 ⁻³	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Dibenzo[a,h]-anthracène	53-70-3	4,6.10 ⁻⁴	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Fluorène	86-73-7	1,7.10 ⁻²	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Fluoranthène	206-44-0	5,4.10 ⁻³	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	5,5.10 ⁻⁴	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Naphtalène	91-20-3	1,7.10 ⁻¹	Registre AP-42 (US-EPA)	
	Phénanthrène	85-01-8	5,4.10 ⁻²	Registre AP-42 (US-EPA)	
Pyrène	129-00-0	4,9.10 ⁻³	Registre AP-42 (US-EPA)		
Autres polluants organiques	Dioxines et furannes	-	7,7.10 ⁻⁹	Registre OMINEA (CITEPA)	
	Polychlorobiphényles	1336-36-3	4,6.10 ⁻⁵	Registre OMINEA (CITEPA)	

Tableau 18 : Valeurs d'émission retenues pour chaque traceur des risques sanitaires

5.6.3 Exposition par ingestion

Pour la voie d'exposition par ingestion, la quantité de composé chimique administrée *via* un milieu donné, correspond à la dose journalière d'exposition (DJE) qui s'exprime selon l'équation suivante :

Équation 2 :

$$DJE_i = \left(\frac{C_i \cdot Q_i \cdot F}{P} \right) \cdot \frac{DE}{T_m}$$

Avec :

DJE_i : Dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i (mg.kg⁻¹.jour⁻¹)

C_i : Concentration d'exposition liée au milieu i (alimentation, sol, eau souterraine, etc.) (mg/kg)

F : Fréquence d'exposition : fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition (heures ou jours) sur le nombre d'unités de temps de l'année (-)

Q_i : Quantité de milieu i administrée par la voie d'exposition j par unité de temps d'exposition (mg/jour)

P : Masse corporelle de la cible (kg)

DE : Nombre d'années d'exposition ; facteur intervenant uniquement pour les polluants à effets sans seuil de dose (années)

T_m : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (assimilée à la durée de la vie entière) ; facteur intervenant uniquement pour les polluants à effets sans seuil de dose (années) (T_m est généralement pris égal à 70 ans)

Le Tableau 19 suivant présente les valeurs des paramètres d'exposition utilisés pour les riverains de l'installation étudiée.

Paramètre	Valeur retenue	Justification
F	I	Valeur par défaut majorant l'exposition (les individus sont exposés 100% du temps dans l'année aux concentrations (Ci) des polluants émis par les moteurs)
Qi	Variable suivant la classe d'âge	En raison du manque de données permettant la caractérisation de la population de l'île de La Réunion, des données correspondante à la population métropolitaine ont été utilisées. Ainsi, les données sur la consommation alimentaire sont issues des études SOFRES, 1997 ³⁸ et INCA, 1999 ³⁹ , lesquelles distinguent 9 classes d'âge (entre 0 et 6 mois, entre 6 mois et 1 an, entre 1 et 1,5 an, entre 1,5 et 2 ans, entre 3 et 5 ans, entre 6 et 8 ans, entre 9 et 11 ans, entre 12 et 14 ans et plus de 15 ans).
P	Variable suivant la classe d'âge	Les données sur le poids corporel sont extraites de l'étude SOFRES de 1997 ³⁸ et d'une enquête INSEE de 2002-2003 ⁴⁰ .
DE	30 ans	Une étude sur le temps de résidence des Français (basée sur la durée des abonnements privés à Electricité de France) [Nedellec, 1998] montre que 90 % des Français sont susceptibles de rester au plus 30 ans dans le même logement (données de 1993). Par ailleurs, la valeur de 30 ans est celle souvent utilisée par l'US-EPA dans les scénarios dits résidentiels.
Tm	70 ans	La durée pour laquelle les VTR sont seuil ont été établies

Tableau 19 : Valeurs paramétriques retenues pour l'estimation des DJE dans le cadre de l'ERS

D'après l'INERIS, si pour la voie d'exposition orale plusieurs médias (i) sont concernés, une DJE totale pour la voie orale peut être calculée en sommant l'ensemble des DJE correspondantes à chaque média d'exposition :

Équation 3 :

$$DJE_j = \sum_i DJE_i$$

Avec :

DJE_j : Dose journalière d'exposition par ingestion (mg/kg/jour)

DJE_i : Dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i (mg/kg/jour)

Dans l'environnement de l'installation EDF-PEI de Port-Est, peu d'activités agricoles ont été recensées ; toutefois, en raison de la présence d'habitations à proximité du site, des jardins potagers (et arbres fruitiers) sont susceptibles d'être présents. Aussi, seul un scénario d'exposition tenant compte de l'exposition des résidents proches du site EDF-PEI a été défini. Dans le scénario d'exposition pris en compte, il a été considéré que :

- la totalité des légumes, fruits, viande de volailles et œufs consommés par les habitants provenaient de leur propre production (jardin potager et poulailler),
- 100% du sol ingéré quotidiennement par ces individus provenait de leurs lieux de résidence.

Pour chaque média d'exposition i retenu, la concentration en polluant C_i a été estimée grâce aux équations de transfert multi-médias de la méthodologie « HHRAP » (Human Health Risk

³⁸ Boggio, 1999, Etude Alliance-SOFRES-CHU/Dijon, 1997. In INERIS, 2003.

³⁹ AFSSA, Enquête INCA 1999, Enquête individuelle et nationale sur les consommations alimentaires.

⁴⁰ INSEE, 2005, Etude décennale de santé 2002-2003.

Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities) de l'agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA) [US-EPA, 2006]⁴¹. Les concentrations atmosphériques et les dépôts au sol en polluants estimés grâce à la modélisation de la dispersion des rejets atmosphériques de l'installation ont été intégrées comme données d'entrée à HHRAP. La base de données d'HHRAP fournit un grand nombre de valeurs paramétriques (par substance chimique, etc.) ; ces valeurs ont été prises en compte pour l'estimation de la contamination des médias d'exposition retenus.

5.7 Caractérisation des risques sanitaires

La caractérisation des risques consiste à confronter les doses auxquelles les populations sont exposées avec les valeurs toxicologiques de référence retenues.

Les risques sanitaires associés à une substance sont estimés de façon différente selon la voie d'exposition (inhalation ou ingestion), la durée d'exposition (aiguë ou chronique) et selon le type d'effet qu'engendre le composé considéré (effets à seuil de dose ou sans seuil de dose).

5.7.1 Matériel et méthode

5.7.1.1 Quotients de danger pour les substances à effets à seuil de dose

Pour les polluants à effets à seuil de dose (principalement des effets non cancérogènes), le dépassement de la VTR sélectionnée suite à l'exposition considérée peut entraîner l'apparition de l'effet critique associé à la VTR. Dans le cas d'expositions par inhalation, ceci peut être quantifié en faisant le rapport entre la dose d'exposition (CMI ou DJE) et la VTR associée. Ce rapport est appelé quotient de danger (QD) et s'exprime selon la relation suivante :

Équation 4 :

$$QD = \frac{CMI}{VTR}$$

voie respiratoire

$$QD = \frac{DJE}{VTR}$$

voie orale

Avec :

QD : Quotient de danger associé à la voie d'exposition considérée (-)

CMI : Concentration moyenne inhalée par la voie respiratoire ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

DJE : Dose journalière d'exposition pour la voie ingestion ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$)

VTR : Valeur toxicologique de référence retenue (unité : $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pour la voie inhalation et $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{jour}^{-1}$)

Si le QD est inférieur à 1, alors l'exposition considérée ne devrait pas entraîner l'effet toxique associé à la VTR. Un QD supérieur ou égal à 1 signifie que les personnes exposées peuvent développer l'effet sanitaire indésirable associé à la VTR.

⁴¹ US EPA Office of Solid Waste, 2005, Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP).

5.7.1.2 Excès de risque individuel pour les substances à effets sans seuil de dose

Pour les effets sans seuil de dose, on calcule un « excès de risque individuel » (ERI) de développer l'effet associé à la VTR (appelée aussi souvent ERU : excès de risque unitaire). L'ERI représente, pour les individus exposés, la probabilité supplémentaire de survenue de l'effet néfaste (comme un cancer) induit par l'exposition à la substance considérée durant la vie entière.

Pour la voie d'exposition respiratoire, l'ERI est calculé en multipliant l'excès de risque unitaire par inhalation (ERU_i) par la concentration moyenne inhalée vie entière (ou pondérée sur une autre unité de temps). Pour la voie d'exposition orale, l'ERI est calculé en multipliant l'excès de risque unitaire par ingestion (ERU_o) par la dose journalière d'exposition (DJE) durant la vie entière (ou pondérée sur une autre unité de temps).

Équation 5 :

$$\begin{array}{ll}
 ERI_i = CMI \cdot ERU_i & ERI_o = DJE \cdot ERU_o \\
 \text{voie respiratoire} & \text{voie orale}
 \end{array}$$

Avec :

ERI : Excès de risque individuel pour la voie d'exposition inhalation (-)

ERU_i : Excès de risque unitaire pour la voie d'exposition inhalation (mg.m⁻³)⁻¹ ou (µg.m⁻³)⁻¹

ERU_o : Excès de risque unitaire pour la voie orale (mg.kg⁻¹.jour⁻¹)⁻¹

CMI : Concentration moyenne inhalée (mg.m⁻³) ou (µg.m⁻³)

DJE : Dose journalière d'exposition (mg.kg⁻¹.jour⁻¹)

Il n'existe pas un niveau d'excès de risque individuel qui permette d'écarter les risques pour les populations exposées. Pour sa part, l'OMS utilise un seuil de 10⁻⁵ (un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 personnes exposées durant leur vie entière) pour définir les Valeurs Guides de concentration dans l'eau destinée à la consommation humaine (Guidelines for drinking water quality) [OMS, 2004].

La circulaire du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, du Ministère chargé de l'environnement, recommande le niveau de risque, « usuellement [retenu] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10⁻⁵.

Dans un deuxième temps, il est possible d'additionner tous les ERI déterminés de façon à déterminer un ERI global [INERIS, 2003]. En effet, l'US-EPA considère que tous les excès de risque de cancer peuvent être associés entre eux, quels que soient l'organe cible et la voie d'exposition. Cela permet d'estimer un excès de risque global pour la population, dans la situation considérée.

5.7.1.3 Prise en compte du bruit de fond local

Par définition, le bruit de fond est déterminé à partir d'un état initial détaillé sur l'intégralité du domaine d'étude (état zéro avant le début de l'activité industrielle) : ce genre d'informations est toutefois rarement disponible et ne l'est pas pour cette étude. Les niveaux de pollution de fond doivent donc être estimés à partir des données disponibles.

Comme indiqué dans le rapport de dispersion [Numtech, 2009], le réseau de surveillance de la qualité de l'air réunionnais ATMO Réunion réalise des mesures en continu de la qualité de l'air sur l'île de la Réunion, et notamment au niveau des villes du Port et de la Possession. Cinq stations de mesures sont ainsi situées dans les environs plus ou moins proches de la centrale du Port Est (cf. Figure 15).

Ces différentes stations de mesure sont de type industriel et sont situées à des endroits permettant de surveiller les niveaux maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches ou d'accumulation provenant de la centrale thermique EDF de Port-Ouest principalement (stations CIRFIM, Sainte-Thérèse, EDF, Cambaie), ou les immissions dues au complexe industriel du Port (niveaux maximum de pollution induit par des phénomènes de retombées de panaches) (station Titan). Ces différentes stations de mesures surveillent une large palette de polluants : SO₂, NO₂, NO_x, particules, et benzène. A noter que la station de mesures EDF a été fermée courant 2006, car étant jugée peu représentative par ATMO Réunion, et a été remplacée à partir de 2007 par la station Titan.



Figure 15 : Localisation des stations de mesures situées à proximité du site EDF-PEI et des moyens de production EDF

Afin de déterminer une pollution de fond représentative de l'environnement du site d'implantation des moteurs diesel à Port-Est, un examen des caractéristiques des différentes stations de mesures et de l'évolution du parc industriel local a été effectué. En raison de l'arrêt de la centrale thermique EDF de Port-Ouest après la mise en service des installations EDF-SEI et EDF-PEI de Port-Est, les mesures disponibles au niveau des stations CIRFIM, Cambaie et Titan (impactées lors des études initiales par la centrale EDF de Port-Ouest), ne sont pas représentatives de la pollution de fond lorsque les moteurs diesel EDF-PEI seront en activité. Par conséquent, il a été choisi de prendre en compte uniquement la station du réseau ATMO Réunion Sainte Thérèse, qui n'est pas ou très peu, impactée par le site du Port Ouest (d'après les résultats de l'étude de 2004). Les niveaux moyens de concentration en polluants pris en compte pour la détermination de la pollution cumulée (= pollution de fond + émissions de la centrale thermique) en chacun des sites recensés dans le cadre de l'ERS figurent dans le tableau suivant :

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	benzène
2005 (µg.m ⁻³)	3	21	24	0,9
2006 (µg.m ⁻³)	2	28	27	0,6
2007 (µg.m ⁻³)	2	15	24	0,6
Concentration moyenne annuelle sur 3 ans (µg.m ⁻³)	2,3	21,3	25	0,7

Tableau 20 : Concentrations moyennes en SO₂, NO₂, PM₁₀ et benzène mesurées entre 2005 et 2007 au niveau de la station fixe ATMO Réunion de Sainte-Thérèse.

5.7.2 Résultats pour la voie d'exposition respiratoire

5.7.2.1 Quotients de danger dans le cas d'expositions aiguës par inhalation aux traceurs des risques sanitaires émis par les seuls moteurs EDF-PEI

Pour chaque substance retenue pour les expositions respiratoires aiguës (Cf. Tableau 11), un calcul de quotient de danger (QD)⁴³ a été réalisé en chacun des points spécifiques considérés. Ces QD aigus s'appuient sur les concentrations maximales (percentiles 100) estimées par modélisation de la dispersion au niveau de chaque point spécifique, soient des valeurs très peu probables (théoriquement rencontrées une fois tous les 3 ans).

D'après les calculs effectués et présentés dans le Tableau 21, les QD aigus estimés pour les seules émissions des moteurs de Port-Est sont tous inférieurs au seuil critique de 1 pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés. Dans le cas du fonctionnement au fioul lourd La valeur maximale de QD aigu obtenu est égale à 0,8 pour le SO₂ et concerne l'école Victor Hugo situé au sud-est de Port-Est, sur le plateau Sainte-Thérèse dans le scénario de fonctionnement majorant. D'après les résultats atteints, l'exposition aiguë aux polluants considérés dans les rejets atmosphériques de l'installation, ne devrait théoriquement pas conduire au développement, chez les personnes exposées, des effets sur la santé qui leur sont associés. En revanche les valeurs simulées avec la biomasse liquide et le FOD/GNR montrent que, quel que soit le site considéré, les QD sont très inférieurs à la valeur critique de 1.

⁴³ Pour les PM₁₀ et les PM_{2,5}, seules des valeurs guide, et non des VTR, sont disponibles : pour ces polluants, seule une comparaison entre la CMI et la valeur guide a été réalisée dans le cadre de cette ERS

Substance	Valeur maximale de QD aigu estimée pour l'ensemble des sites spécifiques (sans unité) (point spécifique correspondant)
	Scénario majorant
Dioxyde de soufre (SO ₂)	EMAG : 5,38.10 ⁻³ FOD/GNR : 2,87.10 ⁻¹ (site 11 : Nord-est de la zone industrielle N2)
Monoxyde de carbone (CO)	9,6.10 ⁻³ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Nickel	3,1.10 ⁻³ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Arsenic (As)	1,2.10 ⁻³ (site 8 : Habitation de la zone artisanale Ravine à Marquet)
Acroléine	5,4.10 ⁻⁴ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Mercure (Hg)	4,3.10 ⁻⁴ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Benzène	2,6.10 ⁻⁴ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Formaldéhyde	1,1.10 ⁻⁴ (site 11 : ZI N2 nord-est)
Acétaldéhyde	2,5.10 ⁻⁵ (site 74 : Ecole Victor Hugo)
Cuivre (Cu)	8,2.10 ⁻⁶ (site 8 : Habitation de la zone artisanale Ravine à Marquet)
Toluène	5,0.10 ⁻⁶ (site 11 : ZI N2 nord-est)
Xylènes	1,5.10 ⁻⁶ (site 11 : ZI N2 nord-est)

Tableau 21 : Valeurs maximales de quotients de dangers (QD) estimées aux sites spécifiques, pour des expositions respiratoires aiguës

Comme le présente le Tableau 22, les comparaisons réalisées entre le NO₂, les PM₁₀, les PM_{2,5} et leur valeur guide respective, indiquent qu'au niveau des sites les plus impactés, les concentrations engendrées uniquement par les moteurs de l'installation EDF-PEI restent inférieures à leurs valeurs guides.

	Valeur maximale, pour l'ensemble des sites spécifiques, de CMI estimées dans le cas d'expositions aiguës ($\mu\text{g.m}^{-3}$) (point correspondant)	Valeur guide ($\mu\text{g.m}^{-3}$)
	Scénario majorant	
Dioxyde d'azote (NO_2)	147 (site 74 : Ecole Victor Hugo)	200
PM_{10}	4,1 (site 11 : ZI N2 nord-est)	50
$\text{PM}_{2,5}$	3,2 (site 11 : ZI N2 nord-est)	25

Tableau 22 : Comparaison entre les valeurs maximales de CMI estimées en NO_2 , en PM_{10} et en $\text{PM}_{2,5}$ et les valeurs guides retenues pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés.

➤ Remarque sur les QD aigus en NO_2 estimés :

Les QD aigus déterminés pour le NO_2 tiennent compte des concentrations modélisées en NO_x dont le NO_2 représente une fraction. Dans l'étude de dispersion par modélisation [Numtech, 2009] a été réalisée une estimation du rapport des concentrations massiques NO_2/NO_x en fonction de la distance à la source d'émission. Cette estimation a été effectuée pour deux conditions de pollution de fond, favorables à la formation de NO_2 . Ces informations ont permis d'estimer des QD aigus en NO_2 à partir des concentrations dans l'air modélisées en NO_x . A noter que les concentrations en NO_2 ont été déterminées à partir de l'hypothèse « pollution de fond majorante », ce qui tend à surestimer les concentrations réelles en NO_2 .

5.7.2.2 *Quotients de danger dans le cas d'expositions chroniques par inhalation aux traceurs des risques sanitaires émis par les seuls moteurs EDF-PEI*

Pour chaque substance retenue pour les expositions respiratoires chroniques (Cf. Tableau 11) pour laquelle une VTR a été retenue, un calcul de quotient de danger (QD) a été effectué pour chacun des points spécifiques. Comme dans le cas des expositions aiguës, pour les polluants pour lesquels seule une valeur guide est retenue (NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ et plomb), une simple comparaison entre la CMI et la valeur guide a été effectuée.

Les calculs effectués conduisent à des QD chroniques tous inférieurs au seuil critique de 1, quel que soit le scénario de fonctionnement de l'installation considéré (cf. Tableau 23). La valeur maximale estimée est égale à 0,003 et concerne le nickel dans le scénario de fonctionnement majorant, au niveau d'habitations au nord-ouest de La Possession. D'après ces résultats, les personnes exposées de façon chronique aux polluants considérés dans les émissions du site EDF-PEI de Port-Est ne devraient théoriquement pas développer les effets néfastes associés à ces substances.

Substance	Valeur maximale de QD chronique estimée pour l'ensemble des sites spécifiques (sans unité) (point spécifique correspondant)
	Scénario majorant
Nickel	$3,3 \cdot 10^{-3}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Cadmium	$8,2 \cdot 10^{-4}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Arsenic	$2,2 \cdot 10^{-4}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Naphtalène	$1,4 \cdot 10^{-4}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Formaldéhyde	$3,8 \cdot 10^{-5}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Benzène	$8,9 \cdot 10^{-5}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Acroléine	$9,8 \cdot 10^{-5}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Chrome VI	$2,6 \cdot 10^{-5}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Mercure	$8,2 \cdot 10^{-5}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Cuivre	$1,2 \cdot 10^{-5}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Acétaldéhyde	$1,2 \cdot 10^{-5}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Propylène	$3,9 \cdot 10^{-6}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Xylènes	$3,7 \cdot 10^{-6}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
Sélénium	$4,9 \cdot 10^{-7}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Toluène	$2,3 \cdot 10^{-7}$ (site 68: ZI N2 sud--est)
PCB	$7,6 \cdot 10^{-8}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)

Tableau 23 : Valeurs maximales de quotients de dangers (QD) des expositions respiratoires chroniques estimées pour l'ensemble des sites spécifiques (y compris les sites sensibles)

Comme le présente le Tableau 24, pour le NO₂, les PM₁₀ et le plomb, une comparaison entre les niveaux d'exposition et la valeur guide retenue indique que les moteurs EDF-PEI n'engendrent pas à eux seuls un dépassement de valeur guide au niveau des sites spécifiques recensés les plus impactés.

A noter que pour le NO₂, les concentrations à l'émission prises en compte concernent les NO_x (= NO + NO₂), aussi, à partir de l'estimation du rapport NO₂/NO_x = f(distance à la source d'émission), des calculs de QD chroniques en NO₂ ont pu être réalisés.

	Valeur maximale, pour l'ensemble des sites spécifiques, de CMI estimées dans le cas d'expositions chroniques ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (point correspondant)	Valeur guide (en moyenne annuelle) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Scénario majorant	
NO ₂	1,4 (site 68: ZI N2 sud--est)	40
PM ₁₀	0,3 (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)	20
PM _{2,5}	0,2 (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)	10
Plomb	$4,8 \cdot 10^{-5}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)	0,5

Tableau 24 : Comparaisons entre les valeurs maximales de CMI estimées en NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} et plomb, et les valeurs guides retenues

5.7.2.3 Excès de risque individuels par inhalation estimés pour les traceurs des risques sanitaires émis par les seuls moteurs EDF-PEI

Pour chaque traceur à effets sans seuil de dose retenu pour les expositions respiratoires chroniques (Cf. Tableau 11), un calcul d'excès de risque individuel (ERI) a été réalisé pour les 2 scénarios de fonctionnement, au niveau de chaque point spécifique retenu (cf. Tableau 25). Ces calculs ont été effectués en considérant que les personnes étaient exposées durant 30 ans.

Substance	Valeur maximale d'ERI estimée pour l'ensemble des sites spécifiques (sans unité) (point spécifique correspondant)
	Scénario majorant
Nickel	4,8.10 ⁻⁸ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Chrome VI	4,5.10 ⁻⁸ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Arsenic	2,1.10 ⁻⁹ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Cadmium	3,0.10 ⁻⁸ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Benzène	2,9.10 ⁻⁹ (site 68: ZI N2 sud--est)
Formaldéhyde	1,9.10 ⁻⁹ (site 68: ZI N2 sud--est)
Somme des 16 HAP (FET)	7,7.10 ⁻¹⁰ (site 68: ZI N2 sud--est)
Plomb	2,5.10 ⁻¹⁰ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)
Acétaldéhyde	1,2.10 ⁻¹¹ (site 68: ZI N2 sud--est)

Tableau 25 : Valeurs maximales d'excès de risque individuel (ERI) obtenues pour des expositions respiratoires chroniques

D'après les calculs effectués, tous les ERI déterminés pour les polluants considérés dans les émissions des moteurs de Port-Est sont inférieurs à 10⁻⁷, et ne dépassent donc pas le niveau de risque de 10⁻⁵ recommandé par l'OMS et le ministère chargé de l'environnement. La valeur maximale d'ERI est de 4,8.10⁻⁸ et concerne le nickel dans le scénario de fonctionnement majorant.

➤ Somme des ERI :

Comme le présente le Tableau 26, les sommes d'ERI effectuées conduisent à des valeurs maximales de l'ordre de 1,3.10⁻⁷ au niveau du point spécifique n°9 « Habitations au nord-est de La Possession » dans le scénario de fonctionnement majorant. Cette somme d'ERI respecte donc le niveau de risque de 10⁻⁵ recommandé par l'OMS.

	Valeur maximale d'ERI estimée pour l'ensemble des sites spécifiques (sans unité) (point spécifique correspondant)
	Scénario majorant
Excès de risque global (ERG) (sans unité)	$1,3 \cdot 10^{-7}$ (site 9: Habitations nord-ouest de La Possession)

Tableau 26 : Valeurs maximales d'excès de risque global (ERG) estimées

5.7.2.4 Estimation des risques cumulés par inhalation (pollution de fond locale et émissions des moteurs)

A partir des résultats de mesures de la qualité de l'air effectuées sur la station ATMO Réunion de Sainte-Thérèse et des résultats de dispersion réalisées dans le cadre de l'implantation d'une seconde TAC (EDF-SEI) située à proximité du site EDF-PEI, une pollution de fond a été déterminée (pollution de fond = mesures ATMO Réunion Sainte-Thérèse + impact centrale EDF-SEI située à proximité). A partir de cette pollution de fond, un calcul de concentrations « cumulées » (= pollution de fond + émissions des moteurs EDF-PEI) puis de quotients de danger (QD) « cumulés » a été réalisé⁴⁴ pour le benzène (seule substance possédant une VTR et pour laquelle des concentrations de fond ont été déterminées pour cette étude).

Concernant le benzène, et d'après les résultats obtenus, aucun effet à seuil de dose lors de l'exposition chronique n'est susceptible de se produire. Pour les effets sans seuil de dose, l'ERI cumulé maximal obtenu est de l'ordre de $2,3 \cdot 10^{-6}$ et reste donc en deçà des recommandations de l'OMS (cf. Tableau 27).

⁴⁴ Ces calculs n'ont pas été effectués dans le cas des expositions aiguës, car il a été jugé peu probable qu'un pic de pollution de fond mesuré au niveau d'une station de mesures de l'observatoire réunionnais de l'air, se produise au même moment qu'un pic de pollution du même polluant lié au fonctionnement de la centrale thermique.

benzène	Concentration maximale pour l'ensemble des sites spécifiques
	Scénario majorant
Sites les plus impacté par les émissions des moteurs diesel	Site 68 : sud-est de la zone industrielle N2
CMI liées aux seuls moteurs diesel ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	$8,7.10^{-4}$
Concentration moyenne station ATMO Réunion de Sainte-Thérèse ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	0,7
Impact de l'installation EDF-SEI ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	$1,8.10^{-5}$
CMI liées au seul bruit de fond ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	0,7
QD chronique (-)	$7,2.10^{-2}$
ERI (-)	$2,3.10^{-6}$

Tableau 27 : Estimation de la pollution cumulée en benzène au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et des risques associés

Concernant le NO_2 et les PM_{10} , en l'absence de VTR, seule une comparaison entre les valeurs guides retenues et les concentrations cumulées est effectuée (cf. Tableau 28 et Tableau 29)

Dioxyde d'azote (NO_2)	Concentration maximale pour l'ensemble des sites spécifiques ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Scénario majorant
Sites les plus impacté par les émissions des moteurs diesel	Site 68 : sud-est de la zone industrielle N2
Impact des seuls moteurs diesel déterminé par modélisation de la dispersion ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	1,3
Concentration moyenne station ATMO Réunion de Sainte-Thérèse ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	21,3
Impact de l'installation EDF-SEI ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	$8,0.10^{-2}$
Bruit de fond ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	21,4
Pollution cumulée (= bruit de fond + émissions des moteurs) ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	22,7
Valeur guide retenue dans l'ERS ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	40

Tableau 28 : Estimation de la pollution cumulée en NO_2 au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS

Poussières PM ₁₀	Concentration maximale pour l'ensemble des sites spécifiques (µg/m ³)
	Scénario majorant
Sites les plus impactés par les émissions des moteurs diesel	Site 9 : Habitation au nord-est de La Possession
Impact des seuls moteurs diesel déterminé par modélisation de la dispersion (µg.m ⁻³)	0,3
Concentration moyenne station ATMO Réunion de Sainte-Thérèse (µg.m ⁻³)	25
Impact de l'installation EDF-SEI (µg.m ⁻³)	4,0.10 ⁻²
Bruit de fond (µg.m ⁻³)	25,0
Pollution cumulée (= bruit de fond + émissions des moteurs) (µg.m ⁻³)	25,3
Valeur guide retenue dans l'ERS (µg.m ⁻³)	20

Tableau 29 : Estimation de la pollution cumulée en PM₁₀ au niveau des sites les plus impactés par les moteurs diesel et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS

Comme dans le cas du benzène, les résultats obtenus pour le NO₂ et les PM₁₀ indiquent que la contribution des émissions des moteurs EDF-PEI est susceptible d'être faible (de l'ordre de 6 % au maximum) face à la pollution de fond. Les comparaisons des concentrations cumulées auxquelles peuvent être exposés les riverains et les valeurs guides correspondantes montrent que pour le NO₂, la valeur guide de 40 µg.m⁻³ n'est pas dépassée. Concernant les PM₁₀, la valeur guide de 20 µg.m⁻³ est dépassée en raison d'une pollution de fond de 25 µg.m⁻³, les moteurs EDF-PEI contribuant à moins de 1 % à la pollution cumulée en PM₁₀.

➤ Remarques sur les calculs de pollution cumulée :

Compte tenu des données de fond disponibles, l'exposition cumulée n'a pu être évaluée que pour trois des polluants traceurs des risques sanitaires (NO₂, PM₁₀, benzène). Or, les populations seront exposées à d'autres polluants émis par les moteurs de Port-Est et les autres sources de pollution présentes dans le secteur (notamment les installations des zones industrielle et artisanale Du Port, la circulation automobile, etc.). Les risques cumulés associés à ces polluants n'ont pu être estimés.

Les calculs de concentrations cumulées ont été réalisés à partir de mesures effectuées sur une station, laquelle a été considérée comme représentative de la pollution de fond dans toute la zone d'étude (la contribution des TAC de l'installation EDF-SEI restant faible quel que soit le site considéré). Il est toutefois probable qu'au niveau de certains sites recensés dans le cadre de cette étude, cette concentration de fond sous-estime les concentrations de fond réelles. Les sites concernés sont notamment les sites situés sous les vents dominants d'infrastructures routières (Nationale 1) ou de zones d'activités (zone industrielle N2, zone d'activité D200, zone artisanale Ravine à Marquet) lesquelles représentent des sources potentielles de polluants atmosphériques.

5.7.3 Résultats pour la voie d'exposition orale

Pour la quantification des risques par ingestion, un seul scénario d'exposition a été retenu. Les calculs de risques ont été réalisés en considérant les résultats de modélisation de la dispersion obtenus au niveau des habitations proches les plus exposées aux émissions atmosphériques, situées au niveau du site n°55 correspondant aux habitations « Le Port ».

5.7.3.1 *Quotients de danger dans le cas d'expositions par ingestion chroniques aux traceurs des risques sanitaires émis par les seuls moteurs EDF-PEI*

D'après les calculs effectués pour le scénario d'exposition considéré et comme le présente les deux tableaux suivants, tous les QD chroniques par ingestion estimés sont inférieurs au seuil critique de 1, quel que soit le polluant disposant d'une VTR propre et pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés. La valeur maximale de QD chronique obtenue est de $8,0 \cdot 10^{-3}$ et concerne l'arsenic et la classe d'âge « 0 ; 0,5 an », dans le scénario de fonctionnement majorant.

Substance	Classes d'âge								
	0-0,5 an	0,5-1 an	1-1,5 an	1,5-2 ans	3-5 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15 ans et +
Arsenic	8,0E-03	5,5E-03	4,8E-03	4,0E-03	2,8E-03	1,1E-03	7,9E-04	5,7E-04	4,3E-04
Mercure (inorganique)	2,4E-04	2,6E-04	3,5E-04	2,9E-04	2,0E-04	1,3E-04	1,1E-04	8,4E-05	6,5E-05
Cadmium	1,6E-04	2,3E-04	3,4E-04	2,7E-04	1,8E-04	1,3E-04	1,1E-04	8,1E-05	6,5E-05
PCB	2,3E-05	1,4E-04	2,3E-04	1,7E-04	1,0E-04	8,5E-05	7,2E-05	5,5E-05	4,2E-05
Sélénium	1,4E-05	2,5E-05	5,3E-05	4,9E-05	3,8E-05	3,2E-05	2,9E-05	1,9E-05	1,8E-05
Zinc	4,5E-06	2,8E-05	4,6E-05	3,3E-05	2,0E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,1E-05	8,4E-06
Naphtalène	6,3E-07	1,9E-06	3,2E-06	2,3E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,7E-07	7,4E-07	5,8E-07
Pyrène	4,4E-07	8,3E-07	1,2E-06	9,0E-07	5,6E-07	4,2E-07	3,5E-07	2,6E-07	2,0E-07
Fluoranthène	8,5E-08	1,6E-07	2,4E-07	1,8E-07	1,1E-07	8,2E-08	6,8E-08	5,2E-08	4,0E-08
Fluorène	3,7E-08	8,5E-08	1,3E-07	9,6E-08	5,9E-08	4,6E-08	3,8E-08	2,9E-08	2,2E-08
Acénaphthène	1,6E-08	3,9E-08	6,1E-08	4,5E-08	2,8E-08	2,2E-08	1,8E-08	1,4E-08	1,1E-08
Chrome III	4,6E-08	3,8E-08	4,2E-08	3,4E-08	2,4E-08	1,3E-08	1,0E-08	7,5E-09	6,2E-09
Anthracène	3,5E-09	6,9E-09	1,0E-08	7,5E-09	4,7E-09	3,5E-09	2,9E-09	2,2E-09	1,7E-09

Tableau 30 : Quotients de dangers (QD) chroniques par ingestion les plus élevés pour le scénario majorant (classement par ordre décroissant)

D'après ces résultats, les expositions chroniques par ingestion ne devraient pas entraîner chez les personnes exposées les effets néfastes associés à l'ingestion des substances considérées dans le cadre de cette ERS.

Pour le mercure inorganique, le nickel et les dioxines, pour lesquels des valeurs guides ont été retenues, les doses journalières ou mensuelles d'exposition calculées n'indiquent aucun dépassement de valeur guide quel que soit le polluant considéré et le scénario de fonctionnement (cf. Tableau 31 à Tableau 34).

Mercure organique	DJE par classes d'âge ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$) VG = 0,23 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$								
	0-0,5 an	0,5-1 an	1-1,5 an	1,5-2 ans	3-5 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15 ans et +
Scénario majorant	3,7E-05	4,5E-04	7,8E-04	5,6E-04	3,4E-04	2,9E-04	2,5E-04	1,9E-04	1,5E-04

Tableau 31 : DJE en mercure organique obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide de l'OMS retenue dans l'ERS

Nickel	DJE par classes d'âge ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$) VG = 12 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$								
	0-0,5 an	0,5-1 an	1-1,5 an	1,5-2 ans	3-5 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15 ans et +
Scénario majorant	2,8E-03	2,6E-03	3,9E-03	3,1E-03	2,1E-03	1,4E-03	1,1E-03	7,4E-04	7,2E-04

Tableau 32: DJE en nickel obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide de l'OMS retenue dans l'ERS

Dioxines et furannes*	Doses mensuelles d'exposition par classes d'âge ($\text{pg}/\text{kg}/\text{mois}$) VG = 70 $\text{pg TEQ}/\text{kg}/\text{mois}$								
	0-0,5 an	0,5-1 an	1-1,5 an	1,5-2 ans	3-5 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15 ans et +
Scénario majorant	2,1E-06	1,4E-05	2,3E-05	1,7E-05	9,9E-06	8,5E-06	7,1E-06	5,5E-06	4,2E-06

* les doses ont été calculées en assimilant l'ensemble de la famille dioxines et furannes à la 2,3,7,8-TCDD

Tableau 33 : Doses mensuelle d'exposition en dioxines et furannes obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la dose mensuelle tolérable provisoire de l'OMS retenue dans l'ERS

Plomb	DJE par classes d'âge ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$) VG = 3,6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$								
	0-0,5 an	0,5-1 an	1-1,5 an	1,5-2 ans	3-5 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15 ans et +
Scénario majorant	4,4E-04	7,7E-04	1,7E-03	1,6E-03	1,3E-03	1,1E-03	9,6E-04	6,4E-04	6,2E-04

Tableau 34: DJE en plomb obtenues pour les deux scénarios de fonctionnement et comparaison avec la valeur guide retenue dans l'ERS

5.7.3.2 Excès de risque individuel estimés pour les traceurs des risques sanitaires émis par les seuls moteurs EDF-PEI

D'après les calculs effectués, tous les ERI estimés pour la voie ingestion respectent le niveau de risque de 10^{-5} recommandé par l'OMS. La valeur maximale d'ERI obtenue est de $1,6 \cdot 10^{-9}$ et concerne le plomb dans le scénario de fonctionnement majorant.

➤ Somme des ERI :

Comme le présente le Tableau 35, la somme des ERI par ingestion conduit à une valeur maximale d'ERI global de $1,7 \cdot 10^{-9}$, soit un résultat inférieur au niveau de risque de 10^{-5} recommandé par l'OMS.

Substance	Scénario majorant
Arsenic (inorganique)	$1,5 \cdot 10^{-12}$
Plomb inorganique	$1,6 \cdot 10^{-9}$
Somme des 16 HAP (FET)	$5,1 \cdot 10^{-11}$
Somme des ERI	$1,7 \cdot 10^{-9}$

Tableau 35 : ERI pour la voie orale obtenus pour les traceurs des risques sanitaires émis par les moteurs EDF-PEI

➤ Somme globale des ERI toutes voies d'exposition confondues :

L'addition de la valeur maximale d'ERI global estimée pour la voie d'exposition respiratoire ($1,3 \cdot 10^{-7}$ obtenue pour le point spécifique n°9 « Habitations au nord-ouest de La Possession » dans le scénario de majorant) avec la valeur maximale d'ERI global estimée pour la voie d'exposition orale ($1,7 \cdot 10^{-9}$ obtenue au niveau du site n°55 « Habitations Le Port » et le même scénario de fonctionnement), donne une valeur maximale d'ERI « toutes voies d'exposition confondues » de l'ordre de $1,3 \cdot 10^{-7}$, respectant donc le niveau de risque de 10^{-5} recommandé par l'OMS (cf. Tableau 36). Ce scénario d'exposition majorant concernerait un individu théorique habitant au niveau du site n°9 et consommant les fruits, légumes, sol, œufs et viande de volaille provenant du site n°55.

Substance	Scénario majorant
Somme des ERI pour la voie respiratoire	$1,3 \cdot 10^{-7}$
Somme des ERI pour la voie orale	$1,7 \cdot 10^{-9}$
Somme totale des ERI pour les 2 voies d'exposition	$1,3 \cdot 10^{-7}$

Tableau 36 : Somme des ERI par les deux voies d'exposition et pour les 2 scénarios de fonctionnement considérés au niveau des habitations « Le Port » (site n°9)

5.7.3.3 Analyse des incertitudes

Une analyse des principales incertitudes relatives à la mise en œuvre de l'ERS a été réalisée afin d'évaluer l'influence de ces facteurs sur les risques calculés. De cette analyse des incertitudes, on peut tirer les conclusions suivantes :

L'origine de la plupart des incertitudes relevées ayant pour effet de sous-estimer les risques est liée à une absence de données (VTR, données d'émission, bruit de fond local, etc.) ou à un manque de connaissances.

Il est par ailleurs important de rappeler que de nombreux paramètres et hypothèses intervenant dans l'étude ont été choisis de façon majorante (concentration à l'émission en NO_x prise en compte pour le seul NO₂, etc.).

Pour un certain nombre d'incertitudes, on ne peut déterminer leur effet (sur- ou sous-estimation) sur les risques calculés (choix des VTR, données d'exposition utilisées, utilisation de facteurs d'émission de l'US-EPA, de l'OMINEA ou du guide méthodologique de déclaration EPER des rejets polluants des installations EDF, modélisation de la dispersion des polluants émis et des transferts dans la chaîne alimentaire, etc.).

Le choix raisonné de la VTR du dioxyde de soufre en comparaison de la VTR recommandée par la circulaire ministérielle du 30 mai 2006 n'aura pas d'impact sur la caractérisation des risques pour le scénario majorant (fonctionnement dégradé) pendant plus d'une journée par an, (cf. Tableau 37).

	Concentration journalière maximale estimée (µg/m ³) (EMAG/FOD ou GNR)	Valeur maximale de QD aigu estimée (sans unité) (EMAG/FOD ou GNR)	Nombre de jour(s) de dépassements dans l'année de la VTR
Habitations au nord-ouest de La Possession (site n°9)	0,060/3,179	2,28E-03/1,21E-01	0
Nord-est de la zone industrielle N2 (site n°11)	0,141/7,520	5,38E-03/2,87E-01	0
Groupe scolaire Benjamin Hoarau (site n°20)	0,057/3,051	2,18E-03/1,16E-01	0
Centre pénitentiaire Du Port (site n°54)	0,066/3,520	2,52E-03/1,34E-01	0
Sud-est de la zone industrielle N2 (site °68)	0,103/5,493	3,94E-03/2,10E-01	0

Tableau 37 : Estimation du nombre de jours dans l'année pendant lesquels des effets sur la santé associés au SO₂ peuvent apparaître au moins un jour par an (application de la VTR préconisée par la circulaire du 30 mai 2006)

Les valeurs simulées avec le biocombustible et le FOD/GNR montrent clairement une disparition totale des dépassements de la VTR du dioxyde de soufre ($26,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) quel que soit le site considéré, les QD étant devenus très inférieurs à la valeur critique de 1.

L'utilisation du biocombustible et du FOD/GNR ne devraient ainsi entraîner aucun effet néfaste sur la santé des habitants autour du site.

Des précisions sont apportées en annexe 4 concernant le choix de la VTR pour l'exposition aiguë en SO_2 .

5.8 Conclusion

La présente étude a permis de caractériser les risques sanitaires liés à l'inhalation et à l'ingestion des principales substances émises lors du fonctionnement des moteurs EDF-PEI de Port-Est (pour un scénario de fonctionnement normal et un scénario de fonctionnement dégradé), et ce conformément à la démarche d'évaluation des risques sanitaires (ERS) préconisée par l'InVS et l'INERIS. Les principales conclusions de l'étude sont les suivantes.

5.8.1 Pour la voie d'exposition respiratoire

5.8.1.1 Risques liés aux émissions de l'installation

➤ Exposition aiguë

Concernant les expositions respiratoires aiguës aux substances émises par l'installation et retenues dans l'ERS, tous les quotients de danger (QD) aigus déterminés au niveau des sites spécifiques, sont inférieurs au seuil critique de 1, quel que soit le scénario de fonctionnement considéré. D'après ces résultats, obtenus pour les substances considérées dans l'ERS, les concentrations atmosphériques les plus élevées dues aux seules émissions des moteurs ne devraient théoriquement pas entraîner le développement, chez les personnes exposées, des effets sur la santé associés à ces substances.

Ces conclusions s'appuient sur l'utilisation de VTR sélectionnées selon un choix raisonné, qui peut être différent du choix préconisé par la circulaire du 30 mai 2006. Pour les substances prises en compte dans cette étude, les conclusions qui auraient été obtenues avec les VTR recommandées par la circulaire sont identiques à celles qui ont été obtenues avec les VTR issues d'un choix raisonné.

➤ Exposition chronique à effet de seuil

Concernant les expositions respiratoires chroniques aux substances à effets à seuil de dose émises par l'installation EDF de Port-Est, les QD chroniques calculés sont tous inférieurs au seuil critique de 1, quelle que soit la substance considérée. D'après ces résultats, l'exposition chronique des populations de la zone d'étude aux substances considérées dans les émissions des moteurs ne devrait théoriquement pas entraîner les effets néfastes qui leur sont associés.

➤ Exposition chronique sans effet de seuil

Concernant les substances à effets sans seuil de dose retenues, les excès de risque individuel (ERI) par inhalation déterminés pour les seuls rejets atmosphériques des moteurs EDF-PEI sont tous inférieurs à 10^{-7} , ils restent donc tous en-deçà du niveau de risque de 10^{-5}

(1 cas de cancer pour 100 000 personnes exposées durant leur vie entière) préconisé par l'OMS. Ceci reste vrai si l'on somme, au niveau du site le plus impacté par les émissions des moteurs, tous les ERI obtenus pour la voie inhalation.

5.8.1.2 Risques liés à l'ensemble des émissions (installation et autres sources d'exposition)

Une estimation des risques « cumulés » (= pollution de fond + émissions des moteurs) a été réalisée. Malgré la présence de plusieurs stations fixes de mesure de la qualité de l'air, une seule station fixe de mesures ATMO Réunion (observatoire réunionnais de l'air), située au niveau du plateau Sainte-Thérèse, a été considérée comme représentative des niveaux de pollution de fond dans la zone d'étude. Cette station suit en continu les concentrations atmosphériques en dioxyde d'azote (NO₂), dioxyde de soufre (SO₂), poussières (PM10) et benzène.

Pour les polluants pour lesquels des valeurs guides (et non des VTR) sont disponibles (NO₂ et PM10), une simple comparaison a été réalisée. Pour le benzène, pour lequel des VTR sont disponibles pour les effets chroniques à seuil et sans seuil de dose, un calcul de QD et d'ERI a été effectué.

Les résultats obtenus indiquent que la contribution des émissions du site EDF-PEI reste très faible (moins de 6 %) pour les différentes substances prises en compte, y compris au niveau des sites les plus impactés par les moteurs.

Pour le dioxyde d'azote (NO₂), les concentrations moyennes cumulées restent inférieures à la valeur guide de 40 µg.m⁻³.

Concernant les PM10, les concentrations moyennes cumulées dépassent la valeur guide de 20 µg.m⁻³ principalement en raison d'un bruit de fond supérieur à lui seul à cette valeur guide (bruit de fond de l'ordre de 25 µg.m⁻³).

Les QD chroniques et ERI obtenus pour le benzène au niveau du site le plus impacté par la centrale EDF-PEI restent inférieurs aux valeurs seuil de 1 et de 10⁻⁵ respectivement.

Il est important de rappeler que les calculs de risques cumulés n'ont pu être effectués que pour 3 polluants (NO₂, PM10 et benzène), et non pour l'ensemble des substances étudiées dans les émissions des moteurs de Port-Est. Par ailleurs, ces résultats ne peuvent fournir qu'une indication de la situation étant donné qu'ils utilisent l'hypothèse selon laquelle les concentrations mesurées au niveau de la station Sainte-Thérèse sont représentatives d'une pollution de fond homogène dans la zone d'étude, ce qui tend à sous-estimer la pollution de fond des sites situés sous les vents dominants d'autres industries ou zones d'activités présentes dans l'environnement de Port-Est.

5.8.2 Pour la voie d'exposition orale : risques liés aux émissions de l'installation

Il a été considéré dans une approche majorante que l'ensemble des légumes, fruits, viande de volaille et œufs susceptibles d'être produits sur place couvraient intégralement les besoins de la population pour ces catégories d'aliments et que 100% du sol ingéré quotidiennement par les populations proches du site EDF-PEI provenaient de leur lieu de résidence (jardin potager et poulailler) ou à proximité et étaient impactés par les dépôts atmosphériques des moteurs.

➤ Exposition chronique à effet de seuil

Les calculs de QD chroniques par ingestion effectués conduisent toujours à des valeurs inférieures au seuil critique de 1, quels que soient la substance ou le scénario de fonctionnement considérés.

➤ Exposition chronique sans effet de seuil

Pour les substances à effets sans seuil de dose lors d'expositions orales, les ERI estimés sont toujours inférieurs à 10^{-7} ; ils sont donc tous inférieurs au niveau de risque recommandé de 10^{-5} . Ceci reste vrai si l'on somme tous les ERI calculés pour la voie d'exposition orale.

D'après l'évaluation des risques sanitaires par inhalation et ingestion qui a été menée selon un choix raisonné de valeurs toxicologiques de référence pour les deux scénarios de fonctionnement envisagés, les rejets atmosphériques des moteurs EDF-PEI de Port-Est, ne devraient pas entraîner chez les personnes exposées, les effets sur la santé associés aux traceurs des risques sanitaires retenus.

Les polluants, pour lesquels aucune valeur toxicologique de référence n'était disponible dans la littérature consultée mais qui disposaient d'une valeur guide (PM10, PM2,5, NO₂ et plomb), aucun dépassement de valeur guide n'a été déterminé.

6. EAUX CONTINENTALES ET MARITIMES

6.1 Réglementation

6.1.1 Code de l'environnement et loi sur l'eau

La loi sur l'eau relative aux régimes d'autorisation et de déclaration des IOTA relevant de la nomenclature Eau écarte les ICPE de son champ d'application (art. L 214-1 du Code de l'environnement). En d'autres termes dès lors qu'une installation est classée au titre de la loi relative aux ICPE, elle ne peut être soumise à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Les rubriques IOTA de la Loi sur l'eau qui seraient concernées par les installations et activités du site sont présentées au chapitre 5.4 de la Partie I du présent dossier (demande d'autorisation d'exploiter une ICPE).

Conformément à l'article L214-7 du Code de l'environnement, certaines dispositions de la loi sur l'eau sont applicables aux ICPE. Ces dernières doivent, en particulier, respecter :

- les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau (art. L.211-1 du Code de l'environnement et mesures prises en application des décrets prévus à l'article L 211-3),
- la compatibilité des décisions les concernant avec les S.D.A.G.E. et les S.A.G.E. (art. L212-1 à L212-7 du Code de l'environnement),
- l'obligation de se doter de moyens de mesure ou d'évaluation pour les prélèvements et rejets aquatiques (art. L214-8 du Code de l'environnement),
- les dispositions de l'article L216-6 du Code de l'environnement relatives au délit de pollution. Un tel délit ne sera pas constitué lorsque l'opération de rejet provenant d'une ICPE aura été autorisée par arrêté et que les prescriptions de cet arrêté auront été respectées,
- l'application de la procédure de référé pénal instituée par l'article L216-13 du Code de l'environnement en cas de non respect des prescriptions imposées dans le cadre de la loi relative aux ICPE.

6.1.2 Autres textes nationaux applicables

Les textes nationaux applicables sont les suivants :

- Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumis à autorisation,
- Circulaire du 17 décembre 1998 relative à l'arrêté du 2 février 1998,
- Arrêté du 10 juillet 1990 relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées,
- Les prescriptions concernant l'eau (prélèvement, consommation, valeurs limites de rejet, prévention des pollutions accidentelles) des arrêtés types suivants :
 - Arrêté du 3 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 50 MW soumises à autorisation au titre de la rubrique 3110
 - Arrêté du 4 août 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1185
 - Arrêté du 12 octobre 2011 relatif aux installations classées soumises à autorisation au titre de la rubrique 1434-2 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
 - Arrêté du 3 octobre 2010 relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés exploités au sein d'une installation classée soumise à autorisation au titre de l'une ou plusieurs des rubriques nos 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut au titre de l'une ou plusieurs des rubriques nos 4510 ou 4511
 - Arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers de charge)".
- [La loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques](#)
- [Arrêté préfectoral du 26 décembre 2006 relatif à l'identification et à la gestion du domaine public fluvial de l'État à la Réunion](#)
- Arrêté ministériel du 26 mars 1965 relatif au Domaine Public Fluvial dans le Département de la Réunion.
- Décret n° 73-428 du 27 mars 1973 relatif à la gestion des cours d'eau et à la police des eaux superficielles dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion.
- Arrêté préfectoral n° 0154 du 12 janvier 1995 relatif au transfert de la police de l'eau et des milieux aquatiques.

- Arrêté préfectoral n° 97-1841 du 8 août 1997 créant la Mission Interservices de l'Eau élargie en pôle de compétences (MISE).
- Arrêté ministériel du 31 août 1999 modifiant l'arrêté du 23 novembre 1994 portant délimitation des zones sensibles pris en application du décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du code des communes.

6.1.3 Documents locaux applicables

- SDAGE Réunion,
- SAGE OUEST de la Réunion,
- Doctrine sur les conditions de validation des projets d'assainissement non collectif des eaux usées domestiques par les services de l'état approuvée par la Commission Eau du PEDD le 11 décembre 2008,
- Schéma d'assainissement.
- Schéma Directeur d'Eau Pluviale de la commune du Port.

6.2 Etats initiaux

6.2.1 Eaux continentales

L'état initial des eaux continentales est détaillé dans les paragraphes 5.7.1 « Eaux superficielles » et 5.7.2 « Eaux souterraines » de la note de « Description du projet et de son environnement ».

6.2.2 Eaux maritimes

L'état initial des eaux de mer est détaillé dans le paragraphe 5.7.3 « Eaux maritimes » de la note de « Description du projet et de son environnement ».

6.3 Besoins en eaux

6.3.1 Eaux continentales

Eau potable

L'eau potable est issue du réseau d'adduction d'eau potable de la commune.

Un raccordement de la centrale au réseau d'eau potable de la commune est prévu. Ce branchement se situe au niveau du quai de déchargement du port.

L'eau potable va servir uniquement pour les usages sanitaires (alimentation des lavabos, douches et toilettes des vestiaires ainsi que pour les toilettes et lavabos de tous les autres bâtiments) ainsi que pour les équipements de sécurité (rince œil).

Il est prévu une consommation d'eau potable de 15 m³/ jour.

Le plan des branchements des réseaux de la centrale se trouve sur le plan VRD en annexe 5. Ce plan permet de localiser le raccordement de la centrale sur le réseau d'eau potable de la commune.

6.3.2 Eaux maritimes

Les eaux industrielles et déminéralisées nécessaires au fonctionnement de la centrale sont issues d'un pompage en eau de mer.

L'eau de mer sera pompée avec un débit de 18 m³/h. Elle est ensuite acheminée vers la station de dessalement qui fonctionne par osmose inverse, et qui la transformera en eau industrielle avec un débit de 1,9 m³/h, ou en eau déminéralisée avec un débit de 3,2 m³/h.

Cette unité de dessalement par osmose inverse, fonctionnera en continu environ 8 000 h/an, et sera implantée dans le bâtiment fermé « bâtiment de dessalement » situé au Nord du site.

La Figure 17 « Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est » page suivante présente la localisation de cette unité.

Cette unité est dédiée à la centrale de Port Est, et pourra à titre exceptionnel être utilisée en mode secours pour l'alimentation des deux turbines à combustion du site EDF situé à proximité.

Le fonctionnement de ce traitement est décrit précisément dans le chapitre 3.3.1 de la « Description du projet et de son environnement ».

Toutefois, la figure ci-dessous présente un schéma de principe du traitement d'eau mer réalisé par osmose inverse.

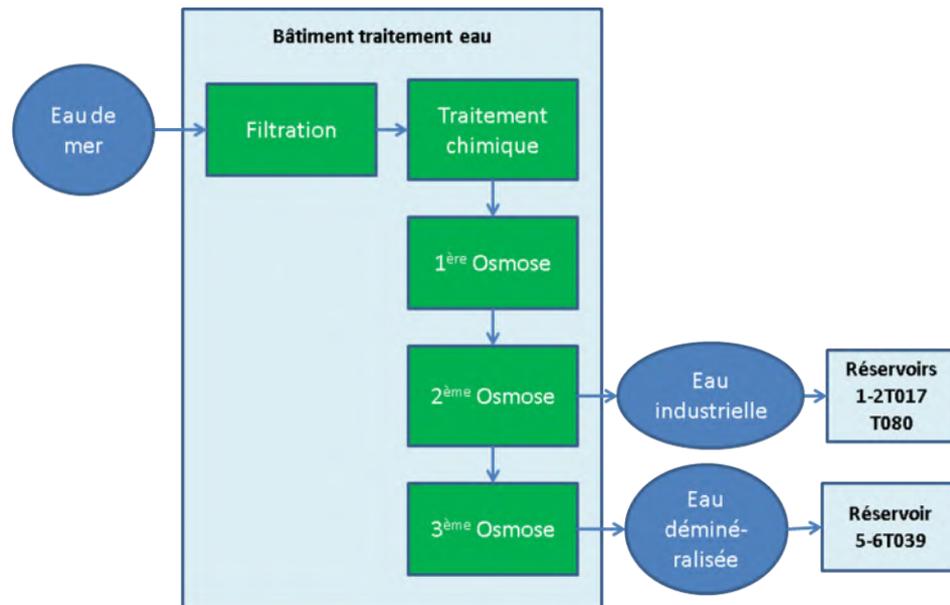


Figure 16: Schéma de principe général du traitement de l'eau de mer par osmose inverse

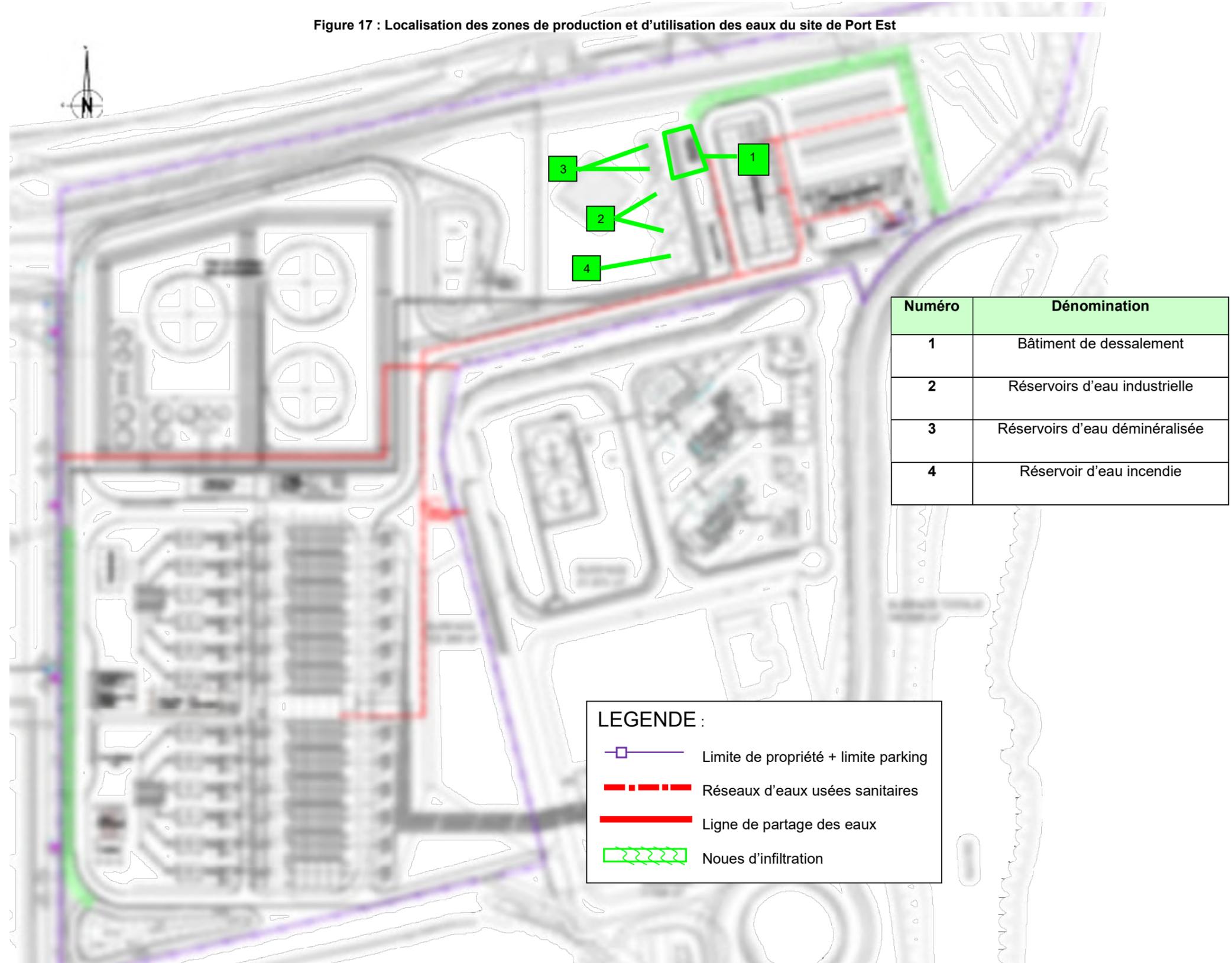
L'eau de mer est pompée depuis la station de pompage, filtrée et traitée au chlore puis envoyée au réservoir d'arrivée d'eau de mer dans le bâtiment de dessalement.

L'installation fournit de l'eau industrielle et de l'eau déminéralisée.

L'unité de dessalement d'eau de mer est ainsi dimensionnée pour couvrir l'ensemble des besoins en eau de la centrale de Port Est, hors eau potable. Il est important de souligner que la mise en service de la centrale de Port Est entraînera l'arrêt de la centrale de Port Ouest, et évitera ainsi de capter dans la nappe phréatique une quantité de l'ordre de 650 000 m³/an.

La figure suivante permet de localiser les zones d'utilisation des eaux du site ainsi que l'unité de dessalement.

Figure 17 : Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est



6.3.2.1 Eau industrielle

L'eau industrielle est délivrée au deuxième étage de l'unité de dessalement de l'eau de mer. Cette unité permet d'assurer une production d'eau industrielle de 1,9 m³/h pour un débit de pompage d'eau de mer de 18 m³/h.

En sortie de l'unité, l'eau industrielle est recueillie dans deux réservoirs de stockage d'une capacité de 690 m³ chacun. La figure précédente « Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est » permet de localiser les deux réservoirs (bâches) au nord.

L'eau obtenue est conforme aux exigences de qualité nécessaire pour son utilisation dans la centrale à savoir une conductivité à 25 °C inférieure à 200 µS/cm et un pH supérieur à 8,5.

L'eau industrielle va être utilisée pour :

- L'alimentation des réservoirs de stockage d'eau d'incendie,
- le lavage des turbocompresseurs,
- l'alimentation en eau de manœuvre de centrifugation d'huile moteur,
- l'appoint en eau du pot de récupération des condensats installé sur le circuits de gaz d'échappement moteur,
- le lavage des chaudières de récupération (1 fois/an),
- l'alimentation en eau de manœuvre des modules de centrifugation combustible fuel lourd.

La consommation d'eau industrielle prévue est de 28 m³/jour.

Nota : La bache d'eau incendie dispose d'un volume de 2900 m³, et les réservoirs stockage d'eau industrielle, d'une capacité de 690 m³ chacun, pourront être également utilisés en secours. La figure précédente « Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est » permet de localiser la bache d'eau incendie ainsi que les deux réservoirs de secours (bâches d'eau industrielle) sur le site.

6.3.2.2 Eau déminéralisée

L'eau déminéralisée nécessaire au fonctionnement de la centrale provient également de l'unité de dessalement d'eau de mer par osmose inverse.

Elle est produite au troisième étage de l'unité de traitement d'eau de mer. Pour un débit de pompage de 18 m³/h, la production d'eau déminéralisée est de 3,2 m³/h.

Le traitement de l'eau permet d'obtenir une eau déminéralisée de conductivité à 25 °C inférieure à 5 µS/cm.

L'eau produite est stockée dans deux réservoirs d'une capacité de 200 m³ chacun. La figure précédente « Localisation des zones de production et d'utilisation des eaux du site de Port Est » permet de localiser les deux réservoirs (bâches) sur le site, au nord, à proximité de l'unité de dessalement.

L'eau déminéralisée va être utilisée pour :

- l'appoint et le remplissage du circuit d'eau de réfrigération moteur,
- la préparation de l'urée (60% d'eau, 40% d'urée solide) utilisée pour la dénitrification des fumées,
- le remplacement une fois par an de la charge d'eau du circuit eau surchauffée,
- le remplacement une fois par an de la charge d'eau des circuits eau haute température et basse température.

La consommation d'eau déminéralisée sera de 75,4 m³/jour.

6.4 Rejets aqueux

Les rejets aqueux provenant de la centrale de Port Est peuvent être classés en quatre catégories :

- des eaux de procédés : eaux non neutres, eaux huileuses et eaux « sursalées »,
- des eaux usées domestiques,
- des eaux pluviales,
- des effluents accidentels.

L'ensemble de ces rejets est canalisé, contrôlé et traité le cas échéant. Ainsi, aucun rejet potentiellement pollué ne sera effectué.

Ce paragraphe caractérise l'ensemble des effluents aqueux cités, et présente leurs zones de production ainsi que les installations de traitement et de contrôle qui seront affectés aux différents rejets.

Les réseaux de la centrale sont de types séparatifs (séparation des eaux pluviales, des différents rejets aqueux issus des procédés et des eaux usées domestiques) et respectent les prescriptions de l'arrêté du 2 février 1998.

Un plan VRD général situé en annexe 5, présente tous les réseaux du site détaillés dans cette partie, ainsi que les exutoires des rejets aqueux.

6.4.1 Eaux issues des procédés

6.4.1.1 Eaux non neutres

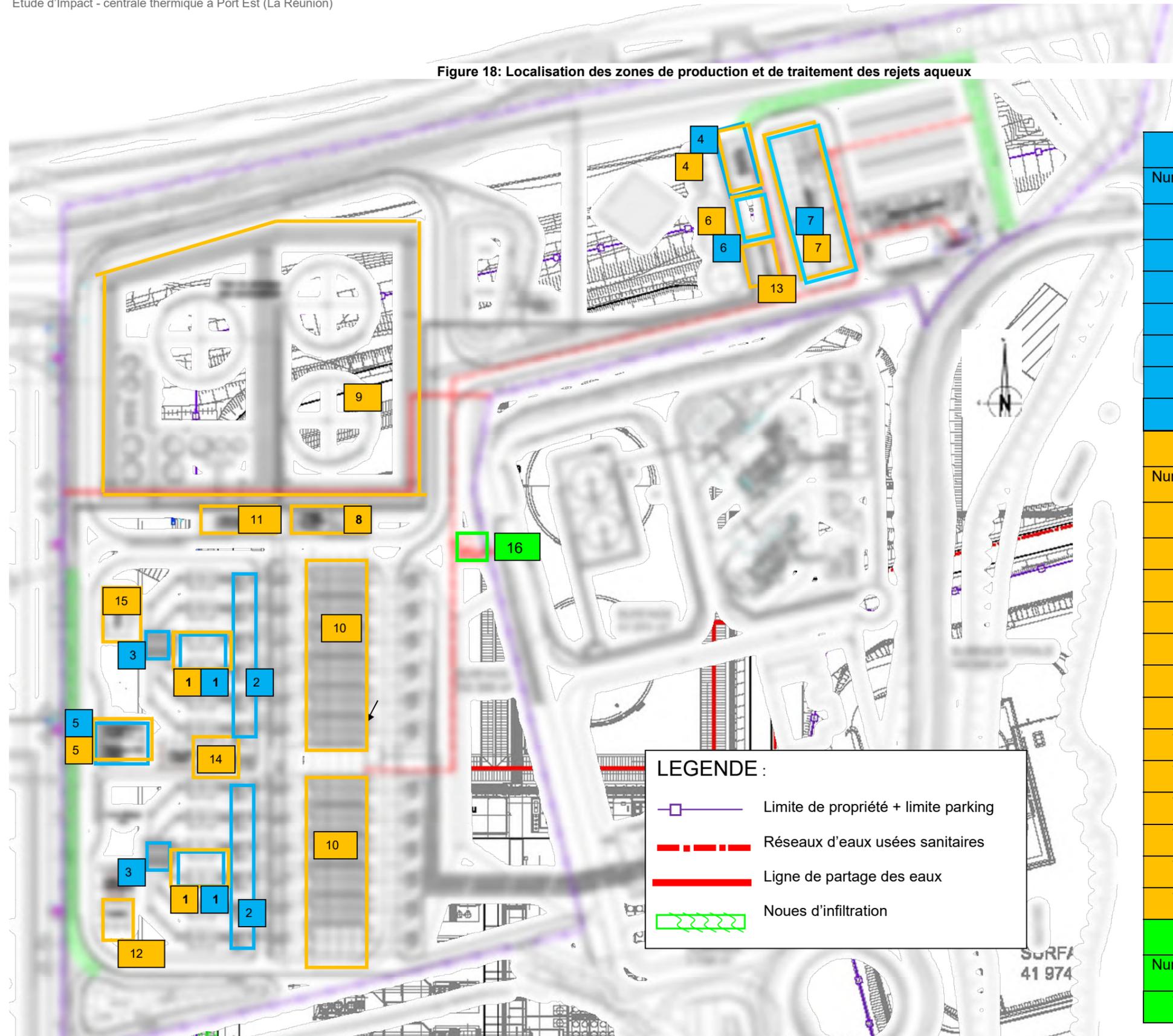
Les eaux non neutres présentent un caractère acide ou basique, selon les équipements et installations dont elles sont issues. Elles regroupent :

- Les eaux issues du lavage des chaudières de récupération,
- Les eaux issues des fonds de cheminées
- Les eaux issues des installations de stockage et de préparation des solutions d'urée,
- Les eaux issues du nettoyage chimique des membranes de l'unité de traitement de l'eau de mer,
- Les eaux issues du laboratoire,
- Les eaux issues des ateliers.

Toutes les eaux non neutres du site sont collectées et traitées avant rejet.

La figure suivante permet de localiser les zones de production des eaux non neutres.

Figure 18: Localisation des zones de production et de traitement des rejets aqueux



Eaux non neutres	
Numéro	Dénomination
1	Modules de neutralisation des effluents non neutres
2	Chaudières de récupération
3	Condensats de fonds de cheminées
4	Bâtiment dessalement
5	Aire de dépotage/rétention urée
6	Laboratoire
7	Atelier
Eaux huileuses	
Numéro	Dénomination
1	Modules de neutralisation des effluents non neutres
8	Station de traitement des effluents huileux
9	Rétention du parc à fioul
4	Bâtiment dessalement
5	Aire de dépotage/rétention urée
6	Laboratoire
7	Atelier
10	Egouttures groupes diesels
11	Egouttures modules de filtration
12	Rétention huilerie
13	Bâtiment incendie
14	Bâtiment eau surchauffée
15	Bâtiment compresseur
Eaux usées domestiques	
Numéro	Dénomination
16	Micro station de traitement

Caractérisation des eaux non neutres issues du lavage des chaudières de récupération et des fonds de cheminées

Les eaux non neutres issues des fonds de cheminée proviennent de la condensation et des eaux de pluie des cheminées, ce qui représente environ 1 m³/an.

Les eaux de lavage des chaudières de récupération résultent d'une opération de nettoyage qui sera menée environ une fois par an.

Ces effluents sont collectés via des puisards situés à proximité des cheminées. Il s'agit d'effluents acides qui sont neutralisés dans des fosses in situ, avant d'être contrôlés par un opérateur, puis évacués au choix de l'opérateur :

- soit vers le module de traitement des effluents huileux s'il reste à traiter une partie huileuse,
- soit vers un camion citerne pour évacuation et traitement hors site pour les effluents résiduels non traitables sur site.

La figure suivante présente le principe de fonctionnement d'une fosse de neutralisation.

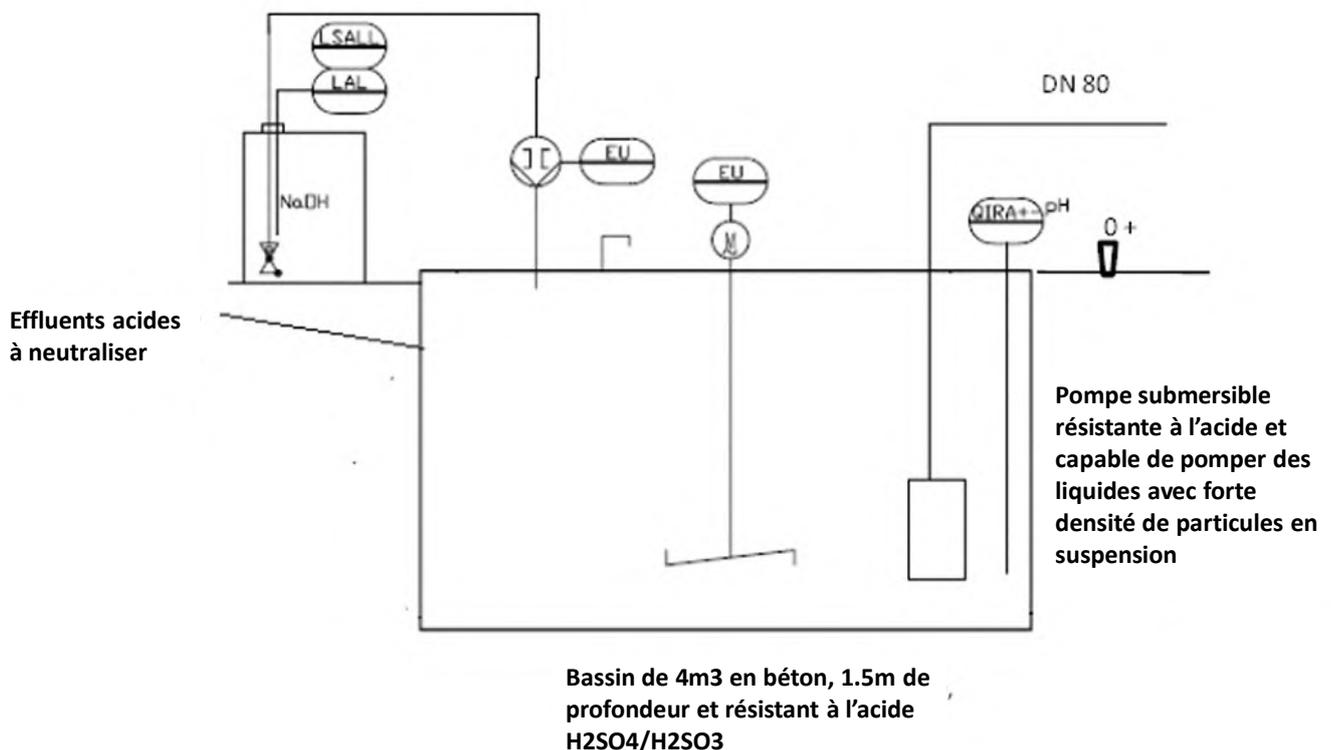


Figure 19 : Principe de fonctionnement d'une fosse de neutralisation

Caractérisation des eaux non neutres issues des installations de stockage et de préparation des solutions d'urée

Les eaux non neutres issues de ces installations représentent un débit moyen de 3 m³/mois.

Le bâtiment de préparation des solutions d'urée et les installations de stockage d'urée solide sont équipés de regards ainsi que d'une pompe permettant de collecter ces effluents et de les renvoyer dans le bac de rétention des silos d'urée liquide. Les effluents présents dans cette rétention sont contrôlés par une mesure automatique du pH et par un contrôle visuel de la présence d'huile.

Les eaux « neutres » (dont le pH est compris entre 6.5 et 8.5) et non huileuses sont transférées directement vers le bassin d'orage. Les eaux non neutres et/ou huileuses sont transférées vers les fosses de neutralisation du bâtiment usine (puisards des fond de cheminées).

Caractérisation des eaux non neutres issues du nettoyage chimique des membranes de l'osmoseur du bâtiment de dessalement

L'unité de dessalement est équipée in situ d'une station de nettoyage chimique des chaînes de dessalement (membranes de l'osmoseur) afin d'éviter les problèmes d'entartrage et d'encrassement. L'ensemble des séquences de fonctionnement est automatique, et le dosage des produits chimiques est effectué en ligne au cours du cycle de nettoyage. Des solutions nettoyantes acides et basiques sont utilisées pour ce nettoyage, qui caractérisent les eaux non neutres issues du lavage des membranes.

Une fiche technique de l'unité de traitement des effluents de nettoyage des membranes « Clean In Place » est présentée en annexe 6. Ce nettoyage sera effectué environ 4 fois par an. La durée d'un cycle de nettoyage est de 6 heures environ. Les eaux non neutres issues du lavage des membranes sont neutralisées dans le module de traitement « Clean In Place » à l'aide de solutions acido-basiques. Le pH est contrôlé en ligne par un dispositif automatique. En cas de dépassement des valeurs limites réglementaires, les eaux sont confinées dans un réservoir tampon de 1m³ et la phase de neutralisation est renouvelée. Les effluents neutralisés sont ensuite envoyés en mer via le réseau de rejet des eaux issues de la désalinisation (cf. chapitre 6.4.1.3).

Caractérisation des eaux non neutres issues du laboratoire et des ateliers

Les effluents non neutres produits au niveau du laboratoire seront neutralisés sur place par le laborantin.

Les effluents issus de l'atelier sont collectés à l'aide d'un puisard. Suite à un contrôle de pH par mesure manuelle, les effluents « neutres » (pH compris entre 6 et 9) sont transférés vers le réseau des effluents huileux. Si, les effluents sont non neutres (pH non compris entre 6 et 9), ils sont pompés par un camion citerne pour un traitement à l'extérieur du site par un organisme spécialisé et agréé.

Conclusion sur la caractérisation des eaux non neutres

L'arrêté du 2 février 1998 impose une valeur limite réglementaire en pH pour les effluents rejetés, compris entre 5,5 et 9,5. Grâce aux traitements appliqués aux eaux non neutres dans le module interne « Clean In Place » de l'unité de dessalement et dans les fosses de neutralisation, cette valeur est respectée pour tous les rejets.

6.4.1.2 Eaux polluées par les hydrocarbures

Ce sont les eaux qui proviennent des purges de bacs, des rétentions des réservoirs de stockage du parc à fioul, des eaux de lavage des ateliers, des égouttures des groupes diesels, des modules de filtration, du bâtiment de dessalement, des bâtiments incendie, eau surchauffée, compresseurs, de la zone de dépotage huile et de l'huilerie. Les teneurs en hydrocarbures varient selon la provenance de ces effluents.

Ces effluents sont dirigés, via des réseaux dédiés imperméables et résistants à l'action physico-chimique de ces effluents, dans le bassin de collecte de 350 m³ de la station de traitement des effluents huileux, pour être traités au sein de cette station.

La Figure 18 précédente permet de localiser les zones de production de ces effluents huileux (eaux polluées aux hydrocarbures), ainsi que la station de traitement des effluents huileux.

Ces effluents font l'objet d'un traitement spécifique avant rejet dans le milieu naturel. La Figure 20 page suivante présente le principe de traitement des effluents huileux appliqué dans la station de traitement des effluents huileux.

La phase aqueuse issue du traitement des effluents huileux passe par deux déshuileurs successifs qui permettent d'obtenir une concentration en hydrocarbures inférieure à 50 ppm. Cette eau est ensuite filtrée dans un filtre poche d'une finesse de 5 microns contenant une fibre absorbante. L'eau ainsi évacuée vers le bassin d'orage Nord contient moins de 10 mg/l d'hydrocarbures et très peu de Matières En Suspension Totales (MEST) du fait de l'efficacité de la filtration. L'Arrêté du 2 février 1998 impose pour les effluents en sortie du site, une valeur limite réglementaire en MEST, de 100 mg/l et une en hydrocarbures de 10 mg/l. Grâce à ce traitement, ces valeurs sont respectées.

L'unité de traitement des effluents huileux est dimensionnée afin de traiter 5 m³/h d'eaux huileuses.

L'ensemble des unités de traitement des effluents huileux est soumis à un contrôle permanent des paramètres en fin de chaîne de traitement permettant d'assurer des rejets conformes aux exigences réglementaires.

Sur le collecteur d'eau de transfert du traitement des effluents huileux vers le bassin d'orage Nord, un contrôle en ligne du taux d'hydrocarbures, du débit, de la température et du pH est effectué. Un asservissement est adjoint au taux d'hydrocarbures. Si ce taux est trop élevé, une vanne motorisée permet de renvoyer les eaux dans le bassin de traitement en amont des filtres. En cas de dépassement un report automatique alarmé en salle de contrôle sera effectué.

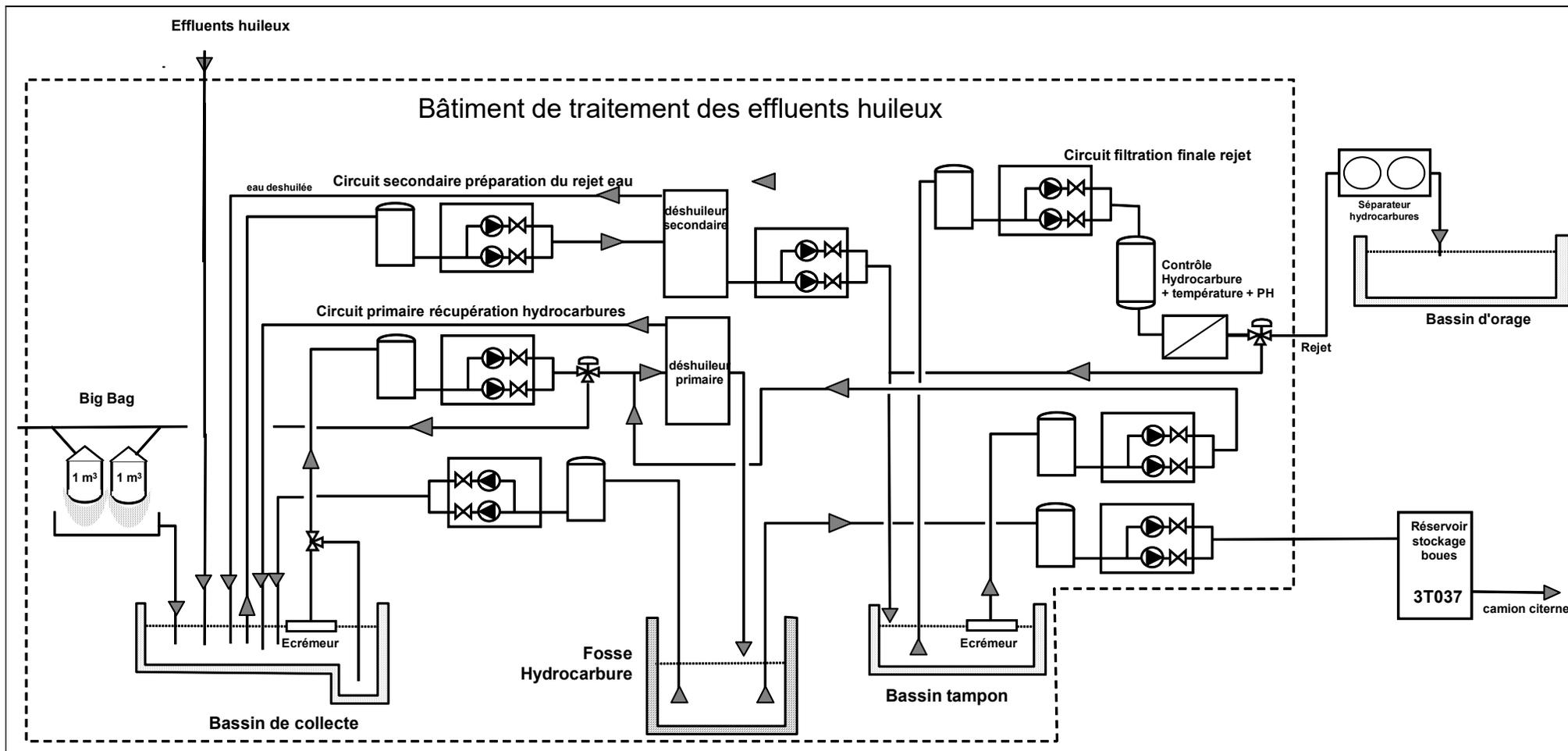


Figure 20 : Principe de traitement des effluents huileux

6.4.1.3 Effluents neutres de l'unité de dessalement

Les eaux « sursalées » et les eaux de « backwash » sont les deux effluents neutres issus de l'unité de dessalement. Les opérations de dessalement qui ont lieu dans l'osmoseur ont pour effet d'une part de produire de l'eau douce (eau industrielle et eau déminéralisée), et d'autre part de concentrer le sel dans les effluents. Ce sont les « eaux sursalées ». Il est également nécessaire de rincer régulièrement les filtres situés en amont des trois étages de l'osmoseur : ce sont les eaux de « backwash »⁴⁵. La figure « Localisation des zones de production et de traitement des rejets aqueux » permet de localiser le bâtiment de dessalement au nord du site.

Ces rejets de l'unité de dessalement auront une salinité augmentée d'au plus 40% par rapport à l'eau de mer initialement pompée et seront rejetés dans le milieu marin, avec un débit de 15.5m³/h. Ces rejets auront également une température moyenne de 3°C supérieure à celle du milieu. Par contre, il s'agit d'effluents neutres.

Ces effluents transiteront par un réservoir tampon de 20 m³ et leurs caractéristiques seront contrôlées afin de permettre leur confinement en cas de dépassement des valeurs limites réglementaires. Le dispositif de contrôle comprend des mesures continues de la température, de la conductivité et du pH ainsi qu'une mesure manuelle journalière des MES. En sortie du réservoir tampon, les effluents sont rejetés dans le milieu marin, avec un débit de 15,5 m³/h

Une étude des rejets en mer a été réalisée par CREOCEAN. Cette étude vise à modéliser et comparer l'étendue et l'intensité d'un panache de rejet, en matière de température, de salinité du rejet pour les 2 implantations envisagées du point de rejet : soit à l'intérieur du Port Est, soit par 10 m de fond dans l'océan Indien au droit de la centrale. Cette étude et ses résultats sont présentés au chapitre 6.5 (Evaluation des impacts des rejets aqueux sur l'environnement).

La figure suivante présente la localisation des deux points de rejets d'eau salée envisagés.

⁴⁵ Ne pas confondre le rinçage des membranes à contre courant (« backwash »), avec le nettoyage chimique des membranes, quatre fois par an, qui lui met en œuvre des produits de traitement acido-basiques.

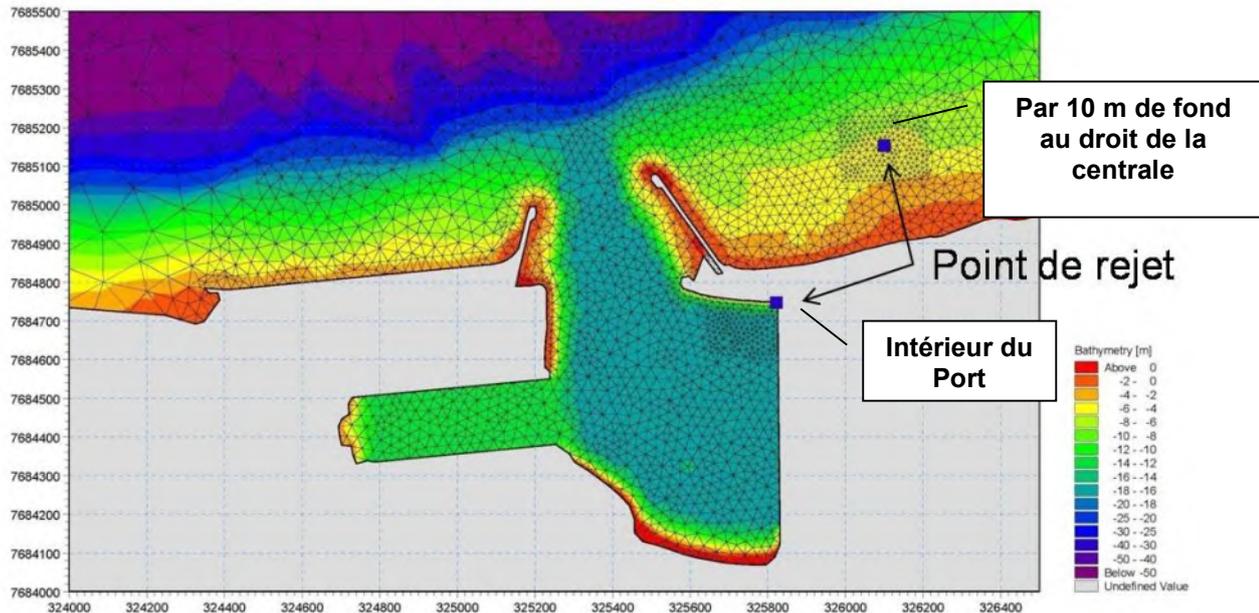


Figure 21 : localisation des deux points de rejets d'eaux sursalées envisagés

Les produits utilisés pour le traitement par osmose inverse sont les suivants :

- NaOH (régulation du pH) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 20 l
- NaOCl₂ (Chloration) - quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 200 l
- Agent de détartrage (BerkeKLEEN Hydrex 4102) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 100 l
- FeCl₃ (coagulant/floculant) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 400 kg
- Biocides (BerkeCID Hydrex 7611) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 20 l
- NaHSO₃ (Extraction du chlore) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 750 kg
- Acide citrique (régulation du pH) – quantités maximales stockées dans le bâtiment de stockage des produits chimiques : 50 kg

Le détail des produits utilisés se trouve dans la partie II « Description du projet et de son environnement ».

6.4.2 Eaux usées domestiques

Ces effluents sont composés des eaux usées des équipements sanitaires (ex : douches, toilettes) de l'ensemble du site et des équipements de sécurité (ex. : rince-œil...) du laboratoire, du local incendie et du bloc usine. Ces rejets seront d'environ 15 m³/jour.

Le réseau d'eaux usées n'a pas la possibilité d'être raccordé au réseau communal d'assainissement. En effet, le terrain d'assiette de la centrale n'est pas desservi par le réseau d'assainissement collectif géré par le SIAPP (Syndicat Intercommunal d'Assainissement Port-Possession). Le zonage d'assainissement, approuvé par arrêté préfectoral, prévoit que

le secteur de la centrale de Port Est sera dans un zonage d'assainissement collectif mais les directives et programmations du SAGE Ouest (également approuvé par le Préfet) envisagent l'équipement de ce secteur à partir de 2016 au mieux.

En outre, le collecteur principal le plus proche géré par le SIAPP se situe au delà de la RN4 et de la Ravine à Marquet, le long de la RN1 et, de ce fait, est difficilement connectable en l'état actuel du développement des réseaux car contraindrait à œuvrer sous des réseaux routiers structurants (RN4 et RN1) et à franchir une limite hydraulique, torrentielle et intermittente (la Ravine à Marquet) et mettant en œuvre des technologies onéreuses de type micro-tunelliers par exemple.

Trois méthodes distinctes d'assainissement autonomes ont donc été étudiées en considérant les hypothèses de départ suivantes : espaces très contraint, milieu naturel sensible avec la proximité du milieu marin, effluents domestiques de 80 eq/hab en phase exploitation et près de 200 eq/hab en phase chantier :

- le traitement par épandage et lagunage : cette solution n'est pas acceptable car elle demande une très grande superficie,
- le traitement par fosses toutes eaux à purger régulièrement : cette solution nécessiterait, en phase chantier tout du moins, des purges très fréquentes incompatibles avec l'exploitation du chantier et de la centrale, et le process de fonctionnement impose également un épandage,
- le traitement par un complexe de deux mini-stations d'épurations montées en parallèle et traitant l'ensemble des effluents de la phase chantier. Une des deux sera ensuite déposée en fin de chantier pour ne laisser à demeure, en phase définitive, qu'une seule mini-station d'épuration. Cette solution semble la plus adaptée et celle qui permet de tenir compte au mieux des différentes contraintes qui s'appliquent.

Par conséquent, la solution d'un assainissement non collectif par le biais d'un système de mini-station d'épuration autonome sera mise en place. Le fonctionnement, l'entretien et la maintenance de la mini station sont régis par des dispositions réglementaires listées dans une doctrine spécifique à l'assainissement sur le territoire de l'île de la Réunion (doctrine sur les conditions de validation des projets d'assainissement non collectif des eaux usées domestiques par les services de l'état approuvée par la Commission Eau du PEDD le 11 décembre 2008).

En phase définitive, la micro-station de traitement des eaux usées, près du bâtiment usine, reprendra les eaux usées des bâtiments administratifs, des bâtiments techniques à l'Est de la plate-forme et du bâtiment usine. Les effluents ainsi épurés seront envoyés vers les noues d'infiltration situées au sud.

Cette station de traitement est strictement biologique. Elle fonctionne par boues activées en aération prolongée. Des surpresseurs produisent une insufflation d'air qui permet à la faune bactérienne de se développer dans le réacteur et d'assurer l'épuration biologique. En terme de performance épuratoire, la station assure un rendement de 95 % sur la DBO₅. Les boues générées seront reprises par l'organisme agréé spécialisé SOVIDENGE pour le traitement, puis l'évacuation soit en CSDU, soit en export pour traitement en classe I.

La station est équipée d'une alarme sonore et d'une alarme visuelle au niveau du tableau électrique de commande de la salle de contrôle, qui se déclenche en cas de dysfonctionnement. La station fonctionne alors comme une fosse toutes eaux.

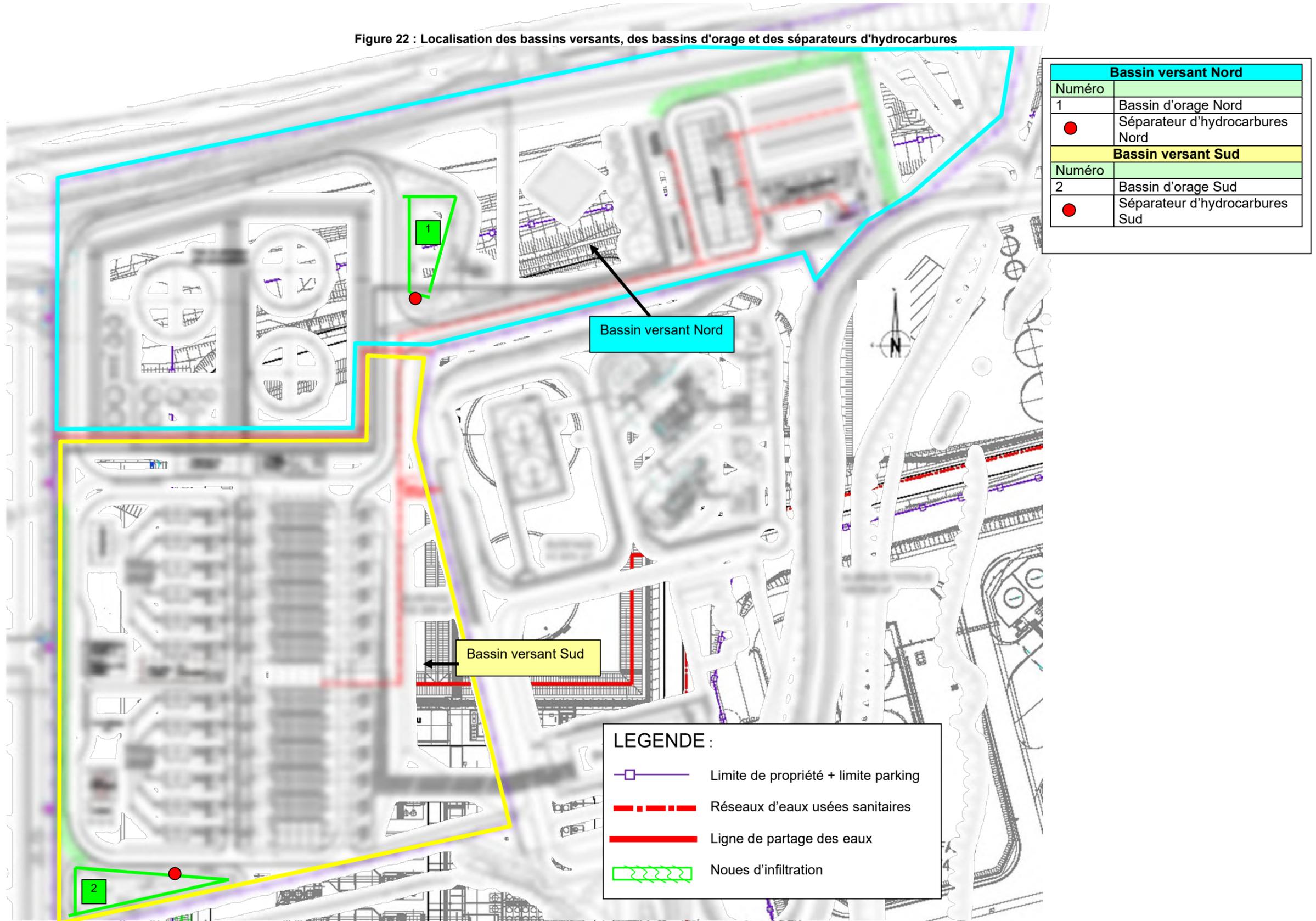
Si dans le futur, le raccordement à une station d'épuration intercommunale est possible, les eaux usées domestiques de l'ensemble de la centrale seraient alors dirigées vers cette station, suivant le schéma intercommunal d'assainissement à sa création.

6.4.3 Eaux pluviales

6.4.3.1 *Evacuation des eaux pluviales externes*

Le site est isolé des eaux de ruissellement extérieures : les eaux de pluie issues des bassins limitrophes sont interceptées par le système de fossés de la zone portuaire d'une part et d'autre part par la Ravine Marquet à l'est du site.

Figure 22 : Localisation des bassins versants, des bassins d'orage et des séparateurs d'hydrocarbures



6.4.3.2 Principe de fonctionnement des bassins d'orage et de gestion des eaux pluviales

6.4.3.2.1 Fonctionnement normal

Les espaces verts et les surfaces gravillonnées infiltrent les eaux pluviales qu'ils reçoivent. Le réseau d'eaux pluviales du site collecte toutes les eaux drainées issues des routes, plates-formes et toitures du site.

Le terrassement du site de Port Est fait apparaître deux zones topographiques distinctes (bassin versant), une au Nord et une au Sud, séparées par une ligne de partage des eaux. La ligne de partage des eaux ainsi que les 2 bassins versant Nord et Sud sont localisés dans la figure suivante « Localisation des bassins versants, des bassins d'orage et des séparateurs d'hydrocarbures ».

Les eaux de pluie sont collectées et transférées de façon gravitaire jusqu'à deux bassins d'orage. Ainsi, les eaux de pluies qui ruissellent sur le bassin versant Nord sont collectées dans le bassin d'orage Nord, et les eaux de pluies qui ruissellent sur le bassin versant Sud sont collectées dans le bassin d'orage Sud.

La Figure précédente présente la localisation de la ligne de partage des eaux, les deux bassins versants Nord et Sud, les séparateurs d'hydrocarbures et les bassins d'orage Nord et Sud. L'ensemble du réseau des eaux pluviales, et les équipements dédiés à la gestion de ces eaux, sont localisés sur le plan VRD en annexe 5.

Les eaux pluviales des toitures (sauf bâtiment usine), non susceptibles d'être polluées, sont dites « propres », et transitent via des canalisations dédiées vers des noues d'infiltration.

Les eaux de pluies en provenance des voiries, des parkings et de la toiture du bâtiment usine, sont susceptibles d'être polluées par des hydrocarbures, et passent dans un séparateur d'hydrocarbures avant d'être collectées dans les bassins d'orage. Chaque bassin versant est équipé d'un séparateur d'hydrocarbures pour traiter les eaux pluviales en provenance de ces secteurs. Les eaux pluviales issues de ces secteurs sont transportées dans des réseaux dédiés.

Les séparateurs à hydrocarbures sont dimensionnés suivant la Norme XPP.16.442 pour pouvoir traiter les dix premières minutes du débit décennal. Au-delà de ce débit, un by-pass interne au séparateur permet le transit des eaux mais sans traitement. Les hydrocarbures piégés dans le séparateur à hydrocarbures seront régulièrement pompés par camion par une société spécialisée et agréée, puis évacués et traités.

Concernant la zone de stockage et de préparation d'urée, les vannes des rétentions sont normalement fermées afin de conserver le rôle de rétention. Les effluents présents dans cette rétention sont contrôlés par une mesure automatique du pH, puis transférés par opération manuelle vers les puisards de neutralisation des fonds de cheminées ou vers le bassin d'orage (via alors le réseau d'eaux pluviales dites « de voirie »). A la fin des opérations de chargement d'urée, un opérateur apprécie la pollution des eaux en vérifiant la présence ou non de grains d'urée dans la rétention, puis les transfère par opération manuelle vers le réseau des effluents non neutres ou vers le bassin d'orage (via alors le réseau d'eaux pluviales dites « de voirie »). Concernant les zones de dépotage urée, les vannes correspondant au réseau d'eaux pluviales sont normalement ouvertes. Au préalable des opérations de dépotage, les vannes sont fermées afin de contenir les effluents potentiels. Ceux-ci sont ensuite transférés vers le puisard du bâtiment urée. Concernant la station de

pesage des camions d'urée solide, il est mis en place un regard de collecte des eaux pluviales.

Au niveau du parc de stockage de combustibles (parc à fioul), les vannes situées sur le réseau de sortie eaux pluviales des rétentions sont cadenassées fermées afin de conserver le rôle de rétention. Un opérateur apprécie la pollution des eaux (présence de fioul, eaux irisées) puis les transfère par opération manuelle soit vers le réseau des effluents huileux en cas de pollution, ou soit vers le bassin d'orage Nord (via alors le réseau d'eaux pluviales dites « de voirie ») en passant par le séparateur d'hydrocarbures en entrée du bassin.

Concernant les zones de dépotage huile et boues, les vannes correspondant au réseau d'eaux pluviales sont normalement ouvertes. Au préalable des opérations de dépotage, les vannes sont fermées afin de contenir les effluents potentiels. Ceux-ci sont ensuite transférés vers le réseau des effluents huileux ou vers le bassin d'orage.

Les eaux pluviales précipitant sur les cheminées sont neutralisées dans des fosses in situ, avant d'être renvoyées vers le module de traitement des effluents huileux.

Un dispositif de mesure installé en sortie de chaque bassin d'orage, analyse la qualité des eaux rejetées vers le milieu naturel. Il s'agit d'une mesure en continu du débit, de la température, du pH et de la présence d'hydrocarbures. Des mesures ponctuelles manuelles seront faites de la salinité, de la DCO, de la DBO₅, des taux d'azote et de phosphore. Les données des mesures en continu sont renvoyées dans la salle de commande du bâtiment usine. Deux vannes, en aval et en amont des bassins d'orage permettent de les isoler. En mode normal, ces vannes sont ouvertes.

La Figure suivante présente le « Principe général de la répartition des eaux pluviales » sur le site.

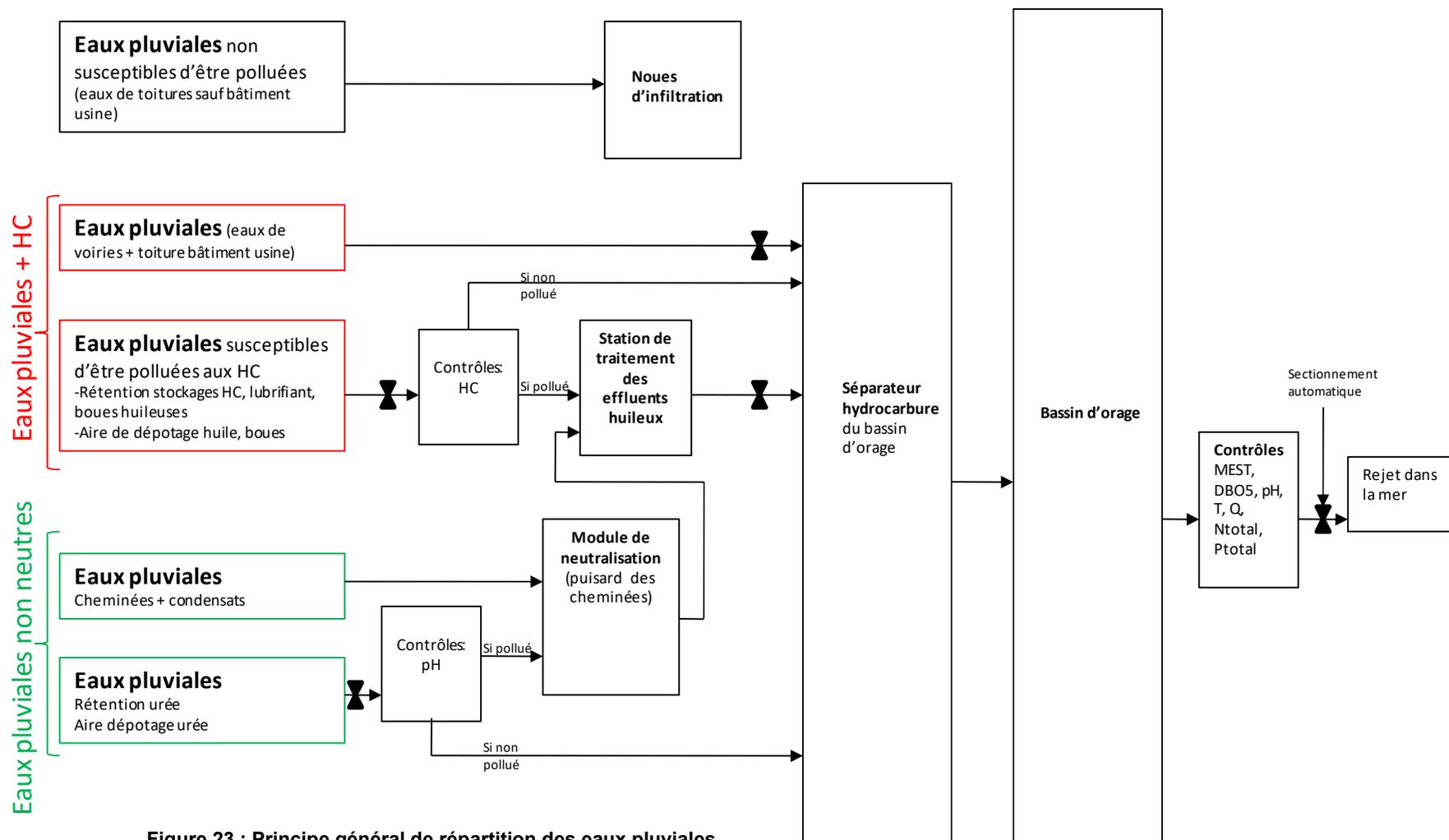


Figure 23 : Principe général de répartition des eaux pluviales

6.4.3.2.2 *Fonctionnement dégradé*

En cas de pollution (épandage sur le site, dysfonctionnement des systèmes de traitement des effluents, eaux incendie), une vanne automatique située en aval de chaque bassin d'orage se ferme sur détection de pollution par l'analyseur (dépassement d'un des paramètres mesurés en continu en sortie du bassin d'orage). Ceci permet de retenir les eaux polluées dans les bassins d'orage, afin d'éviter le rejet vers le milieu naturel. Une alarme en salle de contrôle est activée. Une fois l'ensemble des eaux polluées confinée, l'évacuation des eaux pluviales du site est rendue toujours possible en mode dégradé par la mise en place d'un by-pass en entrée du bassin d'orage. Le rejet direct des eaux pluviales propres au milieu naturel, sans passage dans un bassin d'orage, sera exceptionnel (uniquement en mode dégradé) et d'une durée très limitée.

Les bassins d'orage font office de rétention des eaux polluées. La collecte et le traitement de ces eaux seront réalisés le plus rapidement possible à l'aide d'un dispositif mobile permettant de transférer les eaux polluées vers le bassin de décantation du bâtiment de traitement des effluents huileux, l'objectif étant alors de récupérer et traiter essentiellement les surnageants si la pollution est liée à la présence d'hydrocarbures.

Une procédure de lavage des voiries et des zones potentiellement polluées sera réalisée afin de collecter la totalité de la pollution dans les bassins d'orage confinés.

Après vidange complète et nettoyage, le bassin peut reprendre son fonctionnement normal, et la gestion des eaux pluviales sera réalisée de nouveau suivant le fonctionnement normal.

La Figure suivante présente le schéma de fonctionnement des bassins d'orage.

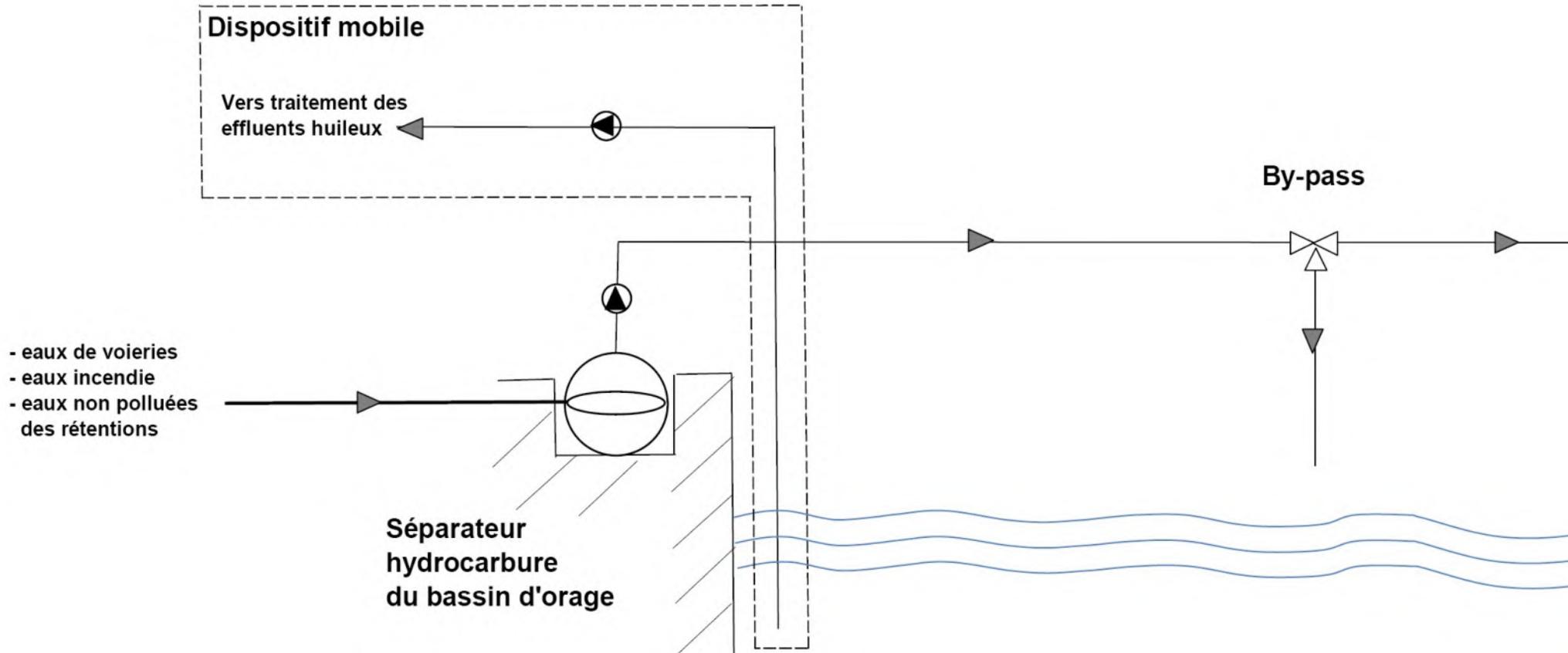


Figure 24 : schéma de fonctionnement des bassins d'orage

6.4.3.3 Caractéristiques des bassins d'orage

Les deux bassins sont équipés d'un ouvrage de régulation de débit des eaux pluviales et un séparateur d'hydrocarbures sera installé à l'entrée de chaque bassin. Ces séparateurs garantissent un taux résiduel en hydrocarbures inférieur à 5 mg/l. Les séparateurs choisis seront certifiés selon la norme NF EN 858-1.

6.4.3.3.1 Bassin d'orage Nord

Le bassin d'orage Nord est situé près du cimetière marin des piémontais. Il reçoit les eaux de ruissellement du bassin versant Nord d'une superficie de 5,6 hectares, qui comprend notamment le parc à fioul et les bâtiments administratifs.

Les surfaces du bassin topographique Nord prises en considération pour le dimensionnement du bassin d'orage Nord sont les suivantes :

- Voirie, parking : 9 308 m²
- Bâtiments : 3 027 m²
- Bassin d'orage : 2 806 m²
- Espaces verts : 27 448 m²
- Parc à fioul : 13 772 m² : Il est considéré que le parc à fioul « s'autorégule » et il n'est pas pris en compte en tant que surface active. En effet, les eaux de pluie de ces rétentions sont traitées au besoin et rejetées dans le bassin d'orage Nord à raison de 3 l/s.

La surface totale prise en considération pour le calcul du volume du bassin d'orage Nord est de 42 589 m².

La note de dimensionnement complète du bassin d'orage Nord est présentée en annexe 7. Cette note présente notamment les coefficients d'imperméabilité, les coefficients de Manning, les pentes du bassin versant, les longueurs, la période de retour de l'évènement pluvieux considéré (décennal), les débits de pointe (entrant et sortant) calculés et retenus pour le dimensionnement.

La note de dimensionnement détermine un volume de 1096,19 m³. Le volume retenu pour le bassin d'orage Nord est de **1100 m³**.

Les rejets du bassin d'orage nord sont évacués dans l'Océan Indien, à environ 10 m de profondeur au droit du site, ce qui permet d'assurer une bonne évacuation des eaux de pluies.

L'évènement pluvieux retenu est une pluie d'occurrence décennale d'une durée de 2 heures avec un débit de fuite de 5 l/s/ha (soit 29 l/s). Au-delà de cette durée, une surverse renverra la pluie directement vers l'exutoire (débit estimé à 477 l/s) si aucune pollution n'est détectée.

Le bassin d'orage peut recueillir les eaux de ruissellement provenant de l'extinction d'un incendie. Le volume le plus pénalisant correspond au scénario d'extinction de la galerie de câbles (à savoir un débit de 390 m³/h sur une durée de 1,5 heures soit un volume de 585 m³).

L'exutoire du bassin d'orage Nord est localisé dans le plan VRD situé en annexe 5.

6.4.3.3.2 Bassin d'orage Sud

Le bassin d'orage Sud est situé en limite Sud du site. Il reprend le bassin versant Sud d'une superficie de 4,5 hectares. Les surfaces du bassin topographique Sud pris en considération pour le dimensionnement du bassin d'orage Sud sont les suivantes :

- Voirie, parking : 10 775 m²
- Bâtiments : 9 950 m²
- Bassin d'orage : 1 017 m²
- Espaces verts : 12 519 m²
- Zone gravillonnée : 10 865 m²

La zone d'implantation des cheminées est revêtue de gravillons. Elle est donc considérée comme perméable au même titre que les espaces verts. La surface totale prise en considération pour le calcul du volume du bassin d'orage Sud est de 45 216 m². La note de dimensionnement complète du bassin d'orage Sud est présentée en annexe 7. Cette note présente notamment les coefficients d'imperméabilité, les coefficients de Manning, les pentes du bassin versant, les longueurs, la période de retour de l'évènement pluvieux considéré (décennal), les débits de pointe (entrant et sortant) calculés et retenus pour le dimensionnement.

La note de dimensionnement détermine un volume de 1743,65 m³. Le volume retenu pour le bassin d'orage Sud retenu est de **1750 m³**.

Les rejets du bassin traversent le quai de déchargement et sont évacués dans le port dans une buse de diamètre nominal 800 mm, qui permet d'assurer une bonne évacuation des eaux de pluies.

L'évènement pluvieux retenu est une pluie d'occurrence décennale d'une durée de 2 heures avec un débit de fuite de 5 l/s/ha (soit 22 l/s). Au-delà de cette durée, une surverse renverra la pluie directement vers l'exutoire (débit estimé à 826 l/s) si aucune pollution n'est constatée.

Le bassin d'orage peut recueillir les eaux de ruissellement provenant de l'extinction d'un incendie. Le volume le plus pénalisant correspond au scénario d'extinction de la galerie de câbles (à savoir un débit de 390m³/h sur une durée de 1,5 heures soit un volume de 585 m³).

L'exutoire du bassin d'orage Sud est localisé dans le plan VRD situé en annexe 5.

6.4.3.3.3 Contrôle en sortie des bassins et conformité réglementaire

Afin d'assurer des rejets conformes aux exigences réglementaires, la qualité des eaux est contrôlée en sortie de chaque bassin d'orage par mesure en continu des paramètres précisés dans le tableau suivant.

Comme précisé dans le chapitre 6.4.3.2.2 « Fonctionnement dégradé », en cas de dépassement d'un des paramètres mesurés en continu ces paramètres, une vanne automatique en sortie des bassins se ferme afin de retenir les eaux polluées.

Grâce à l'ensemble des systèmes de contrôle mis en place, les éventuelles pollutions seront détectées immédiatement, contenues et confinées sur le site puis évacuées pour traitement.

Paramètres	Type de surveillance	Débit et flux maximaux prévisibles	Valeurs Limites réglementaires respectées (Arrêté du 2/02/1998)
Débit	Mesure journalière	5 789 m ³ /J (le limiteur de débit en sortie du bassin d'orage impose 67 L/s)	Le débit maximal journalier sera fixé par l'arrêté d'autorisation
Température	Continue	–	30°C
pH	Continue	–	Entre 5.5 et 9.5 (neutralisation alcaline)
DCO	Mesure journalière	<100 kg/J (absence de polluants organiques)	300 mg/l
DBO5	Mesure journalière	<30 kg/J (absence de polluants organiques)	100 mg/l
Hydrocarbures	Continue	>100g/J (en sortie de l'unité de traitement les effluents huileux ont un débit de 5 m ³ /h et une teneur en HC inférieure à 10 mg/L)	10 mg/l
MEST	Mesure journalière	<15 kg/J	100 mg/l
Ntotal	Mesure journalière	<50 kg/J (Absence de polluants contenant de l'azote à moins d'un déversement accidentel d'urée au niveau des stockages ou du bâtiment de préparation d'urée liquide)	–
Ptotal	Mesure journalière	<50 kg/J	–

tinu en sortie des bassins d'orage

6.4.3.4 Caractéristiques des séparateurs d'hydrocarbures

Chaque bassin d'orage est équipé d'un séparateur d'hydrocarbures en entrée, par lequel transitent les eaux pluviales potentiellement polluées (voiries, toitures usine).

Le principe de fonctionnement des séparateurs d'hydrocarbures repose sur la différence de densité entre les éléments présents à l'intérieur du séparateur. Les liquides légers, de densité 0,85 remontent à la surface tandis que les matières lourdes de densité 1,1 décantent au fond de l'appareil.

Le séparateur est composé d'un débourbeur, d'une cellule lamellaire coalesceur et d'un obturateur automatique :

- Le débourbeur : ce compartiment, situé en amont de la chambre de séparation est destiné à piéger les matières lourdes (les boues). Son volume correspond à celui défini dans la norme NF EN-858-1.
- La cellule lamellaire coalesceur : afin d'améliorer le rendement épuratoire de l'appareil, un système de coalescence est utilisé afin d'obtenir un niveau de rejet inférieur à 5 mg/l. L'effluent transite du bas vers le haut, favorisant ainsi la flottaison des hydrocarbures. Les particules d'hydrocarbures en suspension dans l'eau se collent au verso des lamelles et forment un film d'hydrocarbures qui migre de bas en haut.
- L'obturateur automatique : un dispositif d'obturation automatique équipe chaque appareil de la gamme afin d'éviter tous rejets vers le milieu naturel. Son principe de fonctionnement repose également sur la différence de densité entre l'eau (densité 1) et les liquides légers (densité 0,85). Ainsi le flotteur de l'obturateur automatique, taré à une densité de 1, flotte dans l'eau mais coule dans les hydrocarbures.

Les boues issues des séparateurs d'hydrocarbures seront récupérées et traitées par un prestataire agréé.

6.4.4 Effluents accidentels

Les effluents accidentels susceptibles d'être générés sur le site sont issus :

1. - des eaux d'incendie ;
2. - d'épandages accidentels ;
3. - de défaillances des systèmes de traitement.

Il est difficile de quantifier ces effluents, car ils sont accidentels. Toutefois, les unités, parties d'unité, stockages ainsi que les aires de dépotage seront équipées de capacités de rétention permettant de recueillir les différents produits dangereux susceptibles de s'écouler accidentellement.

En cas d'épandage en dehors de rétention, sur les voiries, les épandages seront repris par les réseaux des eaux pluviales puis acheminés dans les bassins d'orage. Les bassins sont équipés d'une vanne de sectionnement automatique qui se fermera sur détection de pollution. Ainsi, les épandages accidentels confinés dans les bassins d'orage seront transférés par un dispositif mobile dans le bâtiment de traitement des effluents liquides ou pompés et traités par une société extérieure agréée suivant la nature de la pollution.

Par la suite, une inspection des réseaux sera réalisée afin de s'assurer qu'aucune pollution résiduelle ne pourra être entraînée par lessivage par les eaux pluviales.

En cas de défaillance des systèmes de traitement, les rejets seront contenus dans les bassins d'orage et isolés par la fermeture des vannes de sectionnement. Ces effluents seront transférés par un dispositif mobile dans le bâtiment de traitement des effluents liquides ou pompés et traités par une société extérieure agréée suivant la nature de la pollution.

Les eaux incendies seront dirigées vers les bassins d'orage via les réseaux des eaux pluviales. De la même manière, les bassins étant équipés d'une vanne de sectionnement automatique qui se fermera sur détection de pollution, les eaux incendies seront confinées dans les bassins d'orage puis seront pompées et traitées par une société extérieure agréée.

6.4.4.1 Particularités

6.4.4.1.1 *Eaux incendie des transformateurs principaux*

Les eaux incendie des transformateurs principaux seront collectées directement par le réseau d'eaux pluviales pour les eaux ruisselant sur les voiries.

Les eaux incendie récupérées par les rétentions sous les transformateurs seront également dirigées vers ce même réseau mais en empruntant les fosses déportées de récupération d'huile ainsi qu'un siphon coupe-feu.

Le réseau d'eaux pluviales transfèrera les eaux d'incendie en direction du bassin d'orage Sud qui servira alors de bassin de stockage. Son isolation sera rendue possible au moyen d'un vannage aval.

6.4.4.1.2 *Eaux incendie du bloc moteur*

Les eaux incendie du bloc moteur seront dirigées vers le bassin d'orage Sud via le réseau d'eau pluviale des voiries. Elles seront également confinées dans ce bassin via la fermeture de la vanne de sectionnement située en sortie de bassin.

Toutefois, il faut noter qu'une vanne manuelle positionnée sur le réseau des effluents huileux qui récupère les égouttures des moteurs sera fermée en cas d'incendie. Ce sectionnement permet d'éviter qu'une quantité importante d'eaux incendie polluées soit envoyée dans la station de traitement des eaux huileuses, et ne l'endommage.

Le positionnement de cette vanne est indiqué dans le plan VRD situé en annexe 5.

6.5 Evaluation des impacts sur l'environnement

6.5.1 Impact sur les eaux continentales

6.5.1.1 Consommation d'eau potable

Les volumes d'eaux potables prélevés dans le réseau d'eau potable communale sont réduits et limités à 15 m³ par jour au maximum.

La nappe de la plaine des Galets qui alimente le réseau d'eau de ville est identifiée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion comme une nappe stratégique. Il s'agit d'une nappe de grande capacité à vocation intercommunale.

L'utilisation de l'installation de pompage d'eau de mer et de l'unité de dessalement pour les besoins en eaux industrielles et déminéralisées permet de n'utiliser le réseau d'eau de ville qu'à hauteur de 15 m³/jour, uniquement pour les besoins en eau potable, et n'induit aucun pompage dans la nappe phréatique.

L'impact lié à la consommation d'eau potable est donc considéré comme négligeable.

6.5.1.2 Lié aux rejets des eaux usées domestiques

En phase définitive, les eaux usées domestiques produites sur le site, aussi bien dans le bassin versant sud que le bassin versant nord, seront traitées dans une micro-station d'épuration, avant envoi des eaux propres vers les noues d'infiltration situées au sud. L'eau évacuée vers les noues contient très peu de MEST du fait de l'efficacité du traitement.

Si, dans le futur, le raccordement à une station d'épuration intercommunale est possible, les eaux usées domestiques de l'ensemble de la centrale seraient alors dirigées vers cette station, suivant le schéma intercommunal d'assainissement à sa création.

Ces rejets sont estimés à 15 m³/j. Au vu des traitements mis en place, de leur efficacité et du faible volume d'eaux usées domestiques traitées rejetées, l'impact est considéré comme négligeable.

6.5.2 Impact sur le milieu marin

6.5.2.1 Rejets liés aux bassins d'orage :

Deux points de rejets ont été définis en fonction de la topographie du site qui implique deux bassins versants :

- un point de rejet dans le bassin portuaire, qui est l'exutoire des eaux issues du bassin d'orage sud,
- un autre point de rejet au droit de la centrale, par 10 m de fond, qui est l'exutoire des eaux issues du bassin d'orage nord.

Le nombre d'exutoires est donc limité à deux afin de réduire autant que possible le nombre de points de rejets des effluents aqueux dans l'environnement.

Les rejets aqueux des bassins d'orage seront exempts de toute pollution. Ils seront constitués de :

- les eaux issues de l'unité de traitement des effluents huileux ou polluées par la biomasse,
- les effluents neutralisés issus des fosses de neutralisation,
- les eaux pluviales des voiries, du parking et des rétentions « hydrocarbures » et « urée », après passage dans un déshuileur débourbeur.

De plus, les deux bassins d'orage disposent d'un analyseur en ligne en continu (HC, pH, température) qui, sur détection de pollution, active la fermeture d'une vanne de sectionnement, afin de contenir une éventuelle pollution sur le site, dans les bassins d'orage. Des mesures manuelles journalières (MEST, DBO5, DCO, débit, Ntotal, Ptotal) sont également effectuées.

Les modules de traitement des effluents non neutres et la station de traitement des effluents huileux assurent un haut rendement en terme de traitement. Des contrôles de qualité sont, de plus, effectués avant envoi au bassin d'orage.

Ainsi, l'ensemble des équipements et installations du site garantissent un impact négligeable et aussi limité que possible, dans le milieu naturel récepteur. L'impact lié aux rejets des bassins d'orage s'avère ainsi acceptable, aussi bien dans le port que au nord du site.

6.5.2.2 Rejets liés aux effluents de l'unité de dessalement :

L'eau de mer pompée est dirigée vers le circuit de dessalement. Une partie est traitée par osmose inverse (le perméat), le reste constitue le rejet chauffé et concentré en sels (le concentrat). Les seules caractéristiques du concentrat pouvant potentiellement avoir une incidence sur le milieu littoral sont une température et une salinité plus élevée que le milieu récepteur.

Le rejet d'eau en sortie de l'unité de dessalement sera plus chaud de 3 °C que le milieu récepteur, et sa concentration en sels sera supérieure de 40% à l'eau de mer pompée.

La société CREOCEAN a réalisé une étude de dispersion par modélisation des rejets issus de l'unité de dessalement dans le milieu marin, afin d'évaluer l'impact de la nouvelle centrale électrique à Port Est sur le milieu marin. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'étendue et l'intensité du panache, notamment en terme de température et de salinité.

Les deux points de rejets potentiels ont été comparés lors de cette étude. La synthèse ci-après présente les résultats obtenus. Le rapport d'étude de CREOCEAN figure en annexe 8. L'impact de ces rejets sur les biocénoses est quant à lui détaillé dans le chapitre 7.2.2 de la présente étude d'impact.

Pour chaque point de rejet, trois conditions de marée ont été modélisées :

4. - Marée de vive eau, sans vent
5. - Marée de vive eau, avec action superposée d'un vent de NE, d'une vitesse de 7m/s
6. - Marée de morte eau, sans vent

Ces conditions sont représentatives d'une situation favorisant la dispersion du panache pour le scénario « vive-eau avec vent », et d'une situation peu dispersive, ne favorisant pas la dispersion du panache, pour le scénario « morte eau sans vent »

Chaque simulation a été réalisée sur une période de 3 jours consécutifs, au cours de laquelle le marnage de marée varie mais est caractéristique d'une situation de « vive eau » ou de « morte eau ». Les paramètres étudiés sont les variations de température, de salinité ainsi que la variation de la concentration d'un traceur passif, pour les 6 scénarii possibles. Les modélisations ont été faites pour la couche de surface et la couche de fond.

La comparaison des résultats pour les deux points de rejet étudiés montre que l'influence du panache est très faible, et n'est plus discernable à quelques dizaines de mètres du rejet, dans les deux cas. Le choix final du point de rejet intervient après la comparaison des impacts potentiels des deux panaches sur la faune et la flore marines (cf. chapitre 7.2.3.1).

Les simulations pour le point de rejet dans le bassin portuaire ont montré que, pour les conditions les plus défavorables :

- La variation de température maximum modélisée est de 0,17°C en surface pour une marée de morte eau, et est imperceptible à 30m du point de rejet.
- La variation de salinité maximum modélisée est de 1,03 ppt en surface dans le port, pour une marée de vive eau sans vent. Cette variation a disparu à 200 m à l'ouest du rejet.
- La variation d'oxygénation du milieu, qui varie en fonction des deux paramètres précédents (température et salinité) est imperceptible par rapport aux variations naturelles du milieu.
- Il n'y a pas d'incidence sur la charge de matières en suspension dans le milieu, hors des variations naturellement observées
- Les variations sur les concentrations des autres paramètres du rejet sont imperceptibles (dilution d'un facteur 100) après 10 à 30m dans le milieu récepteur.

La modélisation réalisée par CREOCEAN montre une dispersion rapide du panache du rejet et une infime variation des paramètres hydrologiques quels que soient les scénarios modélisés. Les écarts maximaux de salinité et de température observés par rapport au milieu ambiant sont non significatifs par rapport aux variations naturelles.

6.6 Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi

Les effluents industriels (eaux huileuses et eaux non neutres) subissent un traitement adapté et efficace, dans des stations de traitement dédiées, correctement dimensionnées et dont les rejets sont contrôlés.

Les eaux usées domestiques sont également traitées de manière adéquate, grâce à une micro-station d'épuration biologique.

Les rejets de l'unité de dessalement sont contrôlés et traités. L'étude sur les rejets d'eaux salées démontrent qu'aucun impact significatif n'est à prévoir.

Les rejets effectués par les exutoires des deux bassins d'orage sont également contrôlés.

Ainsi, aux vues de l'ensemble des moyens de traitement et de surveillance des rejets aqueux effectués, et de la faible consommation en eau potable, l'impact sur la ressource en eau apparaît comme étant le plus faible possible, grâce à l'ensemble des mesures de réduction des impacts prévues.

Dans le cadre du passage à la biomasse liquide, les rétentions et autres équipements de gestion de déversement accidentel ne sont pas modifiés. Il est à noter également que la biomasse utilisée n'est pas classée selon le règlement (CE) N° 1272/2008 [CLP], elle n'est pas classée « dangereux pour l'environnement » et n'est pas considérée toxique pour les organismes aquatiques, il est facilement biodégradable dans l'eau.

6.7 Investissements liés à la réduction des impacts

Les investissements réalisés par EDF-PEI permettent donc de respecter la réglementation, et s'inscrivent dans une démarche de réduction maximale des impacts environnementaux, et sont en adéquation avec le SDAGE.

Le tableau suivant présente l'estimation des investissements réalisés pour la réduction des impacts sur les eaux continentales, le milieu marin et la préservation de la ressource en eau potable.

Objectifs	Investissements	Euros
GLOBAL EAUX ET SOLS	Station de traitement des effluents huileux liquides pour les eaux industrielles, les eaux de pluies polluées en hydrocarbures, les boues et égouttures	
	Fosses de traitement des eaux non neutres + module « Clean in place » de traitement interne des eaux non neutres de la station de dessalement	
	Système de dessalement de l'eau de mer	
TRAITEMENT DES EAUX DE PLUIE ET DES EAUX USEES DOMESTIQUES EN PHASE EXPLOITATION	Fossés périphériques et noues d'infiltration (pour les eaux de ruissellement)	
	Bassins d'orage équipés d'un séparateur à hydrocarbures	
	Traitement des eaux usées issues des sanitaires:	
	Mise en place d'une mini-station d'épuration pour le traitement des eaux usées in situ avant rejet vers le milieu naturel (océan indien) et noues d'infiltration	

Tableau 39 : Estimation des investissements réalisés pour la réduction des impacts sur les eaux continentales et le milieu marin, et la préservation de la ressource en eau potable

7. ECOSYSTEMES TERRESTRES ET AQUATIQUES

7.1 Faune et flore terrestres

7.1.1 Etat initial

L'état initial de l'écosystème terrestre est détaillé dans le paragraphe 5.3.3 « Ecosystèmes locaux » de la note de « Description du projet et de son environnement ».

7.1.2 Evaluation des impacts

Les éléments liés à l'implantation et au fonctionnement de la centrale EDF PEI de Port Est, susceptibles d'impacter la faune et/ou la flore terrestres, sont :

- Polluants atmosphériques et poussières émis par les installations de production d'électricité qui peuvent perturber la faune et le développement de la flore,
- Consommation d'eau qui peut perturber la faune et la flore terrestres en diminuant les ressources disponibles,
- Polluants drainés par les rejets aqueux dans le milieu naturel qui peuvent polluer les sols ou les eaux et ainsi perturber la faune et la flore terrestres,
- Bruit et vibrations des installations qui peuvent perturber la faune terrestre,
- Trafic routier lié au site qui peut perturber la faune et la flore terrestres, notamment à cause des émissions de polluants atmosphériques, et éventuellement présenter des risques (notamment écrasement) pour la faune,
- Emissions lumineuses du réseau d'éclairage nocturne extérieur qui peuvent perturber la faune et la flore terrestres.

Enfin, la superposition schématique de la vue aérienne du site sur la photo aérienne présentant le zonage des milieux inventoriés montre que les emprises des bâtiments et voiries ne se superposent pas avec les zones naturelles sensibles identifiées sur le site.



Figure 25 : Schéma localisant les zones naturelles protégées et sensibles par rapport à l'implantation

L'étude « faune / flore » sur le site de la centrale diesel de Port Est indique que « Les aménagements prévus ne sont pas incompatibles avec la présence ponctuelle de ces espèces [protégées, survolant le site de façon ponctuelle,] dans la mesure où ils ne portent pas atteinte aux populations concernées ».

Les nuisances générées par les travaux et le fonctionnement des installations ne sont donc pas suffisamment conséquentes pour avoir un impact sur la flore terrestre.

Quant à la faune terrestre, les individus des espèces protégées ne sont que de passage sur le site.

Enfin l'éclairage nocturne de la centrale a été dimensionné au plus juste afin de répondre aux besoins du fonctionnement et de sécurité des installations. D'autre part, il sera dirigé vers le sol de manière à ne pas attirer les oiseaux marins nocturnes (Pétrel de Barau) par des éclairages éblouissants.

L'impact du fonctionnement des installations sur la faune et la flore terrestres est donc acceptable.

7.1.3 Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi

Les mesures de réduction des impacts sur la faune et la flore terrestres sont, dans un premier temps, l'ensemble des mesures mises en place pour limiter les impacts sur les différents compartiments de vie de la faune et la flore terrestres, à savoir :

- Les mesures de réduction des impacts sur l'air,
- Les mesures de réduction des impacts sur les eaux de surfaces et les eaux souterraines,
- Les mesures de réduction du bruit et des vibrations,
- Les mesures de réduction des impacts liés aux travaux,
- Les mesures de réduction des impacts liés au trafic routier.

Dans un second temps les mesures mises en place pour réduire les impacts lumineux du site jouent un rôle important dans la réduction des impacts sur la faune terrestre et plus particulièrement le Pétrel de Barau. Ces mesures de réduction des impacts lumineux sont :

- Dimensionnement de l'éclairage nocturne au plus juste afin de répondre aux besoins du fonctionnement et de sécurité des installations,
- L'éclairage nocturne sera dirigé vers le sol de manière à ne pas attirer les oiseaux marins nocturnes par des éclairages éblouissants.

7.2 Faune et flore marines

7.2.1 Etat initial

L'état initial de la biocénose marine est détaillé dans le paragraphe 5.3.3 « Ecosystèmes locaux » de la note de « Description du projet et de son environnement ».

7.2.2 Evaluation des impacts

Les éléments liés à l'implantation et au fonctionnement de la centrale EDF PEI de Port Est susceptibles d'impacter la faune et/ou la flore marines sont liés :

- Aux phases de travaux de maintenance et d'entretien des buses de prélèvement et des émissaires,
- Aux rejets et aux prélèvements dans les eaux marines :
 - Le prélèvement de 18 m³/h pour couvrir l'ensemble des besoins en eau (hors eau potable) de la centrale,
 - Les rejets en mer d'eau salée et réchauffée :
 - débit de rejet = 15,5 m³/h
 - salinité de + 40%, par rapport à l'eau de mer pompée,
 - température de + 3°C, par rapport à l'eau de mer pompée,

Les rejets en mer sont susceptibles d'impacter la faune et/ou la flore marines principalement par modification des paramètres hydrologiques et/ou la qualité des eaux marines. En effet, les effets génériques de ces modifications peuvent être :

- Température :
 - Si la température de l'eau marine dépasse 29,2°C pendant plusieurs semaines, les polypes des coraux rejettent activement les algues unicellulaires (zooxanthelles) contenues dans leurs tissus. La perte de ces algues entraîne un ralentissement de sa croissance, sa capacité de

- reproduction, etc. Si le stress perdure, il y a mort totale ou partielle des colonies coralliennes, lesquelles sont rapidement recouvertes par des gazons algaux.
- Le réchauffement des eaux marines diminue en outre la teneur en oxygène dissous, nuit aux processus biologiques et fait obstacle à la migration des poissons.
 - La température étant un catalyseur de la photosynthèse, un rejet d'eau plus chaude a pour effet (permanent) l'augmentation de la quantité de phytoplancton des eaux océaniques.
 - Salinité :
 - Les coraux scléactiniaires (coraux élaborateurs de récifs) tolèrent une salinité de 28 à 40 ppt. Leur optimum se situe cependant entre 34 et 36 ppt.
 - Les organismes planctoniques présentent des tolérances à la salinité relativement diverses. Certains sont plus ou moins euryhalins et d'autres plus ou moins sténohalins. Dans la majorité des cas, une augmentation brutale de salinité provoque un choc osmotique fatal à certaines cellules.
 - Oxygénation des eaux marines : la baisse en oxygène dissous a pour effet la diminution de la quantité de phytoplancton des eaux océaniques.
 - Matières en suspension : des apports de matière en suspension (MES) réduisent la luminosité, et de ce fait l'activité photosynthétique des zooxanthelles (algues symbiotiques du corail). Les ressources énergétiques disponibles pour le corail s'en retrouvent fortement réduites.
 - Paramètres hydrologiques : une augmentation importante des nutriments favoriserait le développement algal au détriment des récifs coralliens, et de la faune et de la flore qui y sont associés.
 - Effet de synergie : bien souvent, les impacts sont plus forts lorsque plusieurs paramètres (exemple : température et salinité) s'écartent de leurs valeurs moyennes. D'une manière générale, la modification d'un des paramètres de l'eau a des effets plus importants sur les organismes marins si d'autres paramètres dépassent des valeurs seuils.

Deux points de rejets possibles ont été étudiés : un rejet dans le port (scénario 1), ou un rejet au nord du site, dans l'Océan Indien (scénario 2).

7.2.2.1 Scénario 1 : rejet dans le port

La modélisation des rejets dans le port a fourni les résultats pour les trois cas suivants :

- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de vive eau et un vent de secteur N45° soufflant à 7 m/s,
- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de vive eau et sans vent.
- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de morte eau et sans vent.

Dans les trois cas, les variations estimées de température, de salinité, et donc d'oxygène dissous, sont très faibles, non significatives et imperceptibles pour la température. Elles sont également inférieures aux variations annuelles observées pour ces paramètres sur la zone.

Aucun effet direct n'est donc attendu sur le compartiment benthique, la faune piscicole et les peuplements planctoniques dans les zones sensibles concernées par l'emprise du rejet (digues portuaires et affleurements basaltiques profond).

Les zones sensibles sont organisées autour des récifs coralliens qui permettent la prolifération de la faune et de la flore environnante, et plus spécialement les poissons. Comme vu ci-dessus, le rejet n'aura aucun effet sur les peuplements benthiques locaux.

Aucun effet indirect sur le compartiment poisson n'est donc attendu.

Au niveau du milieu marin, le dimensionnement du rejet et les simulations de dispersion de panache permettent de garantir une absence totale d'effet sur les espaces naturels.

L'impact du fonctionnement des installations dans le cadre du rejet dans le port sur la faune et la flore marines est donc acceptable.

7.2.2.2 Scénario 2 : rejet au droit (nord) de la centrale par 10 mètres de fond

La modélisation des rejets au droit (nord) de la centrale par 10 mètres de fond a fourni les résultats pour les trois cas suivants :

- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de vive eau et un vent de secteur N45° soufflant à 7 m/s,
- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de vive eau et sans vent.
- Conditions de rejet établies (après 3 jours de rejet simulés), pour une marée de morte eau et sans vent.

Dans les trois cas, les variations estimées de température, de salinité, et donc d'oxygène dissous, sont très faibles et non significatives. Elles sont également inférieures aux variations annuelles observées pour ces paramètres sur la zone.

Aucun effet direct n'est donc attendu sur le compartiment benthique, la faune piscicole et les peuplements planctoniques dans les zones sensibles concernées par l'emprise du rejet (digues portuaires et affleurements basaltiques profond).

Les zones sensibles sont organisées autour des récifs coralliens qui permettent la prolifération de la faune et de la flore environnante, et plus spécialement les poissons. Comme vu ci-dessus, le rejet n'aura aucun effet sur les peuplements benthiques locaux.

Aucun effet indirect sur le compartiment poisson n'est donc attendu.

Au niveau du milieu marin, le dimensionnement du rejet et les simulations de dispersion de panache permettent de garantir une absence totale d'effet sur les espaces.

L'impact du fonctionnement des installations dans le cadre d'un rejet au droit (nord) de la centrale par 10 mètres de fond) sur la faune et la flore marines est donc acceptable.

7.2.3 Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi

7.2.3.1 Choix du point de rejet

Pour les deux scénarios étudiés, l'analyse des impacts sur la faune et la flore marines a montré que les incidences sont très faibles, voire imperceptibles dans certains cas, non significatives dans tous les cas. Les augmentations de la température, de la salinité et la diminution de l'oxygène dissous sont significativement inférieures aux variations naturelles observées (tant dans le temps que dans l'espace).

Le rejet dans le port, situé dans une zone de faible énergie, est caractérisé par une dispersion légèrement moins rapide du panache par rapport au rejet dans l'océan Indien, situé dans une zone de plus forte énergie. D'autre part, les aménagements à réaliser sont beaucoup moins importants pour le scénario « rejet dans le port » : la conduite de rejet sera directement intégrée aux ouvrages portuaires. De plus, le rejet portuaire permet d'établir une plus grande distance vis-à-vis des zones écologiquement sensibles ou des espaces propices aux activités de loisirs.

Le scénario « rejet dans le port » possède donc des atouts supplémentaires par rapport au rejet dans l'océan Indien. Le scénario de rejet dans le port a donc été retenu en terme d'aménagement comme scénario de base.

7.2.3.2 Mesures de suivi

L'analyse des impacts du fonctionnement des installations ne met pas en évidence d'impact significatif sur la faune et/ou la flore marines. Il ne semble donc pas strictement nécessaire de mettre en place des mesures de réduction ou de compensation des impacts liés au fonctionnement des installations.

Un suivi environnemental peut toutefois être envisagé en matière hydrologique, sur les bases suivantes :

1. Système d'acquisition automatique

Un tel système (de type sonde multi paramètre à capteurs immergés) à poste fixe peut être implanté pour une durée de quatre mois, à proximité du rejet (dans le proche panache). Il permettra de percevoir les épiphénomènes et de mettre ces derniers en adéquation avec les événements physiques.

2. Campagnes de suivi annuel de qualité de milieu

Parallèlement à l'implantation d'un système d'acquisition automatique, une ou quelques campagnes de suivi annuel de qualité de milieu peuvent être envisagées dans le secteur de rejet. Des points stratégiques de mesures et/ou échantillonnage d'eau peuvent être prévus (rejet, 50 m, 100 m, 300 m du rejet, zones de sensibilité écologique forte). Les paramètres principaux, représentatifs de la qualité de l'eau seront relevés : température, salinité, O₂ dissous, Matières En Suspension, turbidité, pH, pigments chlorophylliens, sels nutritifs.

Ce suivi hydrologique peut être complété par une surveillance des biocénoses, axée prioritairement sur les peuplements benthiques et ichtyologiques d'une ou plusieurs stations coralliennes.

8. BRUIT

8.1 Hypothèses d'étude

L'état sonore initial sur et autour du site EDF est donné par la mesure du bruit résiduel qui sert de base à l'évaluation du niveau d'émergence et du niveau de bruit en limite de site. D'après l'article 2 de l'arrêté du 23 janvier 1997, les zones à émergence réglementée (ZER) sont définies par :

- 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.

Les points choisis de manière à caractériser les ZER sont les mêmes que ceux utilisés dans l'étude d'impact acoustique TAC2 de la Possession, Campagne Mars 2006 . Il s'agit en effet d'une série de points représentative de l'impact de la centrale et pour lesquels des mesures détaillées faites sur le terrain sont disponibles.

Quatre points ont été définis notés E1 à E4. Ces points ont été choisis dans les zones à émergence réglementée au niveau des habitations les plus proches et/ou en vue directe sur le site. Le Tableau 4 « Emplacements des ZER identifiées pour le projet PEI - Port Est » page suivante caractérise la localisation de ces points.

ZER	Dénomination	Précision sur les points
Point E1	Lotissement « Horizon Bleu » de la Possession	A environ 1600 m de la salle des machines de la centrale
Point E2	Stade et Gymnase de la Possession	A environ 1000 m de la salle des machines. Situation représentative des premières habitations exposées aux sources sonores de la zone portuaire de La Possession/Le port sans être trop impactée par la route nationale 1
Point E3	Rue Langevin de la commune de la Possession	A environ 900 m de la salle des machines Situation représentative des quartiers relativement calmes du centre ville / habitations moins exposées aux sources sonores de la zone portuaire La Possession/Le port
Point E4	Services Techniques de la Mairie de la Possession	A environ 850 m de la salle des machines. Situation au niveau des premières habitations proches des services techniques de la Mairie et de la caserne des pompiers

Tableau 40 : Emplacements des ZER identifiées

La Figure 26 : Localisation des ZER identifiées ci-dessous permet de localiser ces points par rapport au site EDF de Port Est.


Figure 26 : Localisation des ZER identifiées

Pour la vérification du niveau de bruit en limite de site, il est nécessaire de connaître les bruits résiduels à sommer aux bruits de l'installation.

Quatre points ont été définis notés EDF-1 à EDF-4. Ces points ont été choisis exclusivement dans les zones Nord et Est du site. En effet, un bloc de terre faisait écran à l'ouest et au sud du site lors des mesures ce qui n'a pas permis de réaliser des mesures acoustiques fiables dans ce secteur.

Le Tableau « Localisation des points en limite de site identifiées pour le site PEI - Port Est » suivant présente la localisation de ces points.

Points de contrôle en limite de site	Précision sur les points
Point EDF-1	Situé en limite sud de la zone de la TAC
Point EDF-2	Situé en limite Nord de la zone de la TAC, sur la limite commune de l'installation et de la bordure de la TAC
Point EDF-3	Situé sur la bordure côté nord est de l'installation
Point EDF-4	Situé sur la bordure côté nord ouest de l'installation

Tableau 41 : Localisation des points en limite de site identifiées pour le site PEI - Port Est

La Figure « Localisation des points de contrôle en limite de site » page suivante permet de localiser ces points par rapport au site EDF-PEI de Port Est.

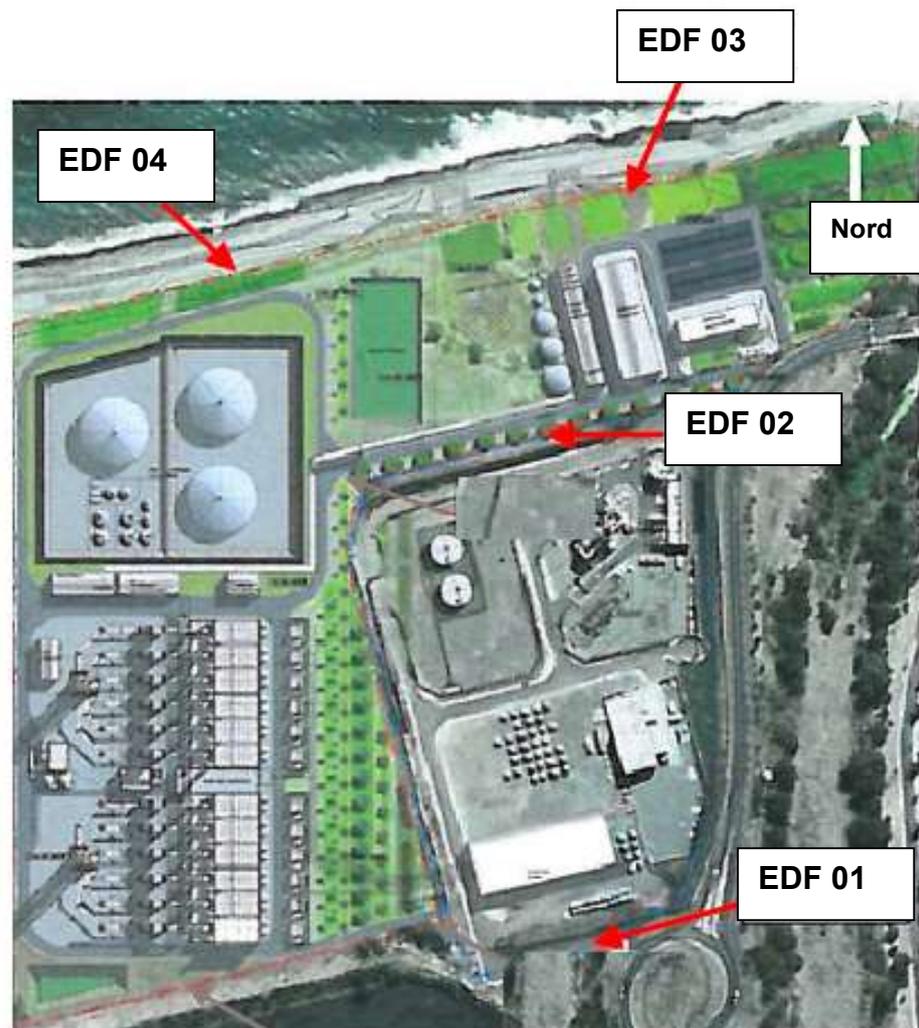


Figure 27 : Localisation des points de contrôle en limite de site

8.2 Quelques rappels en acoustique générale

Le niveau de bruit est évalué en fonction de la pression, dont l'unité est le Pascal.

L'unité utilisée couramment par les acousticiens pour mesurer le niveau de pression acoustique est le Décibel (dB), qui utilise une échelle logarithmique.

Cette échelle n'est pas d'usage aisé et il faut bien remarquer que, par exemple, passer d'un niveau de pression de 40 dB à 43 dB (augmentation de 3 dB) revient à doubler la pression acoustique.

Par ailleurs, il faut bien distinguer le niveau de pression acoustique (exprimé en dB) qui caractérise le bruit perçu par l'oreille, du niveau de puissance acoustique d'une source sonore qui caractérise le bruit émis par cette source et qui s'exprime aussi en décibel.

L'oreille humaine transforme les pressions sonores en sensations auditives. Elle est sensible aux vibrations comprises entre les infrasons (graves) et les ultrasons (aigus). Toutefois, à un niveau sonore donné, la sensation dépendra de la fréquence, l'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences qu'à d'autres.

Pour traduire ce phénomène, les acousticiens apportent une correction en décibels, fonction de la fréquence. La pondération la plus courante est la pondération A, utilisée dans cette étude (dB(A)).

8.3 Réglementation applicable

Le texte applicable est l'arrêté ministériel du 23 Janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Cet arrêté définit plusieurs critères (article 3 de l'arrêté), notamment ceux présentés dans les paragraphes suivants.

8.3.1 L'émergence

L'émergence qui est la différence entre les niveaux de pression (en équivalents pondérés A) du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en absence du bruit généré par l'établissement).

Les émissions sonores d'une installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le Tableau 6 « Valeurs admissibles d'émergence à ne pas dépasser » ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée (Zone à Emergence Réglementée : ZER).

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour une période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanche et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal 45dB(A)	6 dB (A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 db(A)	3 dB(A)

Tableau 42 : Valeurs admissibles d'émergence à ne pas dépasser

8.3.2 La tonalité marquée

La tonalité marquée qui est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le Tableau 7 « Tonalité marquée » ci-après pour la bande considérée.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 43 : Tonalité marquée

Dans les cas où le bruit propre à l'établissement est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

8.3.3 Le niveau de bruit en limite de site

Le niveau de bruit en limite de propriété ne doit pas excéder 70 dB(A) de jour (de 7h à 22h) et 60 dB(A) de nuit (de 22h à 7h), sauf si le bruit résiduel pour les périodes considérées est supérieur à cette limite.

8.4 Mesure de bruit résiduel dans l'Environnement

8.4.1 Bruit résiduel dans les zones à émergence réglementée

La mesure du bruit résiduel au niveau des points E1 à E4 se base sur les documents relatifs à l'Etude d'impact TAC2 de la Possession . On retient pour les points E1 à E4 les niveaux de bruits résiduels repris dans le tableau « Bruit résiduel aux ZER » page suivante.

Le principe de mesure mis en œuvre pour ces deux campagnes est celui décrit dans la norme NF S 31-010 du 31 décembre 1996. La méthode utilisée est celle dite « d'expertise ».

Point	Bruit résiduel (L résiduel) en dB(A) en <u>période diurne</u> (de 7h00 à 22h00)	Bruit résiduel (L résiduel) en dB(A) en <u>période nocturne</u> (de 22h00 à 7h00)
E1	44,5	42
E2	50	50
E3	52	45
E4	52,5	50,5

Tableau 44 : Bruit résiduel aux ZER

Notons qu'une approche conservatrice a été suivie car, dès lors qu'il y avait plusieurs valeurs, les plus faibles pour les bruits résiduels ont été retenues puisque majorantes pour l'évaluation des émergences.

8.4.2 Bruit résiduel en limite de site

Les mesures de bruits résiduels au niveau des points EDF-1 à EDF-4 sont présentées dans le Tableau « Bruits résiduels en limite de site » ci-dessous.

Point	Bruit résiduel (L résiduel) en dB(A) en <u>période diurne</u> (de 7h00 à 22h00)	Bruit résiduel (L résiduel) en dB(A) en <u>période nocturne</u> (de 22h00 à 7h00)
EDF-1	57,5	50,5
EDF-2	60	60
EDF-3	52,5	53,5
EDF-4	55	53

Tableau 45: Bruits résiduels en limite de site

8.5 Impact des installations

8.5.1 Méthode et outils retenus

L'étude est réalisée à l'aide de l'application informatique CADNA. La méthode est en accord avec la méthode spécifiée dans la norme ISO 9613-2, qui établit un algorithme de calcul d'atténuation sonore à partir des caractéristiques sonores d'une ou de plusieurs sources. Cette norme établit ensuite les modèles mathématiques permettant l'évaluation de l'atténuation sonore en considérant notamment les éléments physiques suivants :

- Divergence géométrique,
- Atténuation atmosphérique,
- Effets du sol,
- Réflexion de surface,
- Atténuation par les obstacles,
- Atténuation par la végétation,
- Réflexion de surface.

8.5.2 Hypothèses retenues pour la modélisation

En ce qui concerne les conditions météorologiques de la modélisation, elles sont homogènes pour toute la zone d'étude, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- pression atmosphérique = 101325 Pa
- température : 25°C
- taux d'humidité : 80 %
- vitesse du vent : 0 m/s

8.5.3 Localisation des points de contrôle

L'application CADNA permet de placer des points récepteurs ou points de contrôle dans l'environnement modélisé.

Les points de contrôle utilisés dans cette étude, sont placés à une hauteur du sol de 1,5 m selon les prescriptions de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié. Les informations obtenues pour chaque point sont le niveau global ainsi que les contributions spécifiques des sources.

Les différents points de contrôle, en limite de site et aux ZER présentés sur les figures précédentes, sont localisés sur la Figure « Localisation des points de contrôle en limite de site et en ZER » page suivante.

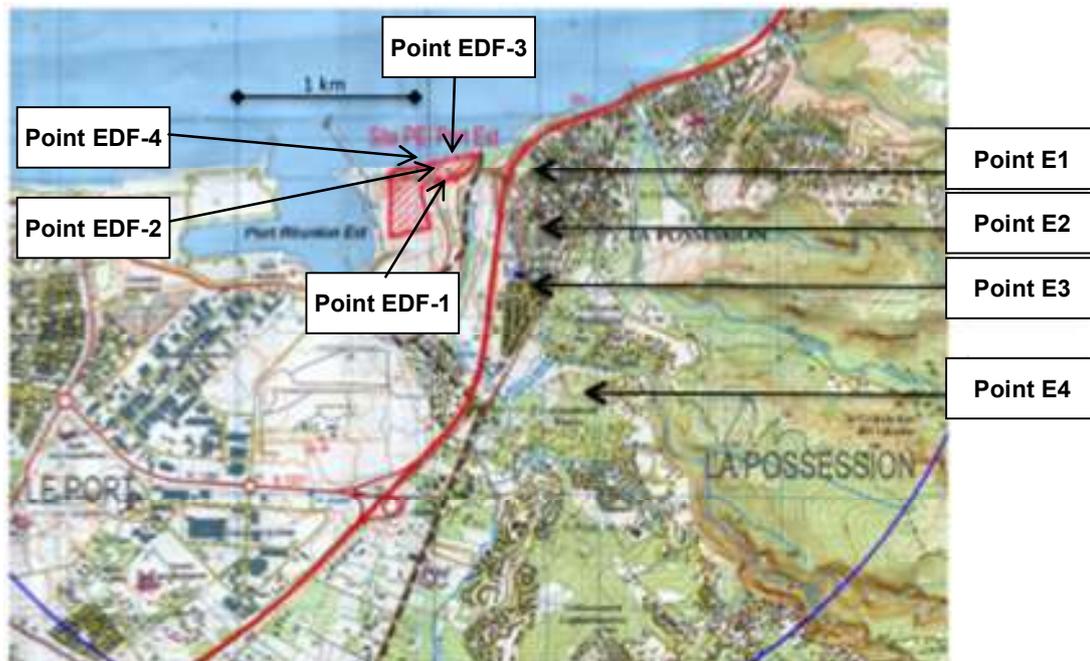


Figure 28 : Localisation des points de contrôle en limite de site et en ZER

8.5.4 Modélisation des équipements bruyants

Les principaux équipements bruyants modélisés sont les suivants :

- Les moteurs diesels en version indoor, couplés à un alternateur,
- Les cheminées d'échappements,
- Les aéro-réfrigérants,
- Les modules d'introduction air moteur,
- Les modules de ventilations et d'extraction d'air,
- Les transformateurs.

Plus précisément, le tableau « Sources de bruit modélisées et puissances acoustiques associées » page suivante identifie les différentes sources de bruit modélisées en phase finale et donne les puissances acoustiques associées.

Sources de bruit	Puissance acoustique Lw (dB(A), par équipement)
Moteurs diesels en version indoor, couplés à un alternateur	108,4
Echappement des gaz de combustion en sortie de cheminées	91
Gaines d'admission d'air	92
Modules d'introduction air moteur	95
Modules de ventilations d'air (2 par moteur)	85
Modules d'extraction d'air (1 par moteur)	85
Transformateurs principaux (1 par moteur)	90
Transformateur de soutirage	85

Tableau 46: Sources de bruit modélisées et puissances acoustiques associées

La Figure « Vue en perspective du projet « PEI – Centrale de Port-Est » modélisé avec CADNA » ci-après représente une vue en perspective du site modélisé sous CADNA. Les éléments en bleu sont ceux qui rayonnent.

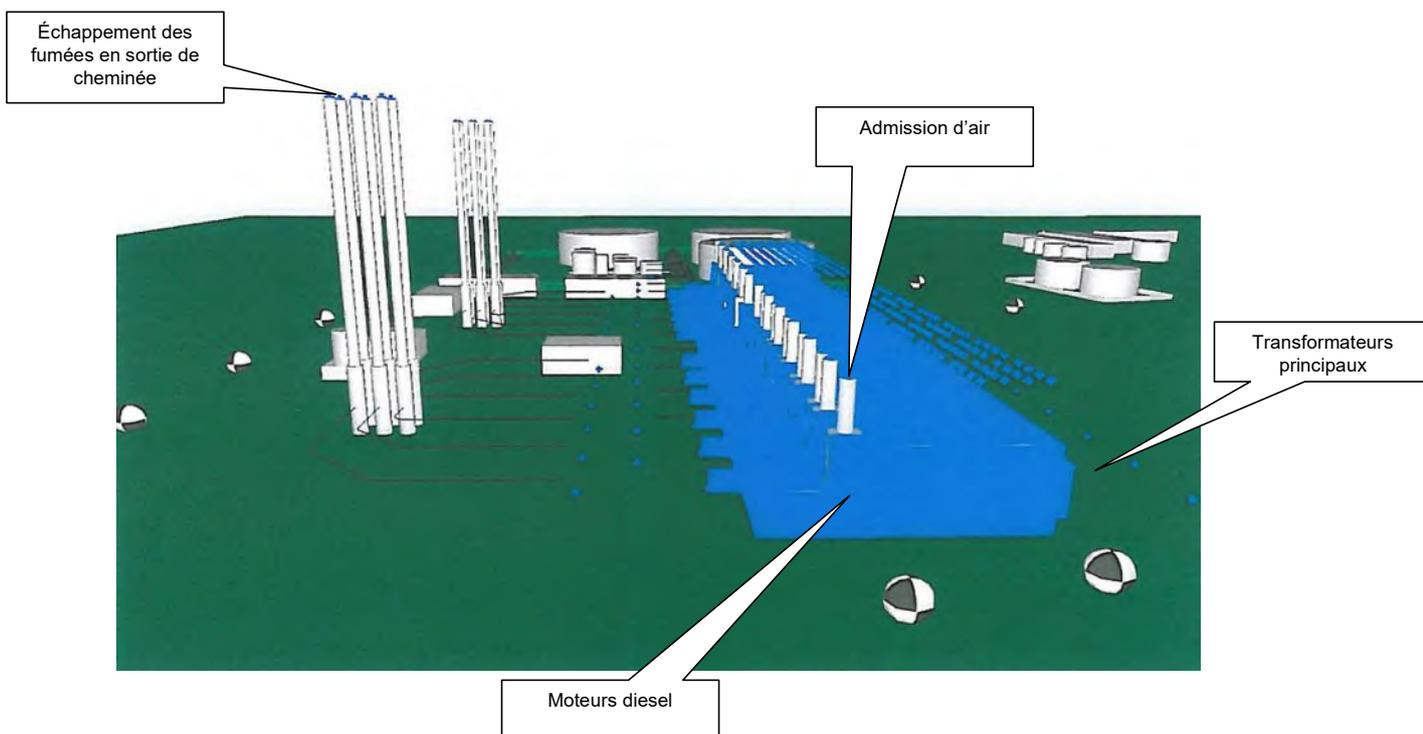


Figure 29 : Vue en perspective du projet « PEI – Centrale de Port-Est » modélisé avec CADNA

8.5.5 Niveaux de bruit en limite de site

7. Niveaux de bruit ambiant en période diurne – 7h00 à 22h00, sauf dimanche et jours fériés

Pour les points EDF-1 à EDF-4 représentatifs de la limite de site, les résultats obtenus du bruit de l'installation en période diurne sont les suivants :

Niveau de bruit en limite de site (dB(A))	Bruit résiduel de nuit (Mesures)	Contribution du site (Calcul CADNA)	Bruit Ambiant (Calcul CADNA)	Critère réglementaire (70 dB(A))	Respect du critère réglementaire
	A	B	C = A⊕B		
EDF-1	57,5	51,2	58,4	70	OK
EDF-2	60	52,7	60,7	70	OK
EDF-3	52,5	41,4	52,8	70	OK
EDF-4	55	43	55,3	70	OK

Tableau 47 Niveaux de bruit en limite de site en période diurne

8. Niveaux de bruit ambiant - période nocturne - 22h00 à 7h00, dimanche et jours fériés

Pour les points EDF-1 à EDF-4 représentatifs de la limite de site, les résultats obtenus du bruit de l'installation en période nocturne (la plus contraignante) sont les suivants :

Niveau de bruit (dB(A))	Bruit résiduel de nuit (Mesures)	Contribution du site (Calcul CADNA)	Bruit Ambiant (Calcul CADNA)	Critère réglementaire (60 dB(A))	Respect du critère réglementaire
	A	B	C = A⊕B		
EDF-1	50,5	51,2	53,9	60	OK
EDF-2	60	52,7	60,7	60	OK (*)
EDF-3	53,5	41,4	53,8	60	OK
EDF-4	53	43	53,4	60	OK

Tableau 48 Niveaux de bruit en limite de site en période nocturne

9. Interprétation des résultats

Notons que les contributions du site au bruit ambiant de l'installation sont les mêmes pour la période diurne et nocturne étant donné que ces bruits sont évalués par le calcul.

Le critère de l'arrêté du 23 janvier 1997, pour la période diurne, est très largement respecté.

Pour la période nocturne, période durant laquelle la contrainte en terme de niveau de bruit est plus forte (moins 10 dB(A) par rapport à la période diurne), le critère est également respecté pour les points EDF1, EDF-3 et EDF-4.

(*) Le critère est très légèrement dépassé au niveau du point EDF-2. Ceci s'explique essentiellement par le niveau élevé du bruit résiduel à ce point, ce dernier étant déjà de 60 dBA soit le seuil défini par la réglementation. En effet, il se situe strictement sur la limite entre la zone TAC et la nouvelle installation. Par ailleurs, le point EDF-2 étant éloigné des premières habitations, situées à plus de 1000 m, il y sera sans impact.

On peut donc considérer que pour toutes les situations présentées ci-dessus, les niveaux de bruits en limite de propriété sont conformes aux exigences de la réglementation.

8.5.6 Tonalité marquée

Compte tenu de la nature des équipements et éléments bruyants de l'installation, il n'est attendu aucune tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997.

8.5.7 Emergence

10. Emergences en période diurne – 7h00 à 22h00, sauf dimanche et jours fériés

Pour les points E1 à E4 représentatifs de la limite de site, les résultats obtenus pour l'émergence en période diurne sont les suivants :

Emergence en ZER (dB(A))	Bruit résiduel de nuit (Mesures)	Contribution du site (Calcul CADNA)	Bruit Ambiant (Calcul CADNA)	Emergence calculée D = C-A	Respect du critère d'émergence
	A	B	C = A⊕B		
E1	44,5	31,9	44,7	0,2	OK
E2	50	39,8	50,4	0,4	OK
E3	52	41	52,3	0,3	OK
E4	52,5	41,6	52,8	0,3	OK

Tableau 49: Niveaux de bruit ZER en période diurne

11. Emergences en période nocturne – 22h00 à 7h00, ainsi que dimanche et jours fériés

Pour les points E1 à E4 représentatifs de la limite de site, les résultats obtenus pour l'émergence en période nocturne (la plus contraignante) sont les suivants :

Emergence en ZER (dB(A))	Bruit résiduel de nuit (Mesures)	Contribution du site (Calcul CADNA)	Bruit Ambiant (Calcul CADNA)	Emergence calculée D = C-A	Respect du critère d'émergence
	A	B	C = A⊕B		
E1	42	31,9	42,4	0,4	OK
E2	50	39,8	50,4	0,4	OK
E3	45	41	46,5	1,5	OK
E4	50,5	41,6	51	0,5	OK

Tableau 50 Niveaux de bruit ZER en période nocturne

12. Interprétation des résultats

Pour toutes les situations présentées ci-dessus, les émergences apparaissent très en deçà des critères exigés par l'arrêté du 23 janvier 1997.

8.6 Conclusion générale et mesures de réduction des impacts

Les dispositions prises dès la conception de EDF permettront que les installations ne créent pas nuisances et soient réglementaires en ce qui concerne les niveaux de bruit générés.

Les campagnes de mesures ainsi que les modélisations effectuées pour les installations permettent d'ériger un ensemble de constats sur le bruit généré :

13. L'impact sonore est non significatif sur les zones habitées et habitables qui se trouvent à proximité de l'installation. Dans tous les cas, les émergences restent très en deçà des critères de l'arrêté du 23 janvier 1997,
14. le bruit généré en période diurne reste très en deçà des limites réglementaires,
15. le bruit généré en période nocturne présente pour une mesure un très léger dépassement du critère réglementaire mais l'impact pour les populations reste limité en raison de l'éloignement des habitations,
16. le fonctionnement des installations n'est pas susceptible d'occasionner de tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997.

Il est à noter que les résultats des modélisations comprennent des incertitudes inhérentes d'une part aux calculs et d'autre part à la précision des données d'entrée, comme les caractéristiques acoustiques des équipements (généralement surévaluées par les constructeurs afin de respecter aisément les garanties contractuelles) ou la topographie généralement rentrée à l'échelle macroscopique alors que des éléments de taille réduite ou de faibles dénivelés peuvent former des écrans.

Afin de réduire au mieux les impacts sonores générés par la nouvelle installation, des dispositions sont prévues et retrouvées dans la partie « Meilleures Techniques Disponibles » du dossier d'autorisation.

Ces MTD visant à réduire le bruit sont les suivantes :

- modifier la source du bruit (modifier le mécanisme de la source qui produit le bruit.),
- augmenter la distance entre le récepteur et la source du bruit,
- placer la source du bruit dans un coffrage (barrières acoustiques, utilisation de matériaux absorbants acoustiques).

Au niveau de la centrale, le groupe électrogène est situé à l'intérieur d'un bâtiment. Cette conception « indoor » permet une atténuation des bruits émis.

Par ailleurs, les sources génératrices de bruit ont été identifiées afin de rechercher la technologie la moins bruyante, d'éloigner la source de bruit des récepteurs ou de traiter le bruit dans le cas où la source serait immuable.

Les principales sources génératrices de bruits ainsi que les moyens prévus pour limiter le bruit sont:

- Pour le groupe électrogène : le traitement en cellule pour limiter le niveau sonore.
- Pour l'évacuation des gaz d'échappement en sortie de cheminée : un double traitement résonateur en sortie de bâtiment pour traitement des basses fréquences et un absorbant au pied de cheminée pour les hautes fréquences. La hauteur de la cheminée augmente, par ailleurs, la distance vis-à-vis de l'environnement entraînant une atténuation due à la distance.
- Pour l'admission d'air de combustion au moteur : traitement acoustique par baffles.
- Pour l'introduction et l'extraction d'air de ventilation de la salle des machines : traitement acoustique par baffle pour le bruit de ventilation et le bruit des moteurs Diesel qui pourrait s'échapper.
- Pour les radiateurs : montage en toiture et surtout moteur à très basse vitesse pour limiter le niveau sonore.
- Pour les transformateurs élévateurs de tension type ONAN, et de sous-tirage : éloignement par rapport aux limites de terrain.
- D'autres moyens seront mis en œuvre sur les autres équipements afin de réduire les bruits émis. (exemple : silencieux sur purge de bouteille d'air comprimé).

Les MTD recommandent également afin de réduire le bruit les points suivants :

- l'utilisation de remblais pour faire écran à la source du bruit
- le coffrage de l'usine bruyante ou de ses composants dans des structures absorbant le bruit
- l'utilisation de supports anti-vibration et d'interconnexions pour l'équipement
- l'orientation et l'emplacement de machines générant du bruit et le changement de fréquence du son

Au niveau de la centrale, les préconisations des BREF seront appliquées par la mise en œuvre des techniques suivantes :

17. une structure cellulaire au niveau de la salle des machines, des plots élastiques entre le moteur Diesel et le sol massif de fondation,
18. des raccords élastiques entre le moteur diesel et les tuyauteries d'installation, pour rupture de transmission de vibrations,
19. des silencieux sur les gaz d'échappement en 2 parties:
20. une 1^{ère} partie de type résonateur, pour l'atténuation des basses fréquences (généralement entre 63 et 125 Hz),
21. une 2^{ème} partie de type à absorption, pour l'atténuation dans les hautes fréquences (de 125 à 8000 Hz),
22. des ventilateurs à basse vitesse au niveau des radiateurs.

8.7 Investissements liés à la réduction des impacts

Les investissements visant à limiter les émissions sonores portent donc sur des choix de matériel et de la conception. Le tableau suivant récapitule les investissements majeurs.

Objet des investissements	Investissement
Conception « indoor » des groupes électrogène, le traitement en cellule pour limiter le niveau sonore. ,	
Evacuation des gaz d'échappement en sortie de cheminée : un double traitement résonateur en sortie de bâtiment et un absorbant au pied de cheminée.	
Pour l'admission d'air de combustion au moteur : traitement acoustique par baffles.	
Pour l'introduction et l'extraction d'air de ventilation de la salle des machines : traitement acoustique par baffle pour le bruit de ventilation et le bruit des moteurs Diesel.	
Pour les radiateurs : montage en toiture et surtout moteur à très basse vitesse pour limiter le niveau sonore.	

Tableau 51: Récapitulatif des investissements liés à la réduction des impacts dus au bruit

9. VIBRATIONS

Des vibrations mécaniques sont émises dans l'environnement par la centrale, de manière continue et proviennent essentiellement de 2 sources :

- des groupes Diesels principaux (moteurs Diesel accouplés à leur alternateur),
- des machines tournantes électriques ou toutes autres sources disposées dans la centrale.

Conformément à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, §1.4 limites de la mise en œuvre de la méthode de classe « contrôle » - tableau 1, la valeur limite de la vitesse en fonction de la fréquence observée, ne devra pas excéder 5 mm/s en dessous de 8 Hz, 6 mm/s entre 8 et 30 Hz et 8 mm/s entre 30 et 100 Hz.

Le niveau vibratoire maximum émis par le groupe Diesel est tel que la vitesse maximale ne dépasse pas 2.8 mm/s. C'est l'alternateur qui est dimensionnant, en effet, le niveau vibratoire émis par le moteur Diesel est strictement inférieur à 1 mm/s sur l'ensemble de la plage des basses fréquences couverte.

Les actions mises en œuvre pour atteindre ce niveau de performance, sont essentiellement la mise en place de plots antivibratoires sous chaque moteur Diesel. D'autre part, toutes les connexions au moteur Diesel ainsi suspendu, sont assurées via des dispositifs élastiques de type flexible ou compensateurs permettant la reprise des dilatations et la limitation de la retransmission des vibrations au reste de l'installation.

D'autres machines sont sources de vibrations ; ce sont principalement des machines tournantes électriques telles que les électropompes, les électrocompresseurs, les électroventilateurs, les séparateurs centrifuge, les aéro-réfrigérants. Tous ces équipements sont définis et construits (équilibrage des machines tournantes, vérification des fréquences propres...) afin ne pas dépasser les niveaux vibratoires spécifiés dans la norme ISO 10816-1, et correspondants aux machines de classes I & II, zone B maxi ; soit une vitesse de vibration efficace n'excédent pas 2.8 mm/s quelque soit la fréquence et pour un service de longue durée sans restriction.

Sur la tuyauterie d'alimentation en combustible du moteur est installé un amortisseur de pulsations destiné à atténuer les ondes de pression générées par les pompes d'injection.

Sur l'entrée d'air du turbocompresseur, une manchette souple est prévue pour atténuer la transmission des vibrations et permettre les déplacements du moteur qui est monté sur suspension élastique.

Enfin, des mesures sur le terrain seront réalisées in situ pour valider le respect de la circulaire du 23 juillet 1986.

10. SOLS

10.1 Etat initial

L'état initial des sols est détaillé dans le paragraphe 5. 9 « Sols » de la note de « Description du projet et de son environnement ».

10.2 Evaluation des impacts

Les sols et, par le biais des sols, les eaux souterraines sont susceptibles d'être impactés par plusieurs éléments :

- les retombées atmosphériques ;
- les effluents aqueux issus des traitements ;
- les eaux pluviales polluées ;
- les déchets ;
- les stockages de produits dangereux ;
- les stockages enterrés ;
- la zone moteurs.

Grâce à la conception des différents équipements (épuration des fumées, canalisations étanches, cuves double enveloppe, rétentions sous les stockages...), les impacts sur les sols occasionnés par ces éléments sont négligeables.

10.3 Mesures de réduction des impacts – surveillance et suivi

10.3.1 Fonctionnement normal

Afin d'éviter l'apparition de sources potentielles de pollution du sol et des eaux souterraines sur le site en fonctionnement normal, toutes les mesures ci-après seront prises :

10.3.1.1 *Retombées atmosphériques*

Le circuit des gaz d'échappement moteur comporte notamment un réacteur catalytique SCR afin de limiter les retombées aux sols. Cet aspect est traité dans l'étude sanitaire des rejets canalisés.

10.3.1.2 *Effluents aqueux issus des traitements*

Les effluents aqueux non neutre et/ou huileux issus des traitements des effluents de la centrale sont collectés, traités si besoin et transitent à travers des canalisations. La perméabilité des matériaux de ces canalisations est inférieure à 10^{-8} m/s. Après traitement,

les effluents sont dirigés vers le bassin d'orage Nord, puis contrôlés avant rejet dans le port via un canal étanche également.

10.3.1.3 *Eaux pluviales*

Le réseau d'eaux pluviales séparatif est constitué de canalisations étanches, en matériaux assurant une perméabilité inférieure à 10^{-8} m/s. Il collecte toutes les eaux issues des routes, parkings, plateformes et toitures. Ces eaux transitent par un séparateur d'hydrocarbures, sauf les eaux de toitures considérées comme « propres », avant d'être transférées gravitairement vers les bassins d'orage Nord et Sud. Les eaux pluviales n'ont ainsi pas d'impact significatif sur le sol et les eaux souterraines.

10.3.1.4 *Déchets*

Les boues issues des centrifugations fioul et huile, contenant des hydrocarbures sont collectées et dirigées vers le traitement des effluents huileux.

Les boues des séparateurs d'hydrocarbures sont récupérées périodiquement par un prestataire agréé.

Les déchets toxiques en quantités dispersés (DTQD), sont stockés à l'intérieur du local déchetterie, sur rétention.

10.3.1.5 *Stockages de produits dangereux*

Les produits dangereux sont stockés sur le site dans des zones aménagées avec rétention suivant les règles de compatibilités.

Les cuvettes de rétention du parc à fioul sont reliées au réseau de gestion des effluents huileux. Les eaux pluviales interceptées dans les cuvettes pourront être dirigées vers le réseau d'eau pluviale du site si elles ne sont pas polluées.

Les rétentions du stockage d'urée et la zone de dépotage d'urée sont reliées au réseau de gestion des effluents non neutres. Les eaux pluviales interceptées dans ces rétentions pourront également être dirigées vers le réseau d'eau pluviale du site si elles ne sont pas polluées.

Le bâtiment de stockage des produits chimiques est muni de rétentions isolées afin de respecter l'incompatibilité des produits acides/bases entre eux.

Les huiles et graisses neuves sont stockées dans l'huilerie sur des rétentions isolées.

Dans le bâtiment des effluents non neutres, chaque transicuve de soude et d'acide sulfurique possède sa rétention.

En cas de déversement dans les rétentions isolées, les produits seront pompés et évacués par un prestataire agréé.

10.3.1.6 *Stockages enterrés*

La cuve de vidange de fuel est une cuve enterrée de 40 m³. Cette cuve est une cuve double enveloppe qui fera l'objet d'un contrôle périodique par un organisme de contrôle. La cuve ainsi que les canalisations enterrées associées seront repérées au sol.

10.3.1.7 Zone moteurs

Les plateformes de production où sont situés les groupes électrogènes et les turboalternateurs sont constituées d'un sol étanche.

Les égouttures des groupes sont reprises par le réseau de gestion des effluents huileux.

10.3.2 Situations accidentelles

Afin de se prémunir de toute pollution potentielle lors de situations accidentelles, il sera mis en place les mesures suivantes :

23. - Tous les stockages de liquides susceptibles de créer une pollution des eaux ou du sol sont placés sur rétention.

24. - Conformément à l'Arrêté du 2 février 1998 (Art.10.-I.-), dans le cas de réservoirs, les rétentions ont pour volumes la plus grande des deux valeurs suivantes :

25. - 100 % de la capacité du plus grand réservoir,

26. - 50 % de la capacité totale des réservoirs associés.

Pour les stockages de récipients de capacité unitaire inférieur ou égale à 250 litres, la capacité de rétention est au moins égale à :

27. - Dans le cas de liquides inflammables, à l'exception des lubrifiants, 50 % de la capacité totale des fûts,

28. - Dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts,

29. - Dans tous les cas 800 l minimum ou égale à la capacité totale lorsqu'elle celle-ci est inférieure à 800 l.

Les caractéristiques des rétentions sont présentées dans le Figure 26

30. - Les rétentions seront réalisées en béton assurant une perméabilité inférieure à 10⁻⁸ m/s.

31. - Une vanne de fermeture sera mise en place à la sortie chacun des 2 bassins d'orage, au niveau du limiteur de débit. En cas de pollution accidentelle : épandage accidentel, eaux d'extinction incendie, défaillance des traitements, ces vannes seront fermées. Une station de pompage située dans chacun des 2 bassins évacuera au besoin en fonction des volumes, les eaux polluées vers les rétentions du parc de stockage des combustibles. Après vidange complète des bassins et nettoyage de ceux-ci, les eaux du parc seront traitées dans la station de traitement des effluents liquides.

32. - Le site est en outre équipé de kits d'intervention en cas d'épandage de produits polluants : absorbants, boudins de confinement, barrages flottants.

33. - Une surveillance des réseaux d'effluents est réalisée comprenant nettoyage et inspection périodiques.

Produits stockés	Localisation	Mode de stockage	Mode de rétention	Volume maxi stocké	Volume minimal de rétention à respecter	Volume de la rétention
EMAG ou FOD/GNR	Parc à fioul	Confidentiel (mis à disposition de la DEAL)	Cuvette de rétention n°1 Aire et murets en béton peints	Confidentiel (mis à disposition de la DEAL)		
EMAG ou FOD/GNR	Parc à fioul					
FOD/GNR	Parc à fioul					
Huile de graissage SAE-40	Parc à fioul					
Huile usée	Parc à fioul					
Huile moteur	Parc à fioul					
Boues	Parc à fioul					
Egouttures	Parc à fioul					
Produits acides pour traitement par osmose : Acide citrique	Bâtiment de stockage des produits chimiques	1 Bidon de 30 – 40 l	Bac de rétention	40 l (estimation provisoire)	40 l	40 l
Produits basiques pour traitement par osmose : Soude, eau de javel	Bâtiment de stockage des produits chimiques	2 bidons de 30 – 40 l	Bac de rétention	80 l (estimation)	80 l	80 l
Graisses + huiles maintenance	Huilerie	Fûts de 200 l	Bac de rétention	40 m ³ (estimation)	8 m ³	8 m ³
DTQD	Local déchetterie	Petits contenants (maxi bidons de 30 à 40 l)	Bac de rétention	1 m ³ (estimation)	0,5 m ³	0,5 m ³
Soude – 30 %	Bâtiment traitement des effluents non neutres	2 transcuves de 1 m ³ chacune	Rétention spécifique par transcuve	2 m ³	1 m ³	1 m ³
Acide sulfurique – 30 %	Bâtiment de traitement des effluents non neutres	1 transcuve de 1 m ³	Rétention spécifique par transcuve	1 m ³	0,5 m ³	1 m ³

Tableau 52 : Réentions associées aux stockages des produits liquides

10.3.3 Surveillance de la nappe

Trois piézomètres seront implantés dans l'enceinte de la centrale afin de contrôler la qualité des eaux souterraines : deux aval et un en amont hydraulique par rapport au sens d'écoulement de la nappe. Des prélèvements périodiques seront analysés par un organisme agréé sur les paramètres suivant :

- Hydrocarbures totaux HCT
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
- Eléments Traces métalliques (ETM)

Ces contrôles auront lieu deux fois par an en période de fonctionnement normale pour les hydrocarbures et journallement pendant au moins une semaine après un incident notable. Les résultats de ces contrôles seront transmis à l'Inspection des Installations Classées.

10.4 Investissements liés à la réduction des impacts

L'exploitant mettra en œuvre les investissements nécessaires à la réalisation de l'ensemble des mesures explicitées précédemment, en particulier les rétentions de volumes suffisants, l'étanchéité des canalisations, fosses et bassins ainsi que les moyens de surveillance de la nappe (Tableau 53).

Objectifs	Investissements	Euros
GLOBAL EAUX ET SOLS	Station de traitement des effluents liquides pour les eaux industrielles, les eaux de pluies polluées en hydrocarbures et les boues et égouttures	
	Module de neutralisation des effluents non neutres pour les eaux de lavages chaudières et pour la condensation des eaux de pluie issues des cheminées	
	Système de dessalement de l'eau de mer	
TRAITEMENT DES EAUX DE PLUIE ET DES EAUX USEES DOMESTIQUES EN PHASE CHANTIER ET EN PHASE EXPLOITATION	Fossés périphériques (pour les eaux de ruissellement)	
	Bassin de décantation équipé d'un séparateur à hydrocarbures (pour les eaux de ruissellement)	
	Système de décantation, filtration (filtre cailloux, géotextile) et/ou déshuilage avant rejet dans le milieu naturel (pour les eaux provenant du chantier)	
	<u>2 options pour le traitement des eaux usées issues des sanitaires:</u> - les eaux usées des sanitaires seront gérées grâce à des cuves toutes eaux, vidangées régulièrement par une entreprise agréée. Ces cuves seront enterrées sous la base vie et seront supprimées à la fin du chantier - mise en place d'une mini-station d'épuration pour le traitement des eaux usées in situ avant rejet vers le milieu naturel (océan indien) -dispositif d'épuration par un système d'épandage	
Réseau de surveillance piézométrique		

Tableau 53 : Estimation des investissements liés à la préservation de la ressource en eau et des sols

11. DECHETS

11.1 Réglementation

Les textes applicables sont les suivants :

- Articles L 541-1 à L 541-50 du code de l'environnement relatifs à la prévention et gestion des déchets.
- Articles R 541-7 à R 541-12 relatifs à la classification des déchets.
- Articles R 541-13 à R 541-41 relatifs aux plans de prévention et de gestion des déchets.
- Arrêté du 31 janvier 2008 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets et sa circulaire d'application.
- Arrêté du 7 juillet 2005 fixant le contenu des registres de suivi des déchets.
- Arrêté du 29 juillet 2005 fixant le contenu des bordereaux de suivi des déchets dangereux.
- Décrets, arrêtés et circulaires relatifs à la collecte, le transport et à l'élimination des huiles, des emballages, des piles et accumulateurs, des déchets d'équipements électroniques et techniques.

11.1.1 Traçabilité

L'ensemble du processus de gestion des déchets sera décrit à travers une procédure spécifique « gestion des déchets ».

L'exploitant de la centrale tiendra à jour un registre incluant toutes les informations sur l'origine, la nature, les caractéristiques, les quantités, la destination et les modalités d'élimination des déchets de la centrale.

La nomenclature définie à l'annexe II de l'article R 541-8 du Code de l'Environnement sera pris comme référence pour caractériser les déchets.

Concernant les déchets pouvant avoir des effets nocifs sur l'environnement l'exploitant s'assurera de l'élimination de ces derniers dans des conditions propres à éviter ces effets.

Il sera vérifié au préalable l'habilitation des organismes de collecte et des installations de traitement prenant en charge ses déchets ainsi que le respect des règles de traçabilité de ses déchets.

11.1.2 Le suivi réglementaire

La réglementation définit trois exigences en matière de suivi des déchets :

- Le registre de suivi des déchets qui est un registre chronologique de la production, de l'expédition, de la réception et du traitement des déchets. Les informations précises devant y figurer sont fixées par l'arrêté du 7 juillet 2005. Il doit être conservé pendant 5 ans.
- La déclaration des déchets dangereux à l'administration. Il s'agit d'une déclaration annuelle portant sur la nature, les quantités, la destination et l'origine des déchets dangereux produits.
- Le Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux qui assure la traçabilité des déchets dangereux depuis leur production jusqu'à leur élimination. L'arrêté du 29 juillet 2005 fixe les informations devant être présentées dans ce bordereau. Il doit être émis par les entreprises produisant des déchets dangereux lors de leur remise à un tiers (organisme de collecte de déchet). Il doit être conservé pendant 5 ans.

Conformément à la réglementation, l'exploitant de la centrale tiendra un registre de suivi des déchets traçant chronologiquement leur production jusqu'à leur élimination et participera à la déclaration annuelle des déchets à l'administration. Tous les déchets dangereux produits par la centrale feront l'objet d'un Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux.

11.2 Origine et nature des déchets

Le fonctionnement de la Centrale génère :

- Des déchets industriels non dangereux de type Déchets Industriels Banals (DND ou DIB) qui sont appelés également « déchets assimilés aux déchets ménagers »,
- Des déchets industriels dangereux (DID)

Les différents déchets produits par la centrale sont détaillés dans les paragraphes suivants.

11.2.1 Déchets industriels non dangereux ou DND

11.2.1.1 Déchets ménagers et assimilés (DMA)

Les DMA sont essentiellement des déchets organiques, et des emballages. Les déchets assimilables aux déchets ménagers générés par la centrale sont issus du restaurant d'entreprise, des activités de bureau et de l'entretien des locaux.

Des déchets verts seront également générés, ils seront issus de la tonte de l'herbe et de la coupe des arbustes.

11.2.1.2 Déchets industriels banals (DIB)

Un déchet industriel banal (DIB) est un déchet ni inerte ni dangereux, généré par les entreprises dont le traitement peut éventuellement être réalisé dans les mêmes installations que les ordures ménagères : cartons, verre, emballages, déchets textiles, ...

Les déchets d'emballage et de produits usagers suivants sont générés par les activités de la centrale :

- Cartons,
- Papier/magazines,
- Déchets d'emballage issus du conditionnement de produits non dangereux (fûts plastiques, bidon, caisses),
- Palettes en bois, bois de caisse,
- Déchets métalliques (ferrailles, fûts métalliques, cuivre, aluminium, pièces de rechange : pièces auxiliaires, pièces moteur),
- Déchets ultimes non-recyclables (résidus de plastiques, polystyrène, câbles...).

Les déchets non dangereux sont produits au niveau des bâtiments administratifs, des ateliers et magasins.

11.2.1.3 Déchets Industriels Non-dangereux issus des procédés

Les boues issues des séparateurs d'hydrocarbure en place en amont des bassins d'orage ou de la centrifugation sont considérées comme des déchets non dangereux dans le cas où ces boues ne sont pas susceptibles d'être contaminée par des hydrocarbures ou des huiles minérales.

11.2.2 Déchets industriels dangereux

11.2.2.1 Déchets toxiques en quantités dispersées

Les DTQD (déchets toxiques en quantité dispersée) sont des déchets dangereux produits et détenus par les professionnels en trop petites quantités pour suivre directement la filière habituelle de traitement des déchets dangereux. C'est donc le facteur "quantité" qui détermine la nature du déchet.

Les activités de la centrale génèrent en quantités dispersées :

- des solvants usagés,
- des chiffons gras souillés,
- des filtres usagés,
- des piles, batteries et accumulateurs,
- des emballages souillés : conditionnement de produits dangereux : bidons/fûts plastiques des produits de traitement de l'eau, bidons d'huile moteur, aérosols.

Les déchets toxiques en quantités dispersées sont produits dans le bâtiment de traitement de l'eau, l'huilerie, les ateliers et du bloc « usine ».

11.2.2.2 Déchets d'équipement électrique et électronique (DEEE)

On entend par équipements électriques et électroniques, les équipements fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs.

L'exploitation du site génère également les DEEE suivants :

- Déchets de bureautique,
- Produits électriques et électroniques en fin de vie : matériel informatique, appareils électriques et électroniques (ordinateurs, photocopieuses, téléphones...),
- Consommables informatiques : cartouches de toner, rubans et cartouches d'imprimante
- Des équipements d'éclairage usagés (lampes fluorescentes, éclairages type fluo ou sodium des bâtiments industriels)

Les déchets d'équipements électroniques et électriques sont produits dans le bâtiment administratif, les ateliers et le bloc « usine ».

11.2.2.3 Déchets Industriels Dangereux issus des procédés

Les Déchets Industriels Dangereux sont des déchets qui peuvent générer des nuisances pour l'homme ou pour l'environnement. Ils sont définis par le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 et sa circulaire d'application du 3 octobre 2002. Ils peuvent présenter une ou plusieurs des propriétés de danger (combustible, toxique, inflammable, corrosif, irritant, nocif, mutagène/cancérogène...) ce qui implique certaines précautions particulières.

Les procédés employés pour le fonctionnement de la centrale génèrent les DID spécifiques suivants :

- Des boues résultant de la centrifugation d'huile et du combustible (réservoir de stockage des boues) – quantité : 0,21 m³/h
- Effluents résultants du module de neutralisation des effluents non neutres (lavage des chaudières, condensats des cheminées, préparation de l'urée)
- Huiles de refroidissement des transformateurs usagés
- Huiles de lubrification des moteurs usagés
- Boues issues des séparateurs d'hydrocarbure en place en amont des bassins d'orage.

Les déchets industriels dangereux issus du procédé sont produits au niveau du bloc « usine », du bâtiment de traitement des combustibles et des bâtiments de traitement des effluents huileux et non neutres.

11.2.3 Stockage des déchets

Les boues résultantes de la centrifugation d'huile et du combustible (au niveau du local traitement du combustible) sont collectées dans des réservoirs étanches, situés dans le parc de stockage de combustibles, de perméabilité minimale de 10^{-8} m/s.

Tous les autres déchets sont stockés dans le local déchetterie à l'ouest du site.

Ce local est un bâtiment couvert et ventilé. L'éclairage de la déchetterie est réalisé à l'aide de 15 luminaires 2X58W de type ballast électronique. Le sol est en béton étanche (simple béton brossé ou revêtement standard tel que prévu au niveau de l'huilerie).

Le local est maintenu fermé à clé avec un accès réglementé au personnel habilité. L'intérieur du local est compartimenté pour éviter les mélanges et les incompatibilités entre catégories de déchets.

Les déchets seront classés par catégorie et stockés dans des bennes de type ampliroll et placées sur rétention. Toutes les bennes seront clairement identifiées à l'aide de codes couleur, d'étiquettes et de panneaux d'identification.

Le positionnement des bennes prévoit les dégagements vertical et horizontal nécessaires aux opérations d'enlèvement des déchets. Ces opérations seront prises en charge par les prestataires locaux agréés responsables de la collecte des déchets.

Des précautions particulières seront prises pour les déchets dangereux. Ils sont tous stockés sur rétention et seules les personnes habilitées manipulent ces déchets. Ils sont isolés des autres catégories de déchets.

11.2.4 Localisation des zones de production et de stockage des déchets

La Figure 10 « Plan de localisation des zones de production et de stockage des déchets » indique la localisation des :

- zones de production des déchets :
 - Déchets Non Dangereux (DND)
 - Déchets Toxiques en Quantités Dispersées (DTQP)
 - Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)
 - Déchets Industriels Dangereux issus des procédés (DID)

- zone de stockage des déchets :

34. Local déchetterie

35. Réservoirs de stockage des boues

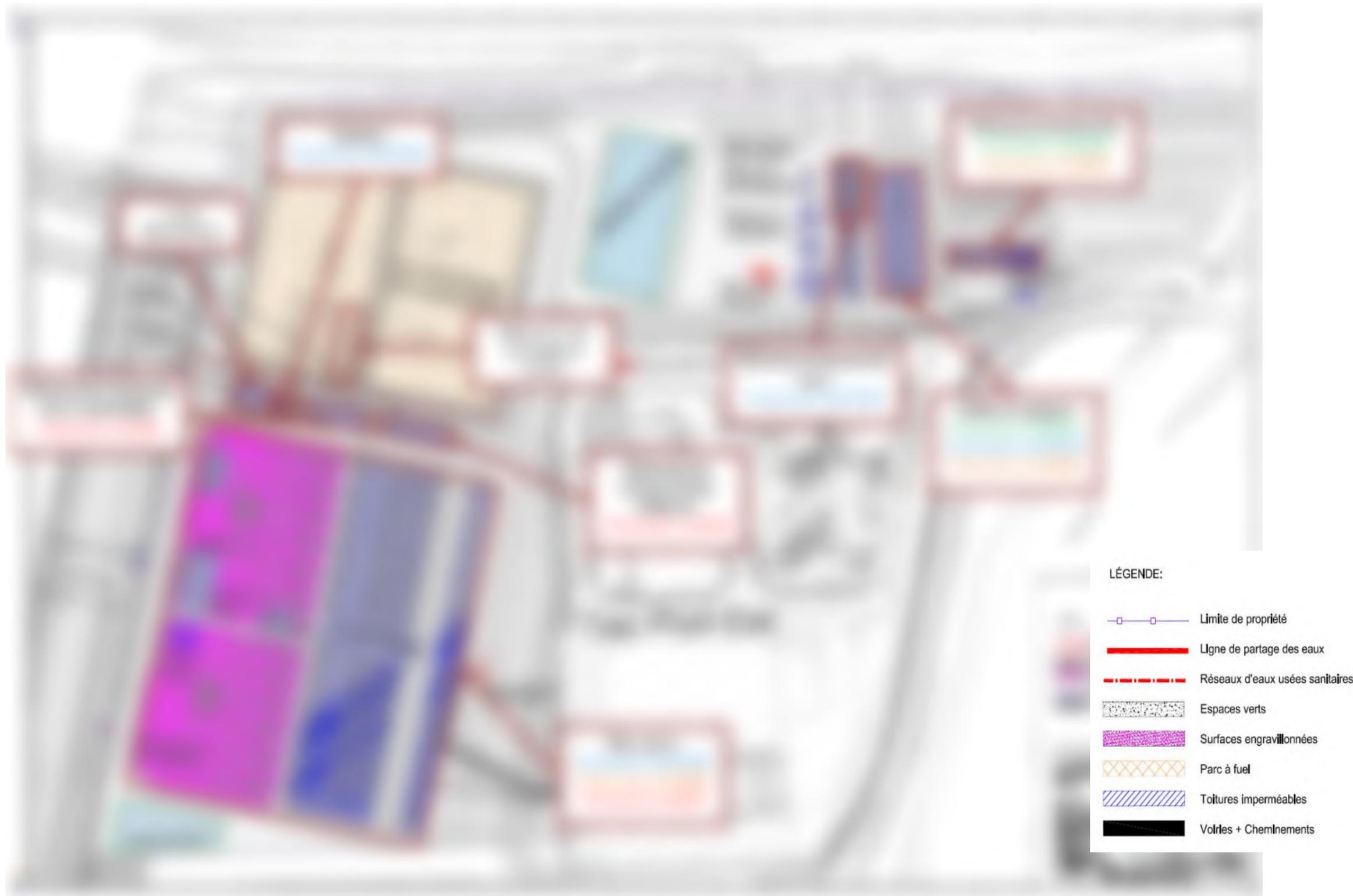


Figure 30 : Plan de localisation des zones de production et de stockage des déchets

11.3 Quantités et devenir des déchets

11.3.1 Déchets Industriels Non Dangereux

11.3.1.1 Déchets Ménagers et Assimilés

L'élimination des déchets ménagers et assimilés est régie par les plans régionaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés (art L541-14 Code de l'environnement). Ils doivent être en priorité valorisés. Les trois principaux modes d'élimination des déchets sont : le stockage en CSDU II, l'incinération en UIOM, et la valorisation de matière.

Le Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) de la Réunion a été adopté par arrêté préfectoral le 3 février 1996, sa révision a été adoptée par la délibération du Conseil Général le 13 novembre 2013. Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) est en cour d'élaboration.

Il n'y a pas actuellement d'usine d'incinération à la Réunion. En attendant la mise en place de mesures importantes de valorisation énergétique ou organique et la structuration des filières de recyclage, l'essentiel des déchets ménagers et assimilés à la Réunion est actuellement stocké dans deux centres de stockages. La collecte et le traitement des déchets ménagers sont gérés par 5 Etablissements Publics à Caractère Intercommunal (EPCI) ayant chacun ses compétences sur des communes différentes. Le Port est géré par le TCO (Territoire de la Côte Ouest). Le TCO effectue plusieurs collectes différentes :

- La collecte traditionnelle des ordures ménagères pour les déchets non recyclables. Ils sont acheminés vers la station de transit du Port et transférés au centre de stockage des déchets.
- La collecte sélective pour les emballages à recycler, les papiers et journaux. Ces déchets sont ensuite transférés vers le centre de tri du Port avant d'y être conditionnés avant valorisation.
- La collecte des déchets végétaux. Ils sont transférés vers la plateforme de compostage du Port et valorisés en compost.

Les déchets ménagers et assimilés issus de la centrale seront pris en charge par le TCO. Les emballages recyclables feront l'objet d'un tri sélectif et seront pris en charge par la collecte sélective du TCO. Les déchets verts seront pris en charge par la collecte des déchets végétaux du TCO.

11.3.1.2 Déchets Industriels Banals

Le PDEDMA de la Réunion prend en charge l'élimination des Déchets Industriels Banals.

La Réunion ne disposant pas d'usine d'incinération, la plupart des Déchets Industriels Banals partent actuellement en centre de stockage. Cependant depuis 2000, des filières concernant notamment le papier, le carton, le plastique, les métaux, le bois, ont été progressivement mises en place.

Les DIB peuvent être déposés dans une déchetterie (5 déchetteries sont gérées par le TCO dont une au Port). Ces déchetteries acceptent les encombrants, les métaux, les papiers, les cartons, les inertes et les huiles de vidange. Il existe aussi des sociétés agréées spécialisées dans le rachat des ferrailles et des métaux non ferreux ainsi que dans le rachat des palettes et autres bois d'emballage. Les plastiques, papier et cartons peuvent être également pris en charge par un des trois centres de tri de la Réunion (dont celui du Port géré par le TCO). Les différents DIB y sont triés, compactés puis soit valorisés selon les filières locales existantes soit exportés.

Les papiers et cartons, ainsi que l'acier et l'aluminium sont compactés et expédiés vers la zone océan Indien pour recyclage. Les plastiques sont aussi exportés à l'exception de certains types (polyéthylène notamment) réutilisés sur place. Le verre est en partie recyclé sur l'île mais également expédié vers l'Afrique du Sud et la Tanzanie.

Les DIB valorisables générés par la centrale et en particulier les déchets d'emballage feront l'objet d'un tri sélectif et seront déposés au centre de tri ou récupérés par une société locale agréée selon les filières existantes.

Les déchets ultimes non recyclables seront collectés par une société locale agréée et éliminés en CSDU.

11.3.2 Déchets Industriels Dangereux

L'élimination des Déchets Industriels Dangereux est régie par le Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux (art L541-13 Code de l'environnement). Le Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Dangereux de la Réunion a été approuvé par arrêté préfectoral le [4 novembre 2010](#).

Actuellement, la plupart des Déchets Industriels Dangereux sont exportés vers des centres de traitement en France métropolitaine. En effet, le règlement communautaire n°1013/2006 issu de la signature de la Convention de Bâle par la France interdit l'exportation des déchets dangereux vers les pays de l'océan indien qui ne font pas partie ni de l'AELE, ni de l'OCDE.

Il existe à la Réunion des sociétés spécialisées dans la collecte, le conditionnement et l'exportation des Déchets Industriels Dangereux vers des centres de traitement en France métropolitaine. En particulier pour :

36. Les huiles minérales usagées : une seule entreprise, SOVIDENGE est agréée pour collecter les huiles minérales usagées à la Réunion. Après analyse et filtration, les huiles collectées font l'objet d'une valorisation énergétique à la Centrale Thermique de Bois Rouge (CTBR) où elles sont incinérées par écoulement continu sur lits de charbon.

37. Les piles et accumulateurs : il existe deux unités de regroupement des piles et accumulateurs avant exportation en France métropolitaine:

38. La société CRMM, en charge de la collecte, du regroupement et de l'exportation en France métropolitaine des piles et accumulateurs hors plomb,
39. L'ATBR (Association de Traitement de Batteries de la Réunion), en charge des accumulateurs au plomb.
40. **Les véhicules Hors d'Usage** : en juillet 2007, on compte 5 démolisseurs et un broyeur agréés.
41. **Les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)** : la filière s'organise autour des éco-organismes Recylum pour les luminaires et Ecosystem pour les autres DEEE. L'entreprise RVE assure aujourd'hui le démantèlement des ordinateurs.

Les piles, batteries et accumulateurs usagés de la centrale seront collectés et pris en charge par les filières existant sur l'île pour un traitement en France métropolitaine.

Les huiles de lubrification moteur et les huiles de refroidissement des transformateurs usagées de type minérales seront prises en charge par la société SOVIDENGE pour une valorisation énergétique à la Centrale Thermique de Bois Rouge.

Les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques générés par la Centrale seront collectés et pris en charge par les filières existantes sur l'île pour une valorisation en France métropolitaine.

Les autres Déchets Industriels Dangereux seront pris en charge par une entreprise locale agréée et spécialisée dans la collecte, le conditionnement et l'exportation de ces déchets vers des centres de traitement en France métropolitaine.

11.3.3 Synthèse

Le tableau « Liste et caractéristiques des déchets non dangereux » suivant synthétise pour les principaux déchets sa classification au titre de la nomenclature des déchets, son mode de conditionnement et d'élimination et une prévision de la quantité annuelle produite.

Désignation du déchet	Nature du déchet	Code au titre de la nomenclature des déchets	Mode de collecte	Mode d'élimination	Estimation quantité annuelle
Déchet non dangereux	Déchets verts, palette bois, déchets ultimes non valorisable	20 02 01	Collecte des déchets végétaux du TCO	Valorisation organique	450 t/an
	Emballages valorisable	15 01 16	Prestataire local agréé	Valorisation matière	
	Bois propre	15 01 03	Prestataire local agréé	Valorisation matière	
	Déchets en mélange	Prestataire local agréé	Prestataire local agréé	Prestataire local agréé	
Déchet non dangereux	Boues contenant des biocarburants.	16 07 99	Prestataire local agréé	CSDU	1800 t/an
	Eaux de rinçage (mélange eau/biomasse)	16 10 02	Prestataire local agréé	CSDU	

CSDU : Centre de Stockage des Déchets Ultimes

Tableau 54: Liste et caractéristiques des déchets non dangereux

Le tableau « Liste et caractéristiques des déchets dangereux » page suivante synthétise pour chaque déchet dangereux, sa classification au titre de la nomenclature des déchets, son mode de conditionnement et d'élimination et une prévision de la quantité annuelle produite.

Désignation du déchet	Nature du déchet	Code au titre de la nomenclature des déchets	Propriétés dangereuses	Mode de collecte	Mode d'élimination	Estimation Quantité annuelle
Déchets d'équipement électrique et électronique (DEEE)	Equipements électriques et électroniques en fin de vie	16 02 13*	Toxique Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Valorisation matière	1 t/an
	Tubes fluorescents	20 01 21*	Toxique Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	100 kg/an
	Cartouches d'encre, toners	08 03 12*	Toxique Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	100 kg/an

Désignation du déchet	Nature du déchet	Code au titre de la nomenclature des déchets	Propriétés dangereuses	Mode de collecte	Mode d'élimination	Estimation Quantité annuelle
Déchets dangereux en quantités dispersées	Produits chimiques de laboratoire	16 05 06*	Inflammable Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	2t/an
	Piles, batteries, accumulateurs	16 06 01-05*	Toxique Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	350 kg/an
	Emballages souillés produits toxiques	15 01 10*	Toxique	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	10 t/an
	Bases	06 02 05*	Corrosif	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	Prestataire local agréé
	Acides	06 01 06*	Corrosif			
	Solvants usagés	07 01 04*	Inflammable	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	5 t/an
	Chiffons gras souillés, filtres usagés	15 02 02*	Inflammable	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	25t/an
Déchets dangereux issus du procédé	Huiles usagées de lubrification moteur (minérales)	13 02 05*	Dangereux pour l'environnement	Société SOVIDENGE	Valorisation énergétique	100 t/an
	Boues provenant des séparateurs d'hydrocarbure	13 05 02*	Inflammable Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	250 kg/an
	Boues issues du procédé contenant des hydrocarbures	16 07 08*	Inflammable Dangereux pour l'environnement	Prestataire local agréé	Regroupement puis traitement	1800 t/an

Tableau 55 : Liste et caractéristiques des déchets dangereux

La prise en charge des déchets générés par la centrale est en cours d'étude auprès des prestataires locaux agréés.

L'évacuation des déchets sera assurée par les prestataires choisis et la fréquence d'évacuation sera établie en fonction des catégories déchets et des quantités, à l'issue de la consultation des prestataires.

11.4 11.4

11.4 Conclusion et mesures de réduction des impacts

Afin de limiter au maximum la production des déchets, plusieurs pratiques seront mises en œuvre :

- Choix d'emballages de qualité, recyclables dont le volume sera calculé au plus juste. La livraison en vrac sera privilégiée. Il ne sera utilisé que ce qui est absolument nécessaire.
- Choix des produits utilisés afin de minimiser la production de résidus dangereux.

- Traitement interne des effluents comportant la séparation et la concentration des polluants.
- Choix de procédés de nettoyage afin de minimiser l'utilisation de produits (procédés mécaniques...).

La gestion des déchets sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur notamment en terme de suivi et de traçabilité.

Les déchets générés par la Centrale seront éliminés selon les Plans d'Elimination des Déchets. La valorisation des déchets sera privilégiée.

Le stockage des déchets dangereux sera systématiquement réalisé sur rétentions ou dans des réservoirs étanches.

L'impact direct sur l'environnement des déchets générés par la centrale ne s'avère donc pas significatif. L'étude visant à justifier de la capacité de prise en charge des déchets générés sur le site, par les prestataires agréés est en cours.

La quantité de boues provenant du site sera réduite suite aux travaux, en effet :

- Le remplacement des internes de pompes injection (amélioration de l'étanchéité interne des pompes) entraîne une réduction importante des fuites.
- Le montage des nouveaux joints sur les entrées/sorties rampes combustibles des pompes injections entraîne une réduction importante des fuites.
- Suite au démantèlement des centrifugeuses de fioul lourd il n'y aura plus de boues et d'effluents provenant des chasses des centrifugeuses.

Ces améliorations pourraient avoir un impact significatif sur le volume total annuel des boues et effluents, une diminution de l'ordre de 20%.

11.5 Investissements liés à la réduction des impacts

L'exploitant mettra en œuvre les investissements nécessaires à la réalisation de l'ensemble des mesures et bonnes pratiques explicitées précédemment.

Les investissements réalisés permettront de respecter la réglementation et s'inscrivent dans une démarche de réduction maximale des impacts environnementaux.

L'investissement principal réside dans l'aménagement d'un bâtiment de stockage des déchets, avec un investissement de l'ordre de [XXX] 000 Euros.

12. CHANTIER

En plus de l'analyse des effets de l'exploitation normale des installations, il est nécessaire, pour un projet d'estimer les impacts induits par le chantier de construction.

La zone de chantier sera entièrement à l'intérieur du site EDF, qui est assez vaste pour recevoir l'ensemble des engins et des installations de chantier à l'exception de la prise d'eau et du rejet en mer.

La sécurité et la prévention des accidents et incidents, notamment dommageables à l'environnement, seront assurées suivant les procédures mises en place pour assurer la sécurité lors de l'exploitation des installations.

Le volume de déchets généré lors des travaux de conversion à la biomasse (moins de 600t de boues de fioul entre 2022 et 2023) est sans impact sur le fonctionnement normal du site et sans incidences sur les modalités de prévention et de gestion des déchets à l'échelle départementale ou régionale.

13. NUISANCES

13.1 Transport et trafic

13.1.1 Etat initial

Le transport routier, ferroviaire, maritime et aérien existant est présenté dans la partie 5.5 de la « Description générale de l'environnement de la centrale diesel de Port Est - Réunion ».

13.1.2 Evaluation des impacts

13.1.2.1 *Transport maritime*

La biomasse liquide destiné à l'alimentation des 12 moteurs diesels sera livrée par navire une fois par mois. Les besoins en fuel lourd de la centrale seront de l'ordre de 120 000 tonnes / an à terme. Cela représente en moyenne un approvisionnement par mois. Ces livraisons ne présenteront donc pas d'impact significatif sur le trafic actuel.

13.1.2.2 *Transport routier*

Le trafic généré par le site de Port Est est essentiellement lié :

- Au transport du personnel,
- A la collecte des déchets,
- A la livraison de l'urée.

S'agissant principalement d'un transfert d'activité de la centrale du Port Ouest sur le site de Port Est, les effectifs du personnel (EDF) ne devraient pas évoluer significativement. Il en est de même pour les prestataires et sous-traitants. L'impact majeur sur le trafic routier est donc un report des déplacements du personnel des routes desservant Port Ouest vers celles desservant le site :

- La nationale 1 (RN1),
- La route péri portuaire,
- La nationale 1001 (ou N1001),
- La nationale 1E.

L'évacuation des déchets sera assurée par les prestataires spécialisés et la fréquence d'évacuation sera établie en fonction des catégories déchets et des quantités, à l'issue d'une consultation des prestataires. Les différents déchets générés par l'activité ainsi que les quantités annuelles prévisibles sont présentés au chapitre 11 de cette note.

La livraison par camion de l'urée sera occasionnelle.

13.1.3 Mesure de réduction

L'exploitation de la centrale n'aura pas d'impact significatif sur le transport maritime.

L'impact majeur sur les transports étant un report des déplacements du personnel des routes desservant Port Ouest vers celles desservant le site, ceci n'occasionne pas d'évolution significative du trafic routier.

13.2 Odeurs

Les activités sur site ne devraient pas émettre d'odeurs significatives.

Le site est de plus situé en zone industrielle et portuaire.

En ce qui concerne les cheminées du site, l'étude atmosphérique a montré une bonne dispersion des fumées. Les populations environnantes ne devraient pas subir de désagréments liés aux fumées.

13.3 Eclairage du site

Les lumières produites par l'éclairage des voies extérieures de la centrale seront dirigées vers le sol. Cette mesure est prise pour limiter les impacts sur l'avifaune nocturne et notamment les Pétrels de Barau.

De ce fait, les populations environnantes ne devraient pas être impactées par les lueurs émises par le site.

13.4 Risque de légionelles

13.4.1 Rappel et généralités

La légionelle *Legionella pneumophila* est une bactérie provoquant deux types de maladies :

- la légionellose proprement dite qui est une infection pulmonaire grave avec insuffisance respiratoire, pour laquelle la mortalité atteint 10 à 20%.
- la Fièvre de Pontiac qui est un syndrome pseudo grippal bénin qui passe généralement inaperçu et qui guérit spontanément.

C'est une bactérie qui se développe dans tous les milieux aqueux et notamment les circuits de distribution d'eau (tuyauteries, ballons, réservoirs), les robinets, les douches et les tours de refroidissement (Tours Aéro-Réfrigérantes humides TAR). Elle se développe de manière optimale dans les milieux de température entre 25 et 45°C.

Elle se contracte généralement lors de l'inhalation de micro-gouttelettes contaminées, mais d'autres modes de contamination sont également possibles.

13.4.2 Mesure de réduction des impacts

Les aéro-réfrigérants utilisés pour la centrale sont des systèmes secs et en circuit fermé, il n'y a donc pas de risque de diffusion de légionelles dans l'atmosphère par ce biais là.

Les risques de légionelloses dus au système de production d'eau chaude sanitaire des vestiaires concernent les employés du site et seront traités dans la notice hygiène et sécurité. Les populations à proximité du site ne sont pas concernées par ce risque.

14. EVALUATION DES IMPACTS SANITAIRES

14.1 Evaluation de l'impact sanitaire liés aux émissions atmosphériques

14.1.1 Liés au rejets atmosphériques canalisés

L'impact sanitaire lié aux rejets atmosphériques canalisés est traité dans le détail au chapitre « Evaluation de l'impact sanitaire dû aux rejets atmosphériques ».

14.1.2 Liés au transport et poussière

Les émissions atmosphériques liés au transport (gaz d'échappement, particules) sont minimales sur le site en phase d'exploitation. En effet le trafic sur site est constitué majoritairement par les véhicules du personnel et périodiquement des camions de reprise des déchets. L'impact sanitaire est donc négligeable.

14.2 Evaluation de l'impact sanitaire liés aux rejets aquatiques

Les rejets aquatiques de la centrale de Port Est ont été présentés dans le paragraphe 6.4 du présent document.

La qualité des effluents est contrôlée et répond aux normes de qualité imposées. Ces effluents sont ensuite rejetés dans le bassin portuaire. Il n'y a donc pas d'impact direct pour les populations environnantes.

14.3 Evaluation de l'impact sanitaire lié au bruit

L'environnement sonore du site de la centrale de Port Est a été présenté dans le paragraphe 5.10 « Emissions sonores sur le site EDF » de la partie « Description du projet et de son environnement ».

L'étude acoustique et ses résultats sont présentés dans le paragraphe 8 du présent document.

Il en résulte que la centrale respectera les limites sonores en limite de propriété et dans les zones à émergence réglementée, sans apparition de tonalité marquée. Les avertisseurs sonores ne seront utilisés que de manière exceptionnelle, réservée à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Les populations environnantes ne devraient pas être impactées par le bruit engendré par la nouvelle centrale.

14.4 Evaluation de l'impact lié aux vibrations

L'installation sera construite, équipée et exploitée de façon à ce que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Les vibrations émises respectent les règles techniques annexées à la circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées.

14.5 Evaluation de l'impact lié aux déchets

L'étude réalisée sur les déchets est présentée dans le paragraphe 11 du présent document.

La gestion des déchets sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur notamment en terme de suivi et de traçabilité. Les déchets générés par la centrale seront éliminés selon les Plans d'Elimination des Déchets en vigueur sur la commune de Port et de la Possession. La valorisation des déchets sera privilégiée.

Le stockage des déchets dangereux sera systématiquement réalisé sur rétentions ou dans des réservoirs étanches et les déchets seront évacués par des entreprises spécialisées dans l'enlèvement et le traitement de déchets dangereux.

L'impact direct sur les populations environnantes des déchets générés par la centrale ne s'avère donc pas significatif.

14.6 Problématique de développement larvaire- impact et mesures de réduction

14.6.1 Identification de la problématique

L'ampleur de l'épidémie de chikungunya en 2005-2006 a nécessité la mise en place de mesures de prévention et de protection vis à vis des moustiques, vecteurs du virus, et de leurs larves.

Les moustiques se reproduisent dans les eaux stagnantes. La destruction des sites de reproduction, notamment la destruction des dépôts de déchets ou de pneumatiques usagés où l'accumulation d'eau météorique est possible, permet de lutter efficacement contre la multiplication des moustiques et par extension l'expansion des épidémies dont ils sont les vecteurs (dengue, chikungunya ou paludisme).

Les équipements de la centrale qui sont concernés par cette problématique sont les deux bassins d'orage. En effet, ils peuvent contenir un filet d'eau hors période de pluie.

14.6.2 Impact et mesures de réduction

Les deux bassins d'orage du site sont construits de telle manière que les écoulements se fassent de manière gravitaire, ce qui va limiter la stagnation de l'eau à l'intérieur des structures de rétention.

Par ailleurs, une surveillance régulière sera mise en place afin de prévenir toute zone éventuelle de stagnation d'eau dans les différents équipements de rétentions du site (cuvettes, bacs non couverts) et évacuer l'eau le cas échéant.

15. ARCHITECTURE ET PAYSAGES

15.1 Aspect visuel

15.1.1 Etat Historique

Avant les travaux d'aménagement le site actuellement se présentait comme une zone sans couvrir végétal suite au chantier d'aménagement du port.

La Photographie 1 suivante représente l'aspect visuel du site PEI Port Est avant les travaux dans un environnement proche.



Photographie 1 : Aspect visuel du site dans un environnement proche

Les Photographie 2 et Photographie 3 suivantes représentent l'aspect du site PEI Port Est avant les travaux dans un environnement lointain. La photographie 3 permet de visualiser le quai où aura lieu le dépotage du combustible par navires.



Photographie 2 : Aspect visuel du site dans un environnement lointain



Photographie 3 : Aspect visuel du site dans un environnement lointain (vue depuis le Port)

15.1.2 Etat actuel

La construction de la centrale PEI Port Est a nécessité l'édification des principales entités suivantes :

- un bâtiment central comportant une salle de commande (bloc), un bureau (chef de quart), une salle de repos, un réfectoire, des vestiaires pour les équipes de quart, des sanitaires, associé à ce bâtiment le bloc usine en deux parties situé de part et d'autre de la salle de commande et regroupant plusieurs cellules de groupes moteurs diesels,
- un bâtiment administratif,
- un bâtiment atelier/magasin,
- une paillasse de chimie, et un bâtiment de dessalement et de production d'eau déminéralisée ou industrielle,
- un bâtiment poste électrique HTB,
- trois bâches principales de stockage du fuel lourd.

Les photographies suivantes représentent l'aspect visuel du site PEI Port Est dans un environnement proche.



Photographie 4 : Aspect visuel du site dans un environnement proche (perspective vue depuis le Sud Est du site)



Photographie 5: Aspect visuel du site dans un environnement proche (perspective vue depuis le bassin du port)

Les photographies 6 et 7 ci-dessous représentent l'aspect visuel du site PEI dans un environnement lointain.



Photographie 6: Aspect visuel du site , perspective depuis la Possession



Photographie 7: Aspect visuel du site depuis la route nationale

Les structures sont intégrées dans le paysage du fait d'une végétalisation soignée des abords du site et des plantations de palmiers au voisinage des ouvrages les plus hauts.

15.2 Occupation du sol et de l'espace

Les ouvrages et équipements sont disposés sur le site suivant une logique fonctionnelle et de sécurité.

Le site s'étend sur environ 14,5 hectares sur lesquels l'occupation des sols des bâtiments et des espaces divers est répartie de la façon suivante :

- Voirie, parking : 10 775 m²
- Bâtiments: 9 950 m²
- Espaces verts: 12 519 m²
- Zone engravillonnée : 10 865 m²
- Autres installations

15.3 Projet architectural et paysager

Le site étant en limite d'une zone portuaire et industrielle, et jouxtant une zone urbaine un soin particulier a été apporté tant à l'architecture et au choix des matériaux qu'à la végétalisation des espaces libres afin de valoriser une zone jusqu'à présent à nue et de proposer un projet s'intégrant au mieux dans ce contexte mixte.

15.3.1 Projet architectural (extrait du permis de construire)

Une attention particulière a été apportée au traitement des enveloppes de ses édifices (béton brut ou peint ; bardages bois ou aluminium). Les matériaux utilisés (le béton matricé, les bardages bois et aluminium anodisé brut naturel, le gabion sur les merlons), l'intégration et la mise en scène des cheminées avec des bandes de couleurs sont autant d'éléments qui permettent de renforcer l'image d'un équipement contemporain, public, voir institutionnel ; outil indispensable au confort des habitants de l'île, faisant par sa fonction et son ampleur constructive référence à la ville et à ses habitants. Quelle que soit l'exposition, l'architecture des façades est particulièrement soignée.

15.3.2 Projet paysager (extrait du permis de construire)

Le site est en partie dissimulée par les plantations de hauteurs croissantes qui accompagnent les volumes de cette architecture industrielle. L'enceinte est dotée d'une clôture en maille galvanisée doublée d'une haie végétale et d'un chemin de ronde.

Les plantations se veulent adaptées à la nature d'un site littoral de la Côte sous le vent ainsi qu'à son occupation industrielle.

D'une part, le choix d'essences aérohalines, voire halophiles, répond aux contraintes particulières du site que sont :

- le vent, parfois violent lors d'épisode cyclonique,
- le sel, présent sous la forme d'embruns,
- le sol, constitué de remblais.

D'autre part, l'implantation des végétaux correspond aux principes généraux suivants :

- un ordonnancement rigoureux dans la géométrie soit du trait de côte, soit de la Centrale, contribuant à ancrer les bâtiments et installations sur leur site,
- des plantations monospécifiques, en bandes ou alignements, qui font échos à la vocation d'un site destiné à la production.

Par ailleurs, sont privilégiées les plantes indigènes dans la mesure de leur disponibilité en pépinière et sous réserve d'une croissance suffisamment rapide pour assurer une présence végétale significative à court ou moyen terme. Les plantes considérées comme invasives à La Réunion sont bien sûr exclues de la palette végétale du projet de paysagement du site.

Le tableau page suivante présente zone par zone les plantations envisagées.

<u>Plantations sur la façade océan.</u>	<u>Plantations aux abords de la Centrale.</u>	<u>Plantation des clôtures périphériques et des gabions du parc à fuel.</u>
<p>Le dispositif adopté a pour but la création d'un paysage perceptible aux abords du bâtiment administratif, du parc de stationnement, de l'atelier-magasin, ainsi qu'au niveau de l'accès au site.</p> <p>Une implantation en bande d'une végétation constituée d'essences littorales, crée des écrans de végétation toujours plus élevés en s'éloignant du rivage.</p> <p>Les différentes essences fabriquant ces bandes de végétation correspondent aux formes de végétation suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tapis végétal sur galets, d'une hauteur de l'ordre de 20 centimètres, - fourré littoral bas, d'une hauteur à maturité de 3 à 5 mètres, - fourré littoral haut, d'une hauteur à maturité de 6 à 9 mètres, - boisement littoral, d'une hauteur à maturité de 16 mètres, - alignement d'arbres tiges, d'une hauteur pouvant atteindre à maturité 20 mètres dans des conditions optimales. <p>Des alignements d'arbres au niveau des parkings s'insèrent dans cette organisation linéaire des plantations en la confortant.</p>	<p>Le dispositif adopté a pour but la création d'un paysage perceptible depuis l'Est en direction du bâtiment. Il vise à terme une atténuation de l'impact du volume imposant de la Centrale.</p> <p>Un étagement d'une végétation constituée de palmiers au développement plus ou moins élevé crée à terme des filtres végétaux successifs.</p> <p>Les différentes essences fabriquant cette épaisseur de végétation sont des palmiers de hauteur variable à maturité, dans des dimensions comprises entre vingt mètres et deux mètres.</p> <p>Les plantations font alterner, pour obtenir des effets de plus grand contraste, des palmiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en alignements ou en massifs, - d'essences à feuilles pennées ou palmées, - d'espèces monocauls ou multicaules, c'est-à-dire possédant un ou plusieurs stipes. 	<p>En ce qui concerne les clôtures périphériques, le dispositif adopté a pour but la création d'un paysage perceptible du périmètre du site.</p> <p>Différentes essences créent cette lisière de végétation en différenciant les plantations imaginées pour les clôtures orientées est ouest de celles imaginées pour les clôtures orientées nord sud afin de ne pas cerner le périmètre de la Centrale d'une haie homogène.</p> <p>En ce qui concerne les matelas en gabions ceinturant les parcs à fuel, un dispositif de réserve de terre sous la forme de poches de substrat dans les matelas a pour but de rendre possible l'installation d'une végétation qui valorise l'aspect de ces ouvrages.</p>

Tableau 56 : Description des plantations envisagées

15.4 Investissements liés à la réduction des impacts

Le traitement architectural et paysager vise à réduire l'impact visuel du projet.

L'investissement dédié au traitement paysager sera de l'ordre de [XXX] 000 euros.

16. DESCRIPTION DES MESURES ENVISAGEES EN CAS D'ARRET DEFINITIF DES INSTALLATIONS

16.1 Prescriptions réglementaires

En cas d'arrêt définitif d'une installation classée, le site sera mis dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêt mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement et qu'il permette un usage futur déterminé selon les dispositions des article R.512-75, R.512-76 et R.512-77 du code de l'environnement.

La date d'arrêt sera notifiée au moins trois mois avant l'arrêt définitif ou six mois avant la date d'expiration de l'autorisation accordée pour les installations autorisées avec une durée limitée.

La notification sera accompagnée d'un dossier comprenant le plan à jour des terrains d'emprise de l'installation (ou de l'ouvrage), ainsi qu'un mémoire sur les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site. Ces mesures comportent notamment :

42. L'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, et pour les installations autres que les installations de stockage de déchets, celle des déchets présents sur le site.
43. Des interdictions ou limitations d'accès au site,
44. La suppression des risques d'incendie et d'explosion,
45. La surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

16.2 Démantèlement des installations

En cas de démantèlement de l'ensemble des installations, les équipements seront enlevés par des prestataires spécialisés et les déchets générés seront traités selon la réglementation en vigueur.

Les réservoirs de stockage de combustibles seront vidangés et également démantelés par des prestataires spécialisés. La reprise des combustibles par les fournisseurs respectifs sera privilégiée.

16.3 Matières et déchets toxiques ou dangereux

L'inventaire des matières dangereuses et toxiques dans leur conditionnement d'origine sera effectué afin de :

46. Négocier la reprise de ces matières par les fournisseurs respectifs,
47. Envoyer toutes les matières non reprises dans les centres appropriés en vue d'un recyclage éventuel, d'une destruction ou d'un stockage en décharge

16.4 Interdictions ou limitations d'accès au site

Dès l'arrêt de l'exploitation, l'accès au site sera limité au seul personnel qualifié en charge de la gestion de l'arrêt et des travaux de démantèlement.

L'accès au site pour toute autre personne sera interdit par affichage, balisage et contrôle à l'entrée.

16.5 Suppression des risques incendie et explosion

En cas d'arrêt définitif des installations, les équipements prioritairement mis hors service seront ceux générant des risques d'incendie ou d'explosion.

Le parc de stockage de combustibles et en particulier les 3 réservoirs principaux de fuel lourd seront ainsi pris en charge prioritairement en phase de démantèlement par une société spécialisée.

16.6 Conditions de remise en état du site

Cette remise en état sera conforme à l'Autorisation d'Occupation Temporaire du site, à savoir, qu'à la cessation de l'autorisation d'exploiter le site sera remis dans son état premier (démantèlement des installations hormis des ouvrages à la me)r. Dans le cas d'une libération des terrains susceptibles d'être affectés à un nouvel usage, l'exploitant remettra au préfet un mémoire de réhabilitation visant à préciser les mesures prises ou prévues pour assurer la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 compte tenu du ou des types d'usage prévus pour le site de l'installation.

La détermination de l'usage futur du site pourra faire l'objet d'une concertation (article 34.2 du décret 77-1133).

Les mesures comporteront notamment :

1. Les mesures de maîtrise des risques liés aux sols éventuellement nécessaires ;
2. Les mesures de maîtrise des risques liés aux eaux souterraines ou superficielles éventuellement polluées, selon leur usage actuel ou celui défini dans les documents de planification en vigueur ;
3. En cas de besoin, la surveillance à exercer ;
4. Les limitations ou interdictions concernant l'aménagement ou l'utilisation du sol ou du sous-sol, accompagnées, le cas échéant, des dispositions proposées par l'exploitant pour mettre en œuvre des servitudes ou des restrictions d'usage.

17. EXAMEN DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES DU CHANGEMENT DE COMBUSTIBLE

La publication de la décision d'exécution n°2017/1442 du 31 juillet 2017 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour les grandes installations de combustion (BREF LCP) au Journal Officiel de l'Union Européenne déclenche le réexamen des conditions d'autorisation pour les installations existantes entrant dans cette catégorie, afin de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Dans ce contexte, le site thermique de la centrale restera conforme aux prescriptions de la directive IED n°2010/75 du 24 novembre 2010 en appliquant les techniques de réduction considérées dans le BREF pour les moteurs utilisant un combustible liquide.

En revanche, contrairement à la biomasse solide, la biomasse liquide n'est pas identifiée dans le BREF-LCP, cependant le choix a été fait de conserver l'application des mêmes MTD que celle des installations utilisant du fioul domestique.

Le changement de combustible ne conduit pas à être soumis à d'autres MTD que celles applicables aux grandes installations de combustion.

La centrale de Port Est a fait l'objet d'un examen des meilleures techniques disponibles dans le cadre du dossier de réexamen.

Les paragraphes ci-après précisent l'impact du projet de changement de combustible sur cette analyse par domaine.

17.1 Emissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques décrites dans le BREF-LCP pour les moteurs utilisant un combustible liquide seront respectés par le site.

Il est à noter que l'utilisation de biomasse liquide permet des améliorations d'émissions atmosphériques. Cette amélioration permettra notamment de respecter la VLE SO_x à 280 mg/Nm³ à 15% O₂ applicable à partir de 2030.

17.2 Gestion des effluents aqueux

La MTD consiste à séparer les rejets aqueux afin d'empêcher la contamination des eaux usées et de réduire les émissions dans l'eau. Malgré que la biomasse ne soit pas classé dangereux pour l'environnement selon le classement CLP, la centrale maintiendra en service son circuit de récupération et traitement des effluents présents sur site.

17.3 Production de déchets

EDF PEI applique les procédures propres au groupe EDF en matière de guides, consignes de prévention des déchets produits et de tri, et évacuation de déchets vers des filières spécifiques adaptées et agréées.

Le fonctionnement du site générera globalement :

- a) des Déchets industriels Non Dangereux (DND) de type Déchets Industriels Banals (DIB) ou « Déchets Ménagers et Assimilés » (DMA) ;
- b) des Déchets Industriels Dangereux (DID).

Le changement de combustible réduit la quantité de déchets industriels dangereux produits par la centrale.

17.4 Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique est décrite comme l'un des paramètres permettant de limiter la consommation de ressources (notamment combustible). Le paragraphe 10.3.2.1 du BREF-LCP, relatif aux installations fonctionnant au combustible liquide, est donné comme référence en ce qui concerne l'efficacité énergétique. Le changement de combustible n'aura pas d'impact significatif sur le rendement des moteurs qui se situe dans la fourchette des NEEA-MTD.

18. CONCLUSION

L'installation de la centrale thermique à moteurs diesel de EDF PEI Port Est a été conçue de manière à s'intégrer le plus possible dans son environnement et à minimiser les impacts environnementaux et sanitaires.

Grâce à l'étude d'intégration architecturale effectuée, et aux investissements qui seront réalisés pour la couverture des bâtiments et l'aménagement des espaces verts avec des espèces végétales locales, l'installation s'intégrera parfaitement dans le paysage.

Des études préliminaires de la faune et de la flore locales, ainsi que des analyses initiales approfondies de l'environnement du site de la centrale ont été menées dans ce sens.

Des impacts environnementaux et sanitaires très limités seront générés, grâce à une conception innovante et performante, mais également grâce à de nombreux systèmes de contrôle des installations. La problématique du développement larvaire a également été intégrée dans la réalisation du projet de construction de la centrale.

Les rejets gazeux et aqueux liés au fonctionnement de la centrale sont canalisés et traités par des systèmes dédiés, performants et contrôlés. Des études et des modélisations de dispersions ont mis en évidence des impacts environnementaux et sanitaires acceptables des rejets gazeux. D'autres études ont montré l'absence d'impacts environnementaux et sanitaires pour les rejets d'eaux.

Les circuits et installations de traitement des effluents installés, ainsi que les équipements de contrôle permettent une surveillance efficace de l'ensemble des rejets de la centrale.

Des dispositions spéciales de construction concernant la réduction du bruit ont été intégrées à la conception afin de générer le moins de nuisances sonores possibles. De même, des dispositions particulières permettent de limiter les vibrations générées par le fonctionnement des installations.

Une attention toute particulière a également été portée à la gestion et au stockage des déchets produits par le site, ainsi qu'à leur valorisation.

La réalisation de la centrale diesel de Port Est participera de manière positive au développement socio-économique local.

Toutes les mesures envisageables de réduction des impacts environnementaux et sanitaires techniquement réalisables ont été intégrées à la conception de la centrale, via notamment des investissements importants, afin de permettre une exploitation sûre, qui ne générera que des impacts faibles sur l'environnement, et dont l'impact sanitaire sera le plus limité possible.

L'analyse des incidences sur l'environnement démontre que le projet de changement de combustible n'engendre pas d'impact significatif sur l'environnement. Il y a une réduction significative des émissions de dioxyde de carbone et de dioxyde de soufre et des déchets.

Avec les nouveaux combustibles (Biomasse et FOD/GNR), les calculs montrent que les dépassements de seuil sanitaire du SO₂ ont disparu.

Annexe 1

Rapport d'étude de dispersion des rejets atmosphériques canalisés (NUMTECH)

Annexe 2

Calcul de hauteur de cheminée

Annexe 3

Justification du choix de la station de mesure de la qualité de l'air (NUMTECH)

Annexe 5

Plan des VRD de la centrale de Port Est

[Confidentiel]

Annexe 6

Fiche technique de l'unité de nettoyage des membranes filtrantes de l'osmoseur

[Confidentiel]

Annexe 7

Note de dimensionnement des bassins d'orage

[Confidentiel]

Annexe 8

Modélisation de la dispersion du rejet d'eau de mer sur le milieu marin