

STATION D'ÉPURATION DE
L'ALMANARRE (HYERES, 83)

DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE
POUR L'UNITE DE METHANISATION DES
BOUES DE STEP

DOCUMENT N°3 : ÉVALUATION DE L'ÉTAT
DES MILIEUX ET DES RISQUES SANITAIRES

Avril 2022

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
POUR L'UNITE DE METHANISATION DES BOUES DE STEP
(STATION D'EPURATION DE L'ALMANARRE - HYERES, 83)**

**Document n°3 : Evaluation de l'état des milieux et des
risques sanitaires**

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaire révision</i>	<i>Rédigé par</i>
1	10/05/2021	Original	<i>Céline BORDES, Ingénieure experte risques sanitaires et technologiques</i>
2	28/05/2021	Correctifs divers	
3	10/06/2021	Correctifs relecture finale – Version dépôt recevabilité	
4	14/02/2022	Réponse observations IEM/EQRS	
5	22/02/2022	Correctifs ELCIMAI	
6	13/04/2022	Retour ARS	

SOMMAIRE

1	CONTEXTE	1
1.1	Objet et auteurs du dossier	1
1.2	Contexte réglementaire	2
1.3	Méthodologie	3
1.3.1	Evaluation quantitative des risques sanitaires	3
1.3.2	Interprétation de l'état des milieux.....	4
1.3.3	Démarche intégrée de gestion des émissions des ICPE	4
1.4	Bibliographie – IEM et ERS d'une unité de méthanisation	6
1.5	Description des installations et du projet	7
1.5.1	Localisation et accès au site	7
1.5.2	Présentation générale des activités	9
1.5.3	Situation administrative	11
2	EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION	13
2.1	Inventaire des émissions de l'installation et vérification de la conformité réglementaire – Rejets atmosphériques canalisés (substances chimiques)	13
2.1.1	Localisation des sources d'émission atmosphériques canalisées	13
2.1.2	Installations de combustion de biogaz	14
2.1.3	Rejet de l'installation de purification du biogaz.....	22
2.1.4	Installation de désulfuration du biogaz.....	22
2.1.5	Installation de désodorisation	23
2.2	Inventaire des émissions de l'installation et vérification de la conformité réglementaire – Autres sources d'émission	24
2.2.1	Rejets atmosphériques – Sources diffuses (Substances chimiques)	24
2.2.2	Emissions vers les eaux de surface et les eaux souterraines (substances chimiques)	26
2.2.3	Nuisances.....	29
2.2.4	Micro-organismes.....	36
2.3	Synthèse des sources identifiées sur l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre d'Hyères	37
2.4	Identification des substances rejetées par source et des flux d'émission associés	38
2.4.1	Substances potentiellement rejetées par la chaudière biogaz	38
2.4.2	Détermination des flux d'émission de la chaudière biogaz.....	40

3	EVALUATION DES ENJEUX ET DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS	44
3.1	Zones d'influence du site.....	44
3.2	Populations potentiellement exposées.....	44
3.2.1	Voisinage de l'installation.....	44
3.2.2	Habitats.....	44
3.2.3	Populations sensibles	46
3.2.4	Analyse de l'état initial du site – Usage des milieux.....	48
3.3	Caractérisation des vecteurs de transfert	49
3.4	Schéma conceptuel d'exposition	50
3.4.1	Cibles retenues	50
3.4.2	Voies d'exposition	50
3.4.3	Schéma conceptuel d'exposition pour le site.....	53
4	INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX.....	54
4.1	Etape 1 : Identification des substances et milieux pertinents	54
4.1.1	Milieux pertinents	54
4.1.2	Sélection des traceurs à l'émission.....	54
4.2	Etape 2 : Caractérisation des milieux et évaluation de la dégradation attribuable au site	56
4.2.1	Définition de l'environnement local témoin – Bruit de fond	56
4.2.2	Evaluation de la dégradation attribuable à l'installation (installation existante)	59
4.3	Etape 3 : Evaluation de la compatibilité des milieux.....	63
4.3.1	Comparaison aux valeurs réglementaires ou indicatives.....	63
4.3.2	Quantification partielle des risques.....	64
4.3.3	Interprétation des résultats.....	65
4.4	Etape 4 : Evaluation qualitative de la dégradation liée aux émissions futures, conclusion de l'IEM et nécessité de poursuite de la démarche	66
5	EVALUATION QUALITATIVE DES RISQUES SANITAIRES.....	68
5.1	Méthodologie	68
5.2	Identification des dangers	69
5.2.1	Inventaire des émissions de l'installation et identification des substances dangereuses potentiellement émises.....	69
5.2.2	Identification des flux d'émissions	69
5.2.3	Valeurs toxicologiques de référence	70
5.3	Exposition des populations	73

5.4	Conclusions.....	73
6	IMPACT DES REJETS ATMOSPHERIQUES SUR LA QUALITE DE L’AIR	74
6.1	Sélection des traceurs à l’émission	74
6.2	Définition de l’environnement local témoin – Bruit de fond.....	74
6.3	Modélisation de la dispersion atmosphérique – Situation actuelle autorisée et situation projetée	75
6.3.1	Détermination des flux d’émission de la chaudière biogaz.....	75
6.3.2	Dispersion atmosphérique	77
6.3.3	Incidence sur la qualité de l’air.....	81
7	BILAN.....	83
7.1	Hiérarchisation des substances	83
7.2	Valeurs limites d’émission et des contrôles de rejet	83
7.2.1	Valeurs limites d’émission – Situation projetée	83
7.2.2	Surveillance des émissions atmosphériques de l’unité de méthanisation.....	84
7.2.3	Stratégie actuelle de surveillance de l’environnement.....	84
8	SYNTHESE ET CONCLUSION GENERALE.....	85

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Démarche d'une ERS et démarche intégrée IEM et ERS</i>	5
<i>Figure 2 : Carte de localisation</i>	8
<i>Figure 3 : Fonctionnement projeté de l'unité de méthanisation</i>	10
<i>Figure 4 : Localisation des sources d'émission</i>	14
<i>Figure 5 : Schéma de principe des rejets aqueux</i>	26
<i>Figure 6 : Echelle des sons</i>	30
<i>Figure 7 : Localisation des points de mesure de bruit</i>	31
<i>Figure 8 : Voisinage du site</i>	45
<i>Figure 9 : Localisation des populations sensibles</i>	47
<i>Figure 10 : Rose des vents, Hyères (83), 1991-2010 (Source : Météo France)</i>	49
<i>Figure 11 : Schéma conceptuel général d'exposition de l'Homme par ingestion</i>	51
<i>Figure 12 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation actuelle</i>	53
<i>Figure 13 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation projet</i>	53
<i>Figure 14 : Localisation des stations de mesures de l'air (Source : ATMO Sud)</i>	56
<i>Figure 15 : Niveaux annuels en NO₂ issus de la modélisation du territoire PACA en 2019 (Source : ATMO Sud)</i>	57
<i>Figure 16 : Carte de dispersion des NOx</i>	61
<i>Figure 17 : Cartographie de dispersion des NOx – Situations actuelle et projetée</i>	67
<i>Figure 18 : Logigramme de choix des VTR</i>	71
<i>Figure 19 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation projet</i>	73
<i>Figure 20 : Cartographie de dispersion des NOx – Situations actuelle et projetée</i>	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des guides méthodologiques	6
Tableau 2 : Classement projeté de l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre.....	11
Tableau 3 : Paramètres de rejets des chaudières.....	15
Tableau 4 : Paramètres de rejets de la torchère	15
Tableau 5 : Réglementation applicable aux chaudières sur site	16
Tableau 6 : Valeur limite d'émission pour les chaudières biogaz existantes d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant plus de 500 h/an	17
Tableau 7 : Valeur limite d'émission pour les chaudières biogaz existantes d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an	17
Tableau 8 : Valeur limite d'émission pour les chaudières gaz naturel d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an	18
Tableau 9 : Valeur limite d'émission pour les torchères.....	18
Tableau 10 : Suivi des émissions de la chaudière biogaz.....	19
Tableau 11 : Suivi des émissions de la chaudière gaz naturel.....	20
Tableau 12 : Suivi des émissions de la torchère	21
Tableau 13 : Prise en compte de la voie eau dans l'évaluation des risques sanitaires	28
Tableau 14 : Résultats des mesures de bruit à l'état actuel en limite de propriété	32
Tableau 15 : Calcul des émergences en ZER 1 et 2 à l'état actuel.....	32
Tableau 16 : Calcul des émergences en ZER 3 à l'état actuel.....	33
Tableau 17 : Calcul du bruit ambiant théorique futur en limite de propriété et en ZER	33
Tableau 18 : Substances potentiellement rejetées pour les sources retenues pour l'IEM/EQRS	39
Tableau 19 : Valeurs d'émission et pour les polluants retenus pour la sélection des substances d'intérêt (situation actuelle et projetée).....	40
Tableau 20 : Valeur Limite pour les COV individualisés.....	41
Tableau 21 : Flux massiques annuels des polluants (situation actuelle et projetée)	42
Tableau 22 : Valeurs d'émission et flux massiques annuels pour les COVNM individualisés.....	43
Tableau 23 : Récapitulatif synthétique des données sur les milieux physiques	48
Tableau 24 : Liste des traceurs à l'émission	55
Tableau 25 : Résultats du suivi de qualité de l'air – Station Toulon – SO ₂	57
Tableau 26 : Liste des stations ATMO Sud (existantes ou passées) suivant le Benzène.....	58
Tableau 27 : Résultats du suivi de qualité de l'air – Stations ATMO Sud de fond urbaine – Benzène (en µg/m ³)	58
Tableau 28 : Paramètres de modélisation des rejets de la chaudière biogaz	59
Tableau 29 : Concentrations en polluants – Résultats AERMOD	60
Tableau 30 : Qualité de l'air actuelle sur le site	62
Tableau 31 : Valeurs de référence pour l'air extérieur	63
Tableau 32 : Vérification de la compatibilité du milieu air.....	63
Tableau 33 : Grille d'interprétation des résultats.....	65
Tableau 34 : Tableau d'interprétation des résultats de l'IEM	65
Tableau 35 : Substances potentiellement rejetées par la chaudière biogaz	69
Tableau 36 : VTR à utiliser suivant la nature de l'effet toxique et la voie d'exposition.....	71
Tableau 37 : Valeurs toxicologiques de référence.....	72
Tableau 38 : Liste des traceurs à l'émission	74
Tableau 39 : Définition de l'environnement local témoin	74
Tableau 40 : Valeurs d'émission et pour les polluants retenus pour les traceurs à l'émission (situation actuelle et projetée)	75

<i>Tableau 41 : Flux massiques annuels des polluants traceurs à l'émission (situation actuelle et projetée)</i>	76
<i>Tableau 42 : Paramètres de modélisation des rejets de la chaudière biogaz</i>	77
<i>Tableau 43 : Concentrations en polluants – Résultats AERMOD</i>	78
<i>Tableau 44 : Valeurs de référence pour l'air extérieur</i>	81
<i>Tableau 45 : Evaluation de l'impact des rejets de l'installation sur la qualité de l'air</i>	81
<i>Tableau 46 : Valeur limite d'émission pour les chaudières d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an</i>	83
<i>Tableau 47 : Valeur limite d'émission pour les torchères</i>	83
<i>Tableau 48 : Proposition de suivi des émissions atmosphériques</i>	84

1 CONTEXTE

1.1 OBJET ET AUTEURS DU DOSSIER

La station d'épuration (STEP) de l'Almanarre, située sur la commune d'Hyères, a été construite en 2010 et dispose d'une capacité nominale de 121 667 équivalent-habitants. La STEP de l'Almanarre couvre les deux communes d'Hyères et Carqueiranne, en comptant les saisonniers. Elle est sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Toulon Provence Méditerranée (TPM).

Son débit hydraulique maximal de dimensionnement est de 3 000 m³/h. Toutefois, on considère qu'en période hivernale soit en période de fortes pluies que les débits hydrauliques ne dépassent pas 27 000 m³/jr.

Le site est équipé d'une unité de méthanisation des boues et d'une unité de valorisation thermique du biogaz produit. La production moyenne de biogaz est de 115 Nm³/h.

Actuellement une grande partie du biogaz produit dans le digesteur est utilisé au niveau d'une chaudière afin d'assurer les besoins de chauffage du digesteur, le reste du biogaz est brûlé et donc perdu. Aujourd'hui, la Métropole Toulon Provence Méditerranée souhaite valoriser ce biogaz en biométhane pour réinjection dans le réseau de gaz naturel exploité par GrDF.

Le digesteur est actuellement surdimensionné par rapport à la production de boues de la station de l'Almanarre. Aujourd'hui, seulement 50% de la capacité du digesteur est utilisée. Pour optimiser l'utilisation de ce digesteur, il est donc nécessaire d'augmenter les quantités de boues et de graisses reçues sur l'unité de méthanisation.

Dans le cadre du projet, il a été décidé de récupérer les boues de la station d'Amphora voire des boues d'autres stations d'épuration pour atteindre cet objectif de production. La station d'épuration Amphora située sur la commune de la Garde est sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Toulon Provence Méditerranée (TPM). La récupération de ces boues extérieures nécessitera la mise en place de nouvelles installations capables d'accueillir l'ensemble de ces boues et de les insérer dans le processus de digestion existant.

L'accueil de boues d'une autre station d'épuration fait basculer l'unité de méthanisation dans le régime des Installations Classées ainsi, cette installation de valorisation des boues doit faire l'objet d'un dossier de demande d'autorisation environnementale, objet du présent dossier.

Le périmètre de la demande d'autorisation ICPE porte uniquement sur l'unité de méthanisation et ses installations connexes (réception des boues et graisses et unités de valorisation du biogaz), les installations de traitement des eaux de la STEP de l'Almanarre relèvent de la réglementation Loi sur l'Eau et sont d'ores-et-déjà autorisées et ne seront pas modifiées dans le cadre du projet.

La présente évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires vise à montrer que :

1. les émissions actuelles du site ne dégradent pas l'état des milieux aux abords de l'unité de méthanisation ;
2. les modifications projetées sont compatibles avec le respect de la santé des riverains.

1.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Depuis quelques années, la santé environnementale prend une place de plus en plus importante dans la société française. Ainsi, on note une évolution certaine des processus réglementaires nationaux depuis le milieu des années 1990, en particulier au niveau des installations industrielles soumises à autorisation. Cette évolution s'intègre elle-même dans un processus beaucoup plus large amorcé antérieurement au niveau de l'Union Européenne.

Au niveau européen, deux directives encadrent la prise en compte de l'impact des rejets des installations industrielles sur la santé et sur l'environnement :

- la directive n°85/337/CEE modifiée par la directive n°97/11/CE du 3 mars 1997, concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (directive EIA Environmental Impact Assessment),
- la directive n°2010/75/UE du 24 novembre 2010, relative aux émissions industrielles (directive IED industrial Emissions Directive).

En France, c'est la loi n°76-663 du 29 juillet 1976 qui assure pour les ICPE, la transposition des directives EIA et IPPC. Cette loi répond à la proposition faite aux Etats Membres de la Communauté Européenne dans la directive EIA de mettre en place une procédure unique pour répondre aux exigences des deux directives.

Le décret d'application n°77-11333 du 21 septembre 1977 précise que l'étude d'impact doit comporter « une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement [...], l'hygiène et la santé ».

La loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a conduit à une modification de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. Elle a introduit dans l'article 2 de la loi de 1976, la notion de santé en indiquant que le contenu de l'étude d'impact (...) comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé ».

La circulaire du 19 juin 2000 souligne que cette vigilance renforcée concernant les effets sur la santé « doit également et tout particulièrement s'appliquer aux demandes d'autorisation présentées au titre de la législation pour les installations classées ».

Enfin, la circulaire du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact liste les informations devant figurer au minimum dans les dossiers. On y retrouve les éléments relevant de l'étape d'identification des dangers, de l'évaluation de l'exposition des populations et la notion de caractérisation des risques.

Finalement, la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation préconise pour les installations classées mentionnées à l'annexe I de la directive IED de 2010 de réaliser conjointement à l'évaluation des risques sanitaire (ERS), une interprétation de l'état des milieux (IEM).

La démarche d'IEM a été introduite par la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement en date du 8 février 2007.

1.3 METHODOLOGIE

1.3.1 Evaluation quantitative des risques sanitaires

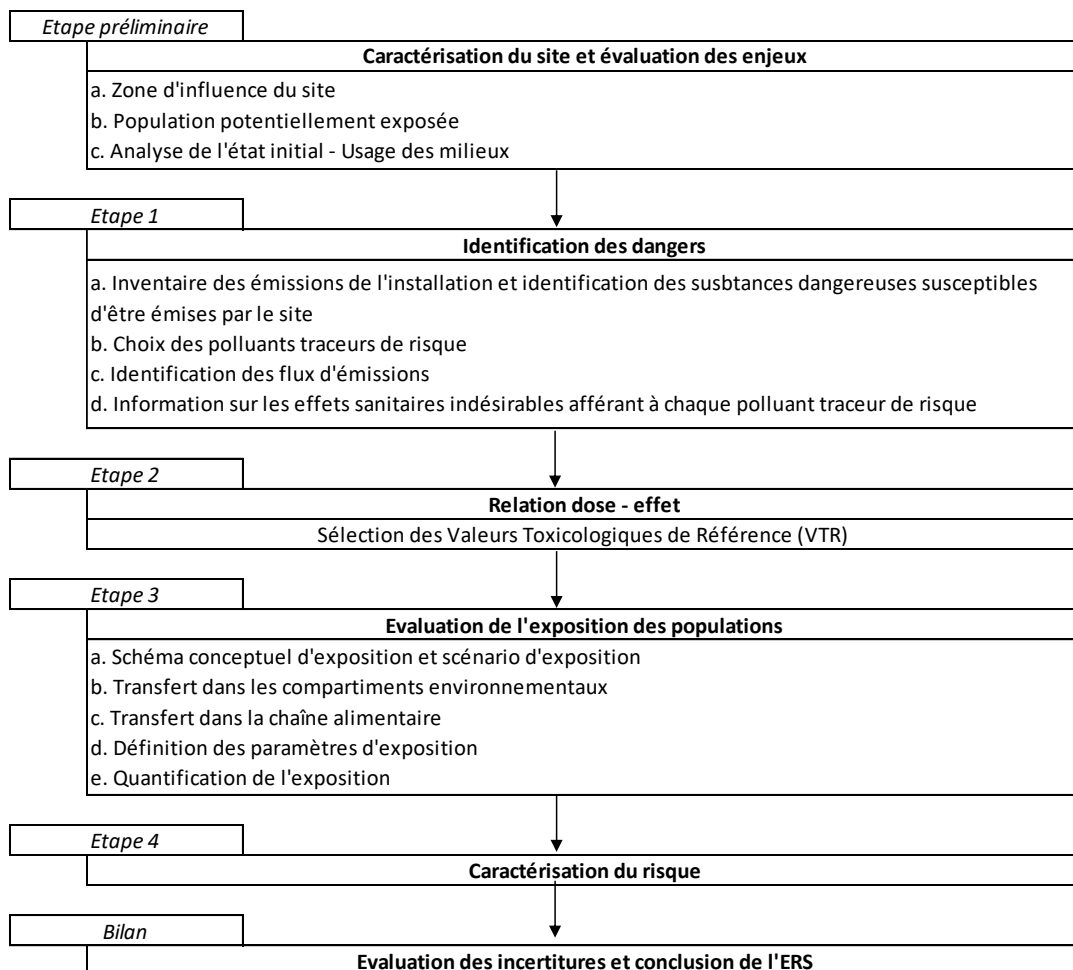
En 1983, le National Research Council des Etats-Unis d'Amérique a pour la première fois proposée la démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires. La définition classiquement énoncée souligne qu'elle repose sur « ...l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses ». Ainsi, la place d'un jugement se fondant sur des convictions personnelles est souhaitée aussi réduite que possible.

Cette démarche s'est peu à peu imposée au niveau international comme l'outil de référence pour évaluer les risques sanitaires chimiques, biologiques et radiologiques liés à l'environnement.

Les principes fondamentaux d'une évaluation des risques sanitaires sont : spécificité, prudence scientifique, proportionnalité et transparence.

Cette même démarche a été reprise au niveau européen dans le Technical Guidance Document. En ce qui concerne l'ERS (Evaluation des Risques Sanitaires) proprement dite, quatre étapes sont distinguées.

Toutefois, une cinquième étape préliminaire, peut se rajouter : la caractérisation du site et l'évaluation des enjeux. Le schéma général de la démarche à adopter dans le cadre d'une ERS (Evaluation des Risques Sanitaires) est présenté sur la figure suivante.

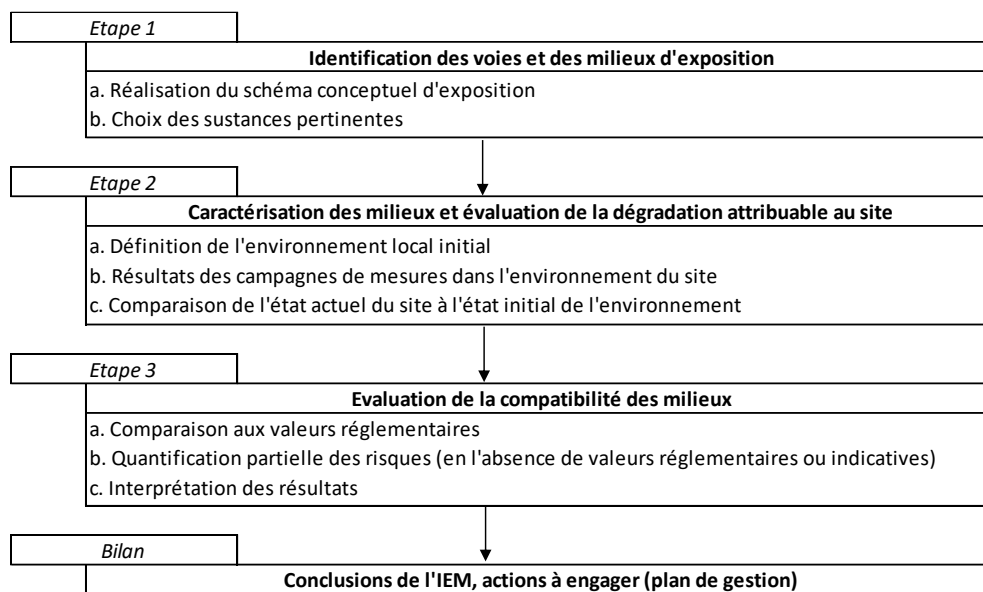


1.3.2 Interprétation de l'état des milieux

L'interprétation de l'état des milieux (IEM) est une évaluation de la situation actuelle de l'environnement, impacté par un ensemble d'activités, sur la base d'observations des milieux et de leurs usages fixés.

Il s'agit d'une démarche progressive visant à distinguer les situations qui ne posent pas de problème particulier de celles qui doivent faire l'objet de mesures de gestion appropriées.

Dans le cadre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux, l'état naturel de l'environnement et les valeurs de gestion réglementaires en vigueur pour l'eau, l'air et les sols sont les références pour l'appréciation de la dégradation des milieux et la gestion. En l'absence de valeurs de gestion réglementaires ou de valeurs de référence reconnues en tant que telles, une évaluation quantitative des risques sanitaires est réalisée suivant des modalités cohérentes avec la gestion en place pour l'ensemble de la population.



1.3.3 Démarche intégrée de gestion des émissions des ICPE

L'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation des risques sanitaires sont deux méthodes complémentaires pour évaluer l'impact potentiel de sources de polluants sur l'état des milieux et les risques sanitaires :

- l'IEM évalue une situation présente (état des milieux) liée à des activités passées ou en cours, et,
- l'ERS prospective est un outil prédictif pour évaluer une situation future liée à des activités en cours ou en projet.

La circulaire du 9 août 2013 préconise donc de réaliser ces deux études conjointement dans le cadre des études d'impact des installations concernées par la directive IED.

Le schéma général de cette démarche intégré est présenté en page suivante :

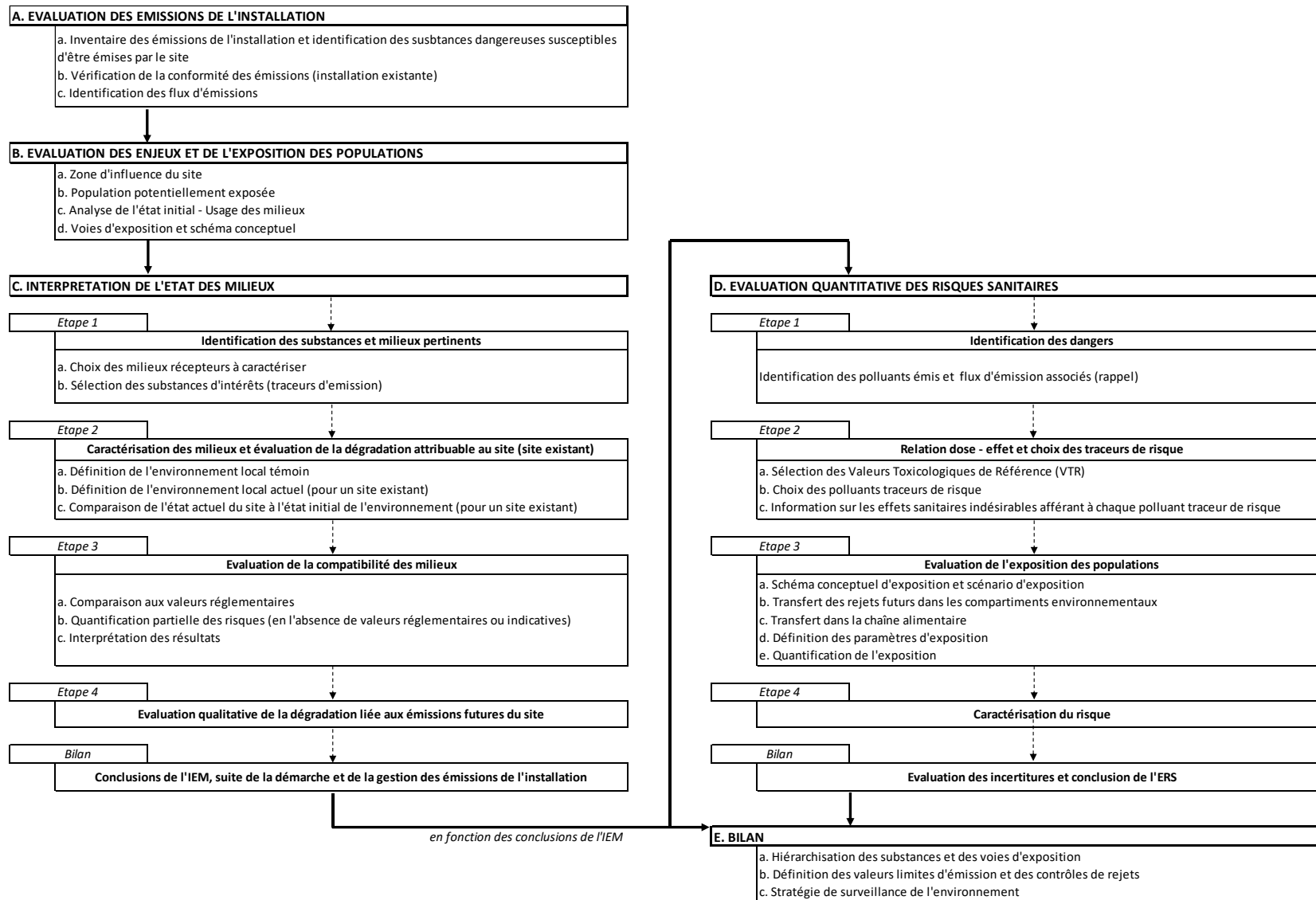


Figure 1 : Démarche d'une ERS et démarche intégrée IEM et ERS

1.4 BIBLIOGRAPHIE – IEM ET ERS D’UNE UNITE DE METHANISATION

Le contenu de l’évaluation des risques sanitaires d’une étude d’impact a été défini par l’INERIS dans le guide générique d’évaluation des risques liés aux substances chimiques dans l’étude des impacts des installations classées. L’InVS a également diffusé un guide de lecture du volet sanitaire des études d’impacts par la circulaire DGS/VS3/2000 n° 61 du 3 février 2000.

Ces guides ont été complétés en août 2013 par le guide de l’INERIS présentant la démarche intégrée de gestion des émissions d’une ICPE associant IEM et ERS.

La Direction de la Prévention de la Pollution et des Risques (Ministère de l’Ecologie et du Développement Durable) a demandé à l’Association Scientifique et Technique pour l’Eau et l’Environnement (ASTEE) de rédiger des guides méthodologiques pour les trois grandes filières de traitement et d’élimination des déchets ménagers et assimilés : l’incinération, le compostage et les installations de stockage.

Les éléments méthodologiques des guides pour l’évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l’étude d’impact d’une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés et des installations de compostage soumise à autorisation, publiés respectivement en février 2005 et en juin 2006 par l’ASTEE, ont été pris en compte pour mener l’Evaluation des Risques Sanitaires de l’unité de méthanisation de la STEP d’Hyères.

Le tableau suivant présente les principaux guides utilisés lors de l’évaluation de l’état des milieux et des risques sanitaires :

Tableau 1 : Liste des guides méthodologiques

[1] InVS, 2000, <i>Guide pour l’analyse du volet sanitaire des études d’impact.</i>
[2] INERIS, 2003, <i>Evaluation des risques sanitaires dans les études d’impact des ICPE – Substances chimiques.</i>
[3] INERIS, 2013, <i>Evaluation de l’état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée de gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées.</i>
[4] ASTEE, 2005, <i>Guide pour l’évaluation du risque sanitaire dans le cadre des études d’impact d’une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés.</i>
[5] ASTEE, 2006, <i>Guide méthodologique pour l’évaluation du risque sanitaire de l’étude d’impact des installations de compostage soumises à autorisation.</i>
[6] INERIS, septembre 2021, <i>Evaluation de l’état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée de gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – deuxième édition.</i>

Remarque : Les renvois bibliographiques sont signalés dans le texte par [...].

1.5 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DU PROJET

1.5.1 Localisation et accès au site

L'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre se situe :

- dans le département du Var (83),
- dans la ville de Hyères,
- au lieu-dit « l'Almanarre »,
- au sein de la STEP de l'Almanarre.

La station d'épuration est située en bordure de la RD42 appelée route des Marais et reliant la RD559 (Hyères-Toulon) à la RD197 (Hyères-Presqu'île de Giens). L'accès des terrains de l'unité de méthanisation se fait directement par la départementale 42, via un accès existant, permettant également l'accès à la déchèterie municipale jouxtant la station d'épuration.

La carte de localisation du site est présentée en page suivante.

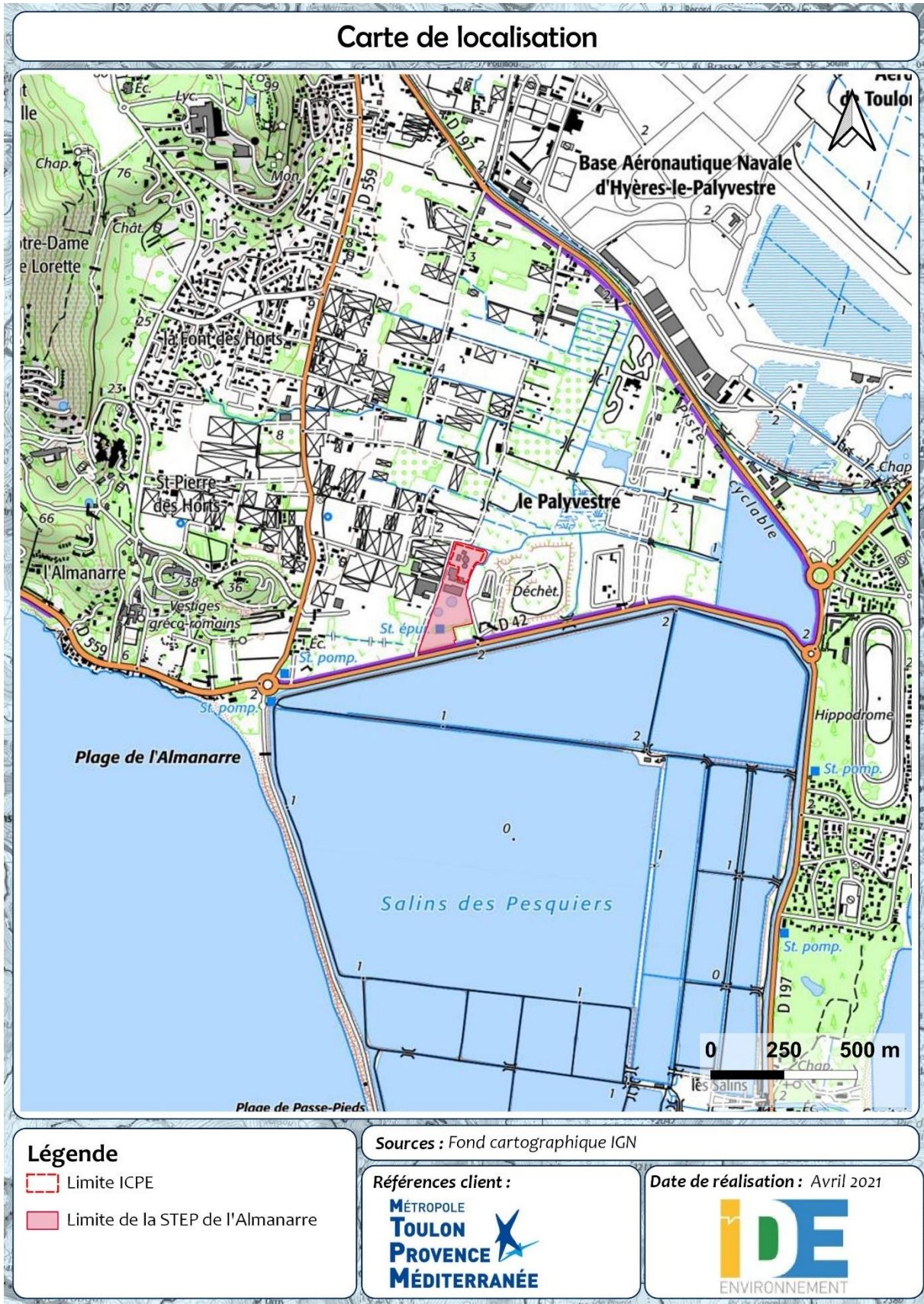


Figure 2 : Carte de localisation

1.5.2 Présentation générale des activités

La station existante de l'Almanarre dispose d'une filière de traitement de l'eau par décantation primaire suivie d'une biofiltration, les boues produites par la filière eau sont digérées puis déshydratées avant évacuation. Le biogaz produit par la digestion est utilisé sur site pour assurer les besoins de chauffage de la digestion mésophile des boues.

Le périmètre de la demande d'autorisation ICPE porte uniquement sur l'unité de méthanisation et ses installations connexes (réception des boues et graisses et unités de valorisation du biogaz), les installations de traitement des eaux de la STEP de l'Almanarre relèvent de la réglementation Loi sur l'Eau et sont d'ores-et-déjà autorisées et ne seront pas modifiées dans le cadre du projet.

Le projet a ainsi pour objectif principal d'augmenter la quantité de biogaz produite sur la station de l'Almanarre via la mise en place d'une réception de boues provenant de la station d'Amphora, sur la commune de La Garde, et de graisses extérieures et de valoriser ce biogaz en biométhane pour injection au réseau de gaz naturel. Pour cette opération, le dimensionnement des installations actuelles permettra d'atteindre les objectifs de production du projet. Il n'est pas nécessaire de modifier les installations existantes de la méthanisation tels que le digesteur, la torchère, le gazomètre ou encore la cuve de stockage des boues digérées (=digestats).

Le schéma ci-après présente le fonctionnement global projeté de l'installation de méthanisation et les liaisons entre les différentes unités de traitement.

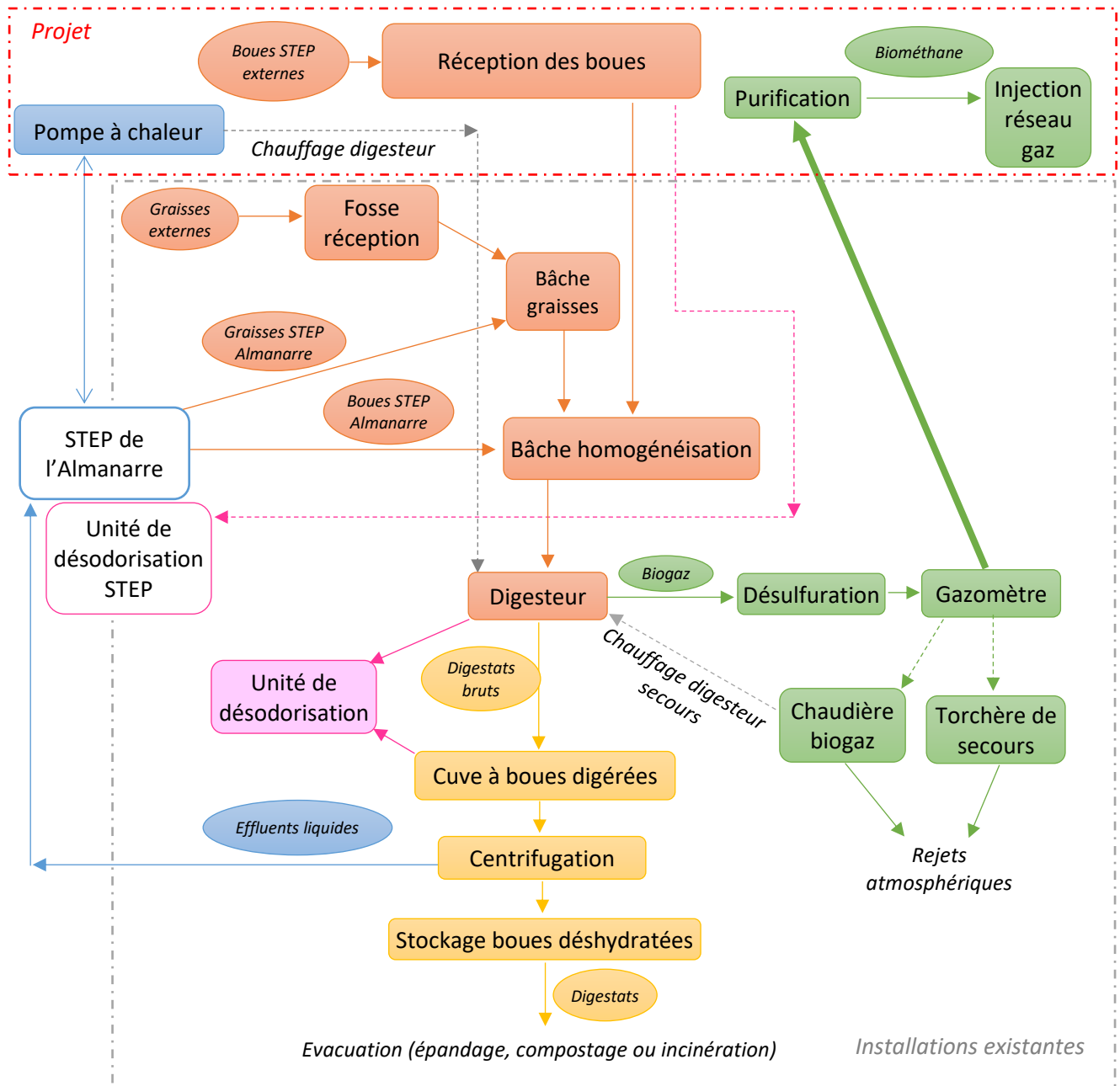


Figure 3 : Fonctionnement projeté de l'unité de méthanisation

1.5.3 Situation administrative

Le classement du site selon la nomenclature des ICPE, détaillé dans la partie Demande du présent dossier de demande d'autorisation environnementale, est rappelé dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Classement projeté de l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre

Numéro	Désignation des activités	Classement	Observations techniques
3532	<p>Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE :</p> <p>- traitement biologique [...]</p> <p>Nota : lorsque la seule activité de traitement des déchets exercée est la digestion anaérobie, le seuil de capacité pour cette activité est fixé à 100 tonnes par jour</p>	A	<p>Traitement des boues de STEP par méthanisation</p> <p>Capacité de traitement : 78 022 t/an soit 213,8 t/jr > 100 t/jr</p>
2781.2.a	<p>Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production</p> <p>2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux [autres que matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires]</p>	A	
2910.A	<p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, [...]</p>	NC	<p>Chaudière gaz naturel (secours) : 630 kW_{th}</p>
2910.B1	<p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse :</p> <p>1. Uniquement de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse, le biogaz autre que celui visé en 2910-A [c'est-à-dire produit par des ICPE classée sous la rubrique 2781-1], ou un produit autre que la biomasse issu de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement</p>	NC	<p>Chaudière biogaz (secours) : 630 kW_{th}</p>

Numéro	Désignation des activités	Classement	Observations techniques
4310	<p>Gaz inflammables catégorie 1 et 2. La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations y compris dans les cavités souterraines (strates naturelles, aquifères, cavités salines et mines désaffectées) étant :</p>	NC	Gazomètre susceptible de contenir 570 m³ de biogaz soit environ 0,4 tonnes < 1 tonne

Etant données les activités projetées, l'unité de méthanisation de la STEP d'Hyères est soumise à la rubrique IED 3532 « Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes » et est donc soumise à la réalisation d'une analyse suivant la démarche intégrée de gestion des émissions d'une ICPE associant IEM (Interprétation de l'Etat des Milieux) et ERS (Evaluation des Risques Sanitaires).

2 EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

La première partie de ce chapitre dresse la liste des sources d'émission potentielles existantes pour l'unité de méthanisation de boues de STEP d'Hyères (83) et vérifie le cas échéant, la conformité réglementaire des rejets de l'installation.

Ensuite, la 2^{ème} partie présente, pour chaque source retenue pour l'étude, les substances potentiellement émises et les flux d'émission associés.

Remarque 1 : L'ensemble **des produits bruts admis sur le site en tant que déchets à stocker/traiter** est constitué de substances banales, non dangereuses et ne présentant *pas de risque direct pour la santé des populations riveraines* ; par ailleurs, les riverains du site ne seront **pas en contact direct** avec les déchets.

Par conséquent, seuls seront retenus dans le reste de l'évaluation des risques sanitaires les effets en relation avec les sous-produits constitués par les effluents émis par le fonctionnement des installations de méthanisation et des installations connexes (unité de valorisation du biogaz, unité de traitement de l'air, ...).

Remarque 2 : Concernant **les digestats produits** par l'installation, ils seront notamment expédiés vers les exploitations agricoles pour une valorisation en tant que fertilisants conformément au plan d'épandage (**pas de sources d'émission sur le site**). Les autres filières de traitement du digestat sont : le compostage ou l'incinération. A noter que le traitement des déchets organiques par méthanisation permet sur le site :

- de réduire la charge organique (stabilisation),
- de désodoriser les déchets fermentescibles entrants,
- d'hygiéniser le digestat obtenu,
- de dégrader les composés organiques volatiles.

Rappel :

1. les rejets accidentels sont étudiés dans l'étude de dangers (partie IV du présent dossier de demande d'autorisation) et ne sont pas pris en considération dans une évaluation des risques sanitaires.
2. une ERS concerne la santé des riverains d'une installation et non pas celles des professionnels travaillant sur le site, elle n'aborde donc pas le thème de la santé au travail.

2.1 INVENTAIRE DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION ET VERIFICATION DE LA CONFORMITE REGLEMENTAIRE – REJETS ATMOSPHERIQUES CANALISES (SUBSTANCES CHIMIQUES)

2.1.1 Localisation des sources d'émission atmosphériques canalisées

Les sources canalisées recensées au sein de l'unité de méthanisation sont :

- les émissions des installations de combustion :
 - les émissions des chaudières biogaz et gaz naturel (notées C1 et C2),
 - les émissions de la torchère (notée T).
- les émissions de l'unité de purification (notée P),
- les émissions de l'unité de désodorisation de l'unité de méthanisation (notée D).

La localisation des différents points de rejet est représentée sur le plan ci-après :

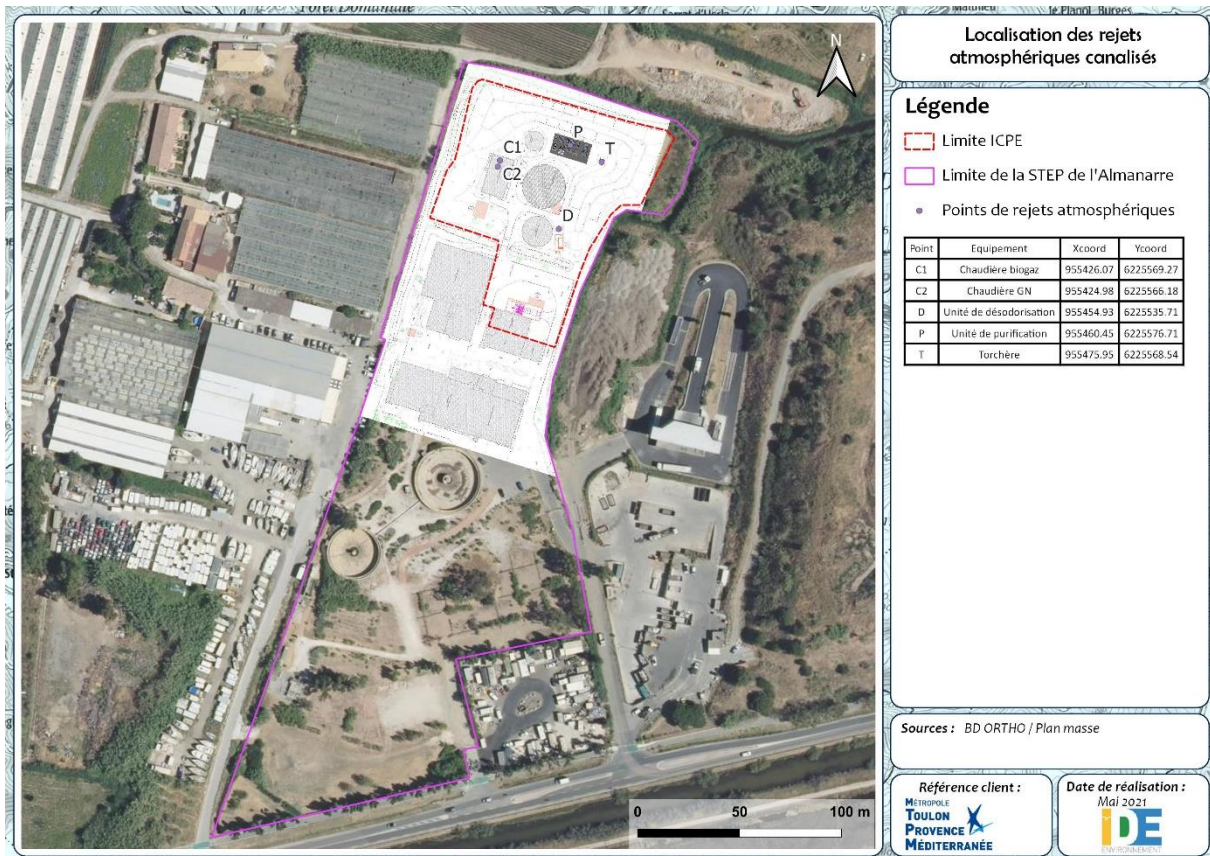


Figure 4 : Localisation des sources d'émission

2.1.2 Installations de combustion de biogaz

2.1.2.1 Caractéristiques d'émission

Actuellement, trois types d'installation de combustion sont installées sur le site :

- Deux unités pour le traitement du biogaz produit par l'unité de méthanisation :
 - o Une chaudière biogaz de 630 kW_{th} permettant le maintien en température des digesteurs ;
 - o Une torchère de sécurité de 250 m³/h (équipement d'urgence) ;
- Une chaudière fonctionnant au gaz naturel de 630 kW_{th} existant (équipement de secours qui n'est utilisé que lors des arrêts techniques et des phases de maintenance de la chaudière biogaz – fonctionnant moins de 500 h par an).

Dans le cadre du projet, une nouvelle filière de valorisation du biogaz sera mise en place : le biogaz sera traité pour répondre aux spécifications d'injection de biométhane au réseau GrDF (voir en partie suivante). Ainsi, les 2 chaudières ne serviront plus qu'en secours (fonctionnement à moins de 500 h/an), la torchère servira toujours en cas d'urgence pour le brûlage du biogaz.

Pour information, la solution retenue pour le réchauffage des boues et le maintien en température du digesteur sera la mise en place de deux pompes à chaleur eau/eau sur eau de rejet de la STEP.

Les caractéristiques d'émissions des chaudières sont présentées ci-dessous :

Tableau 3 : Paramètres de rejets des chaudières

	Chaudière biogaz	Chaudière gaz naturel
Hauteur	6,2 m *	6,2 m *
Diamètre	0,30 m	0,30 m
Débit de fumées	1 000 Nm ³ /h sur gaz secs	1 000 Nm ³ /h sur gaz secs
Vitesse minimale d'éjection	5 m/s	5 m/s
Température de rejet (moyenne 2018 à 2020)	228 °C	132 °C
% O₂ sur gaz secs (moyennes 2018 à 2020)	5,7 %	5,8 %

* Soit 1,2 m au-dessus de la toiture du local chaufferie.

La torchère est dimensionnée afin de pouvoir brûler l'intégralité de la production de biogaz dans le digesteur. En effet, en cas d'arrêt accidentel du digesteur, il faut pouvoir évacuer, et donc brûler le surplus de combustible. Le débit maximum de la torchère est de 250 m³/h et elle est munie d'un détecteur de flamme, d'un contrôle de la température et d'un organe de mesure de pression.

Tableau 4 : Paramètres de rejets de la torchère

	Torchère
Hauteur	6 m
Diamètre	0,915 m
Débit de fumées	250 m ³ /h
Vitesse d'éjection (moyenne 2018 à 2020)	9,1 m/s
Température de rejet (moyenne 2018 à 2020)	914,8 °C
% O₂ sur gaz secs (moyenne 2018 à 2020)	15,3 %

2.1.2.2 Valeurs limites d'émission – Réglementation applicable

Au regard de la faible puissance des chaudières (< 1MW), les **rejets des installations de combustion (chaudière gaz naturel et chaudière biogaz) ne sont encadrés par aucun texte réglementaire** (voir tableau en page suivante).

Tableau 5 : Réglementation applicable aux chaudières sur site

Rubrique ICPE	Caractéristiques des installations actuelles	Caractéristiques futures de l'installation	Bilan
<p>2910.A</p> <p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, [...], si la puissance thermique nominale est :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure ou égale à 20 MW, mais inférieure à 50 MW (E) 2. Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW (DC) 	<p>Chaudière fonctionnant au gaz naturel de 630 kWth existant (équipement de secours qui n'est utilisé que lors des arrêts techniques et des phases de maintenance de la chaudière biogaz – fonctionnant moins de 500 h par an).</p> <p>=> Puissance \leq 1 MW</p> <p>=> Non classée au titre des ICPE selon la réglementation actuelle</p>	<p>Comme à l'heure actuelle, chaudière ne fonctionnant qu'en secours (moins de 500 h/an en cas d'arrêt / maintenance des pompes à chaleur et de la chaudière gaz biogaz).</p> <p>=> Puissance \leq 1 MW</p> <p>=> Non classée au titre des ICPE</p>	<p>Au regard de la réglementation actuelle, la chaudière gaz naturel n'est pas classée au titre des ICPE, aucune VLE ne lui est donc applicable. Il en sera de même dans le cadre du projet.</p>
<p>2910.B1</p> <p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uniquement [...], le biogaz autre que celui visé en 2910-A, [...], avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 50 MW (E) 	<p>Chaudière biogaz de 630 kWth permettant le maintien en température des digesteurs</p> <p>=> Puissance \leq 1 MW</p> <p>=> Non classée au titre des ICPE selon la réglementation actuelle</p>	<p>Maintien de la chaudière biogaz de 630 kWth mais qui ne sera utilisé qu'en secours (moins de 500 h/an en cas d'arrêt / maintenance des pompes à chaleur).</p> <p>=> Puissance \leq 1 MW</p> <p>=> Non classée au titre des ICPE</p>	<p>Au regard de la réglementation actuelle, la chaudière biogaz n'est pas classée au titre des ICPE, aucune VLE ne lui est donc applicable. Il en sera de même dans le cadre du projet.</p> <p>De plus, la chaudière ne sera plus utilisée qu'en secours dans le cadre du projet.</p>

Remarque : Jusqu'en 2018, l'arrêté préfectoral de 2007 encadrait les émissions des installations de combustion sur le site. Toutefois, les arrêtés ministériels de prescriptions générales (AMPG) d'août 2018 relatifs à la rubrique 2910 sont désormais applicables aux installations de combustion, des VLE y sont définies qui leur sont opposables y compris aux installations existantes.

a) Chaudière biogaz

1) Situation actuelle

Sont fournies dans le tableau suivant, les valeurs limites d'émissions fixées par l'arrêté ministériel du 3 août 2018¹ applicables pour les installations de combustion de biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW et fonctionnant plus de 500 h/an. **Ces VLE ne s'appliquent toutefois pas à la chaudière biogaz installée sur site d'une puissance de 630 kW.**

Tableau 6 : Valeur limite d'émission pour les chaudières biogaz existantes d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant plus de 500 h/an

	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ AM du 3 août 2018
SO ₂	170 mg/Nm ³
NOx (en équivalent NO ₂)	200 mg/Nm ³
CO	250 mg/Nm ³
HAP	0,1 mg/ Nm ³
COVNM	110 mg/Nm ³
Cadmium Cd, Mercure Hg, Thallium Tl et leurs composés	0,05 mg/Nm ³ par métal 0,1 mg/Nm ³ pour la somme exprimée en (Cd+Hg+Tl)
Arsenic As, Sélénium Se, Tellure Te et leurs composés	1 mg/Nm ³ exprimée en (As+Se+Te)
Plomb Pb et ses composés	1 mg/Nm ³
Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn et leurs composés	20 mg/Nm ³

Conditions normales : sur gaz sec, T = 273 K, P = 101,3 kPa

2) Situation projetée

La chaudière biogaz installée sur le site est d'une puissance de 630 kW, aucune VLE ne lui est donc applicable.

Bien que non applicable, sont indiquées dans le tableau ci-dessous, les valeurs limites d'émission fixées par l'arrêté ministériel du 3 août 2018 pour les installations de combustion de biogaz soumises à enregistrement d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an.

Tableau 7 : Valeur limite d'émission pour les chaudières biogaz existantes d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an

	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ AM du 3 août 2018
SO ₂	200 mg/Nm ³
NOx (en équivalent NO ₂)	200 mg/Nm ³
CO	Pas de VLE

¹ Arrêté du 3 Août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de rubrique 2910 de la nomenclature ICPE

b) Chaudière gaz naturel

La chaudière gaz naturel d'une puissance de 630 kW fonctionnera uniquement en secours et n'a donc pas été retenu comme source d'émission car les chaudières gaz naturel et biogaz ne pourront pas fonctionner de manière simultanée.

Bien que non applicable, sont indiquées dans le tableau ci-dessous, les valeurs limites d'émission fixées par l'arrêté ministériel du 3 août 2018 pour les installations de combustion de gaz naturel soumises à déclaration d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an

Tableau 8 : Valeur limite d'émission pour les chaudières gaz naturel d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an

	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ AM du 3 août 2018
SO ₂	Pas de VLE
NOx (en équivalent NO ₂)	100 mg/Nm ³
CO	Pas de VLE

c) Torchère

Aucune Valeur Limite d'Emission n'est fixée pour la torchère dans l'arrêté ministériel du 10 novembre 2009 concernant les installations de méthanisation soumises à autorisation et elle n'est pas concernée par la rubrique 2910 « Combustion » et donc par ces AMPG.

La circulaire du 10 décembre 2003 relative aux Installations classées : installations de combustion utilisant du biogaz précise que, dans le cas d'une torchère d'une puissance comprise entre 2 et 20 MW_{th}, les valeurs limites d'émission doivent être reprises de l'article 44 de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux. Cet arrêté a été abrogé et remplacé par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux qui indique dans son article 21 :

« La qualité du gaz rejeté par les équipements d'élimination du biogaz n'excède pas :

- SO₂ (si flux supérieur à 25 kg/h) : 300 mg/Nm³ ;
- CO : 150 mg/Nm³. »

« Les concentrations en polluants sont exprimées par m³ rapportées à des conditions normalisées de température (273 K) et de pression (101,3 kPa) après déduction de la vapeur d'eau (gaz secs) à 11 % d'oxygène. »

Tableau 9 : Valeur limite d'émission pour les torchères

	VLE sur gaz secs à 11% d'O ₂ Circulaire de 10 décembre 2003	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ Circulaire de 10 décembre 2003
SO ₂	300 mg/Nm ³ (si flux supérieur à 25 kg/h)	540 mg/Nm ³ (si flux supérieur à 25 kg/h)
NOx (en équivalent NO ₂)	Pas de VLE	Pas de VLE
CO	150 mg/Nm ³	270 mg/Nm ³

Conditions normales : sur gaz sec, T = 273 K, P = 101,3 kPa

Remarque : La torchère est un équipement en fonctionnement d'urgence et de ce fait n'a pas été retenue comme une source d'émission chronique dans le cadre de la présente étude.

2.1.2.3 Vérification de la conformité réglementaire

a) Chaudières gaz naturel et biogaz

Les arrêtés ministériels de prescriptions générales (AMPG) d'août 2018 relatifs à la rubrique 2910 sont désormais applicables aux installations de combustion (d'une puissance comprise entre 1 et 50 MW), des VLE y sont définies qui leur sont opposables y compris aux installations existantes. En l'absence de valeurs réglementaires opposables pour les installations de combustion de très faible puissance, sont donc présentés ci-après que les valeurs limites d'émission (VLE) fixées par ces AMPG **bien que ces dernières ne soient pas applicables aux chaudières du site** de puissance unitaire inférieure à 1 MW.

Des analyses de gaz en sortie de ces installations ont donc été réalisées annuellement afin d'évaluer la conformité des rejets. Les résultats d'analyse pour les trois dernières années sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Suivi des émissions de la chaudière biogaz

Date des mesures		2018	2019	2020	Moyenne
		14/05/ 2018	26/06/ 2019	08/07/ 2020	
Conditions de fonctionnement lors des essais		100%	Non précisé	100%	
Température des fumées (en °C)		233	231	220	228,0
Teneur en oxygène sur gaz sec (en %)		3,72	6,83	6,68	5,7
Teneur en CO ₂ sur gaz sec (en %)		9,83	10,79	11	10,5
Humidité volumique sur gaz humide (en %)		16,8	16,2	16,7	16,6
Vitesse débitante (en m/s)		4,62	5,24	5,8	5,2
Débit (en Nm ³ /h)		720	608	935	754,3
Débit (en Nm ³ /h sur gaz secs à 3% d'O ₂)		691	479	743	637,7
Composés					VLE AMPG 2910 ²
Monoxyde de carbone (CO)	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	1,95	96,9	17,2	250
	en kg/h	0,0013	0,046	0,013	/
Oxydes d'azote (NO _x en éq. NO ₂)	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	61,98	76,1	74,3	200
	en kg/h	0,043	0,036	0,055	/
Oxydes de soufre (SO ₂)	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	41,72	107,12	4,96	170
	en kg/h	0,029	0,051	0,0037	/

² AMPG 2910 Enregistrement du 3 août 2018 : VLE s'appliquant aux installations de combustion de biogaz existantes fonctionnant plus de 500 heures par an et de puissance thermique nominale totale comprise entre 1 et 2 MW, à compter du 1^{er} janvier 2030.

Les émissions de la chaudière biogaz sont conformes aux VLE fixées par l'arrêté ministériel du 3 août 2018 fixant les prescriptions applicables aux ICPE soumises à enregistrement pour la rubrique 2910.

Tableau 11 : Suivi des émissions de la chaudière gaz naturel

Date des mesures		2018	2019	2020	Moyenne
		14/05/ 2018	26/06/ 2019	08/07/ 2020	
Conditions de fonctionnement lors des essais		60%	Non précisé	Non mesuré	/
Température des fumées (en °C)		184	80		132,0
Teneur en oxygène sur gaz sec (en %)		2,9	8,65		5,8
Teneur en CO ₂ sur gaz sec (en %)		10,12	7,15		8,6
Humidité volumique sur gaz humide (en %)		16,7	12,4		14,6
Vitesse débitante (en m/s)		4	5,18		4,6
Débit (en Nm ³ /h)		1564	898		1231,0
Débit (en Nm ³ /h sur gaz secs à 3% d'O ₂)		1572	616		1094,0
Composés					VLE AMPG 2910 ³
CO	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	71,84	0	Non mesuré	-
	en kg/h	0,113	0		-
NO _x	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	/	56,8		100
	en kg/h	/	0,035		-

Aucune VLE n'est actuellement applicable à la chaudière gaz naturel (installation de secours de puissance inférieure au seuil de la déclaration). A titre indicatif, les VLE applicables pour les installations soumises à déclaration d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW sont indiquées dans le tableau ci-dessus.

³ AMPG 2910 Déclaration du 3 août 2018 : VLE s'appliquant aux installations de combustion de gaz naturel existantes fonctionnant moins de 500 heures par an et de puissance thermique nominale totale comprise entre 1 et 2 MW, à compter du 1er janvier 2030.

b) Torchère

Aucune Valeur Limite d'Emission n'est fixée pour la torchère dans l'arrêté ministériel du 10 novembre 2009 concernant les installations de méthanisation soumises à autorisation et elle n'est pas concernée par la rubrique 2910 « Combustion » et donc par ces AMPG. La circulaire du 10 décembre 2003 relative aux Installations classées : installations de combustion utilisant du biogaz est donc considérée (cf. partie 2.1.2.2c) en page 18).

Tableau 12 : Suivi des émissions de la torchère

Date des mesures		2018	2019	2020	Moyenne
		14/05/ 2018	26/06/ 2019	08/07/ 2020	
Conditions de fonctionnement lors des essais		Non précisé	Non précisé	100%	
Température des fumées (en °C)		850	1044	850,3	914,8
Teneur en oxygène sur gaz sec (en %)		13,33	19,29	13,38	15,3
Teneur en CO ₂ sur gaz sec (en %)		6,51	1,38	5	4,3
Humidité volumique (en %)		21,7	19,8	21,3	20,9
Vitesse débitante (en m/s)		6,92	7,9	12,5	9,1
Débit (en Nm ³ /h)		2377	2388	1694	2153,1
Débit (en Nm ³ /h sur gaz secs à 3% d'O ₂)		1823	408	1292	1174,2
Composés					VLE
CO	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	132,18	128,2	87,0	270
	en kg/h	0,241	0,052	0,112	-
NO _x	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	56,17	61,8	51,2	-
	en kg/h	0,102	0,025	0,066	-
SO ₂	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	1,16	12,41	0	540 si flux > 25 kg/h
	en kg/h	0,00211	0,0051	0	-
HCl	en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂	0	0,93	0,39	-

Toutes les Valeurs Limites d'Emission fixées pour la torchère sont respectées sur le site

2.1.3 Rejet de l'installation de purification du biogaz

De façon à éviter toute nuisance olfactive éventuellement due à la présence de H₂S et autres molécules volatiles, le biogaz est traité en amont du stockage dans le gazomètre et donc en amont de l'unité de purification.

Ainsi, l'unité de purification du biogaz en elle-même ne sera source d'aucun rejet polluant. Seul du CO₂ sera rejeté à l'atmosphère par **l'unité de purification du biogaz**. Les rejets de ce type d'équipement ne sont **pas réglementés**.

Les caractéristiques du rejet canalisé de l'unité de purification fournies par le fournisseur sont les suivantes :

- hauteur de la cheminée : minimum 5 m,
- diamètre de la cheminée : 40 mm,
- débit de rejet : 66 Nm³/h.

La température des gaz en sortie de la cheminée est estimée à 20°C (température ambiante) et la vitesse de rejet à 20 m/s.

2.1.4 Installation de désulfuration du biogaz

L'unité de désulfuration permet de traiter par lavage chimique à la soude, le H₂S contenu dans le biogaz en amont du stockage dans le gazomètre.

Le lavage se fait par le passage du biogaz à travers un garnissage et par une aspiration avec la solution de lavage contenant de la soude qui va réagir avec le H₂S présent dans le biogaz.

Ce procédé ne sera source d'aucun rejet à l'atmosphère mais permettra au contraire de diminuer les rejets en SO₂ au niveau des installations de combustion.

Les rejets canalisés des tours de désodorisation (charbon actif) se font via deux cheminées (une par ventilateur), leurs caractéristiques sont les suivantes :

- hauteur de chacune des deux cheminées : 6 m,
- diamètre des cheminées : 0,4 m,
- débit d'un ventilateur : 7 000 m³/h (un seul ventilateur fonctionne à la fois).

La température des gaz en sortie de la cheminée est estimée entre 20°C et 30°C (température ambiante) et la vitesse de rejet à 15,5 m/s.

2.1.5 Installation de désodorisation

Au sein du site, l'air potentiellement chargé en molécules odorantes est capté et envoyé vers un traitement adapté. Ainsi, l'air est actuellement capté au niveau :

- Ciel de la cuve du digesteur,
- Ciel de la cuve de stockage du digestat brut.

Ce traitement est constitué de :

- une étape de filtration sur charbon actif,
- une étape de dispersion à l'atmosphère via un ventilateur de reprise et un conduit de dispersion.

Dans le cadre du projet, l'air sera également capté au niveau du bâtiment de dépotage des boues et envoyé vers l'unité de désodorisation de la STEP existante (hors périmètres ICPE).

Toutefois, les **rejets de l'installation de désodorisation de l'unité de méthanisation ne sont encadrés par aucun texte réglementaire**. Ne sont réglementés que les rejets des unités de désodorisation associées aux installations de méthanisation traitant des sous-produits animaux de catégorie 2 (non acceptés sur le site).

De plus, ce type de traitement d'air fait partie des techniques de traitement des effluents gazeux (et des odeurs) citées dans les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) du BREF⁷ « Traitement des déchets » (chapitre 4.6 – Traitement des effluents gazeux).

Les émissions de l'installation de désodorisation ne sont donc pas retenues pour la suite de l'évaluation des risques sanitaires.

⁷ Best available technique REference documents

2.2 INVENTAIRE DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION ET VERIFICATION DE LA CONFORMITE REGLEMENTAIRE – AUTRES SOURCES D'EMISSION

2.2.1 Rejets atmosphériques – Sources diffuses (Substances chimiques)

Les véhicules circulant et œuvrant sur le site sont une catégorie intermédiaire dans la mesure où les gaz d'échappement sont canalisés mais le déplacement des véhicules ne permet pas d'établir une position géographique précise dans un modèle de dispersion atmosphérique. Les émissions des véhicules seront donc traitées au chapitre des sources diffuses ci-après.

Remarque : L'émission de biogaz à l'air ne sera pas étudiée dans l'évaluation des risques sanitaires car elle résulterait d'une fuite accidentelle au niveau des méthaniseurs ou d'une canalisation. Or, l'ERS traite du risque engendrée par une installation en fonctionnement normal. Ces scénarios seront étudiés dans l'étude de dangers (partie IV du présent dossier de demande d'autorisation).

L'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre peut être responsable de par son fonctionnement de sources d'émissions diffuses. Ces dernières sont listées en parties suivantes :

2.2.1.1 Fuites de biogaz provenant des digesteurs

En fonctionnement normal des installations, une telle fuite ne s'avère pas possible. En effet, les cuves de méthanisation sont toutes pourvues d'une couverture hermétique permettant de ce fait de retenir l'ensemble du biogaz à l'intérieur des enceintes.

En tout état de cause, les fuites de biogaz provenant des digesteurs ne sont donc pas retenues pour la suite de l'évaluation des risques sanitaires.

2.2.1.2 Emissions fugitives liées à l'ouverture des portes des bâtiments

Les émissions fugitives sont généralement liées à l'ouverture des portes des bâtiments. Les bâtiments concernés sur le site sont :

- Le bâtiment de réception des graisses externes (existant),
- Le futur bâtiment de réception des boues de STEP.

Le nouveau bâtiment fonctionne en circuit fermé, les émissions en lien avec ces installations de réception et de dilution des boues seront captées et rejetées à l'atmosphère après passage dans l'unité de désodorisation de la STEP existante (hors périmètre ICPE). Les camions entreront et sortiront de ce bâtiment via des portes sectionnelles.

Ainsi, sur l'emprise du projet, les émissions fugitives seront essentiellement liées à l'ouverture de ces portes sectionnelles, pouvant engendrer des émissions par bouffées. Toutefois, ces portes ne s'ouvriront que très brièvement lors du passage des camions.

Compte-tenu du nombre limité de camions qui circuleront sur le site chaque jour et du temps d'ouverture très bref de ces portes, **les émissions diffuses liées à l'ouverture des portes des bâtiments de réception sont considérées comme non significatives au regard des émissions décrites précédemment et ne font pas l'objet d'une évaluation quantitative dans la présente étude.**

2.2.1.3 Circulation sur le site

La circulation des camions est à l'origine de rejets diffus de poussières, de gaz de combustion (CO, NOx, COV ...).

Toutefois, les trafics générés par l'activité du site ne seront pas des sources d'émissions atmosphériques conséquentes sur le site, d'autant que l'ensemble des véhicules et engins utilisés sera conforme aux normes applicables en matière d'émissions atmosphériques et doivent par ailleurs faire l'objet d'un entretien régulier (contrôle technique).

De plus, sur le site afin de limiter la production de poussières, les voies de circulation sont recouvertes d'un revêtement bitumineux.

En conséquence, les émissions de poussières et les gaz d'échappement liées à la circulation des véhicules ne constituent pas, sur le site étudié, un agent permanent et/ou un phénomène perturbateur pouvant entraîner un risque sanitaire direct pour les populations proches. Elles ne sont donc pas retenues pour la suite de l'étude.

2.2.2 Emissions vers les eaux de surface et les eaux souterraines (substances chimiques)

2.2.2.1 Rejets aqueux du site

Les rejets liés à l'activité du site sont les suivants :

- les eaux de ruissellement collectées sur le site ;
- les eaux de procédés.

Remarque : Aucune eau usée sanitaire ne sera générée au sein du périmètre ICPE, les sanitaires utilisés par le personnel intervenant sur l'unité de méthanisation sont ceux affectés au personnel qui exploite la station d'épuration de l'Almanarre dont l'installation, objet du présent DDAE, n'est qu'une installation annexe.

Aucune modification de la gestion des effluents liquides ne sera générée par le projet. Le schéma suivant illustre la gestion des différents effluents pour le site :

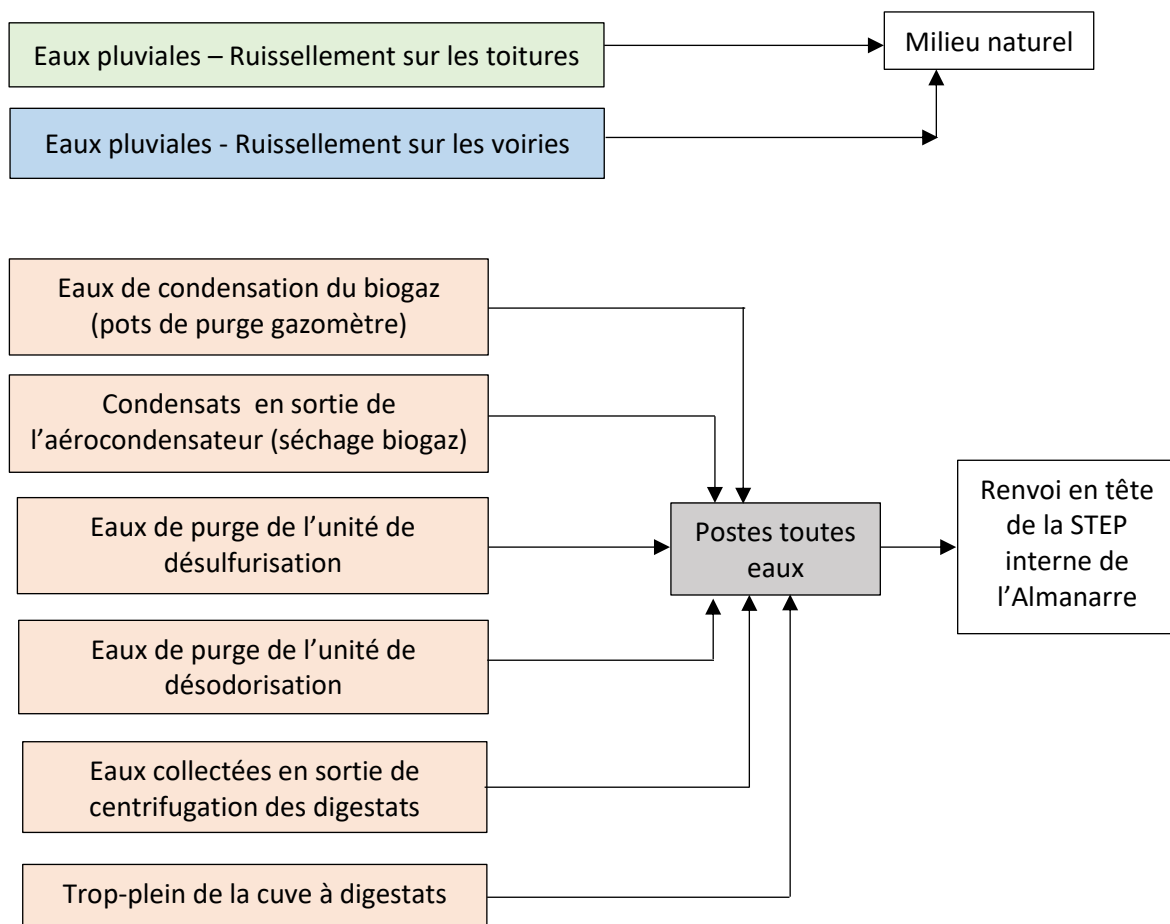


Figure 5 : Schéma de principe des rejets aqueux

2.2.2.2 *Prise en compte des émissions hydriques*

L'exposition des populations via l'eau dépend des possibilités de transfert des eaux générées par le site vers les eaux souterraines ou de surface et des usages humains effectifs, programmés ou potentiels de ces eaux.

Le principe de proportionnalité implique que l'évaluation des risques soit adaptée aux enjeux de la situation locale. La prise en compte d'éventuels transferts de polluants via les eaux de surface ou souterraines n'est donc pas systématique.

Les principaux facteurs permettant d'évaluer la nécessité de prendre en compte la voie « Eau » dans l'évaluation des risques sanitaires se rapportent soit à la source, soit aux milieux de transfert. Ils concernent aussi l'existence et la proximité des cibles (populations humaines utilisatrices des eaux potentiellement polluées). Les données présentées ci-dessous sont issues du guide publié par l'ASTEE.

- Paramètres propres au facteur « Source » : lors de l'étape préliminaire, le facteur source, lié aux caractéristiques des lixiviats, des barrières et systèmes de drainage, n'est pas pris en considération car :
 - les polluants présents dans les lixiviats étant relativement semblables d'un site à un autre, ce paramètre n'apparaît pas comme discriminant
 - compte tenu des dispositions réglementaires existantes, la prise en compte des paramètres qui conditionnent l'émission de substances polluantes à partir de l'installation ne constitue pas non plus un facteur discriminant
- Paramètres propres au facteur « Transfert » : lors de l'étape préliminaire, il sera généralement fait usage des données déjà acquises par ailleurs dans le cadre de l'étude d'impact. Les informations doivent permettre de formuler des hypothèses pour l'estimation de la vulnérabilité du milieu (eaux souterraines et eaux de surface), et d'en préciser les limites (principe de spécificité).
- Paramètres propres au facteur « Cible » : compte tenu du cadre défini (l'évaluation des risques sanitaires pour une étude d'impact), seules les eaux utilisées par l'homme ou dont l'utilisation est programmée seront retenues (principe de fonctionnalité). Les usages potentiels des eaux (associés à une incertitude trop importante) et les usages autres que ceux qui concernent l'homme sont exclus.

Le guide de l'ASTEE, propose une grille d'orientation permettant de déterminer à partir des éléments du contexte de chaque installation si le transfert de polluants via les eaux est une voie d'exposition pertinente pour l'installation étudiée.

Dans le cas du site, cette grille a été utilisée. Elle offre la possibilité de présenter, de façon synthétique, les principaux paramètres qui permettent de caractériser d'une part la vulnérabilité des eaux souterraines et de surface face à une pollution potentielle et d'autre part les usages de ces eaux identifiés ou prévus.

La grille d'orientation concernant le projet est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Prise en compte de la voie eau dans l'évaluation des risques sanitaires

Synthèse du risque sanitaire potentiel via les eaux : appréciation des composantes Transfert et Cibles			
Compte tenu de la spécificité du contexte local, les facteurs suivants apparaissent-ils significatifs pour le risque sanitaire via les eaux ?			
Eaux souterraines	Oui	Non	Justification
- Usages associées aux eaux souterraines (usages existants ou programmés)		X	D'après les renseignements fournis par l'ARS, le site n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.
- Transferts potentiels via la zone non saturée et transferts potentiels dans les eaux souterraines		X	La contamination de la nappe phréatique par des eaux non traitées du site est impossible en fonctionnement normal des installations.
Eaux de surface	Oui	Non	Justification
- Usages associées aux eaux de surface (usages existants ou programmés)		X	Il n'y a pas de captage AEP en eaux superficielles à proximité du site. Les canaux aux abords du site n'ont aucun usage de loisirs (baignade, sports nautiques ou pêche).
- Transferts potentiels (hors rejets autorisés) vers les eaux de surface (via les eaux souterraines notamment)		X	En l'absence de transferts vers les eaux souterraines d'eaux non traitées, aucun transfert vers les eaux de surface par un autre mode que le rejet d'effluents traités ne sera possible.
Rejets (eaux de surface)	Oui	Non	Justification
- Importance des rejets dans les eaux de surface compte tenu des usages et de l'état du milieu		X	Seules les eaux de ruissellement sur le site seront rejetées au milieu naturel

Concernant les eaux souterraines, les captages AEP ne sont pas, de par leur distance et leur position par rapport au site, en position vulnérable (hors rayon d'action des captages).

Le milieu « eau souterraine » ne sera, par conséquent, pas pris en compte dans l'évaluation des risques.

L'absence de rejets aqueux d'effluents du site autres que le rejet d'eaux pluviales rend une évaluation des risques sanitaires inutile. **Le milieu « eau de surface » ne sera donc pas pris en compte dans l'évaluation des risques sanitaires.**

2.2.3 Nuisances

Les nuisances varient avec le type d'installation mais concernent généralement les questions d'odeurs, de bruits liés notamment au trafic des camions.

Evaluer les impacts sanitaires engendrés par ces nuisances comporte des difficultés méthodologiques qui ne sont pas encore toutes résolues. S'ils sont difficilement prévisibles, il n'est pas non plus acceptable de nier ou d'éviter les questions d'ordre sanitaire qui s'y rapportent. Aussi, les chapitres suivants tentent de faire la part entre ce qui est évaluable, en fonction du niveau de connaissances actuelles, et ce qui reste difficile à prendre en compte à un niveau collectif.

2.2.3.1 Le bruit

La contribution et l'émergence de l'ensemble des sources du site ne peuvent être supérieures aux valeurs admissibles selon les modalités déterminées par l'arrêté du 23 janvier 1997.

Cependant le respect de la réglementation, comme pour les autres agents dangereux, n'est pas garant de l'innocuité en termes d'impact sanitaire. La position du groupe technique de l'observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact par rapport à la nécessité de l'évaluation de l'impact sanitaire du bruit est la suivante :

- « la bibliographie scientifique disponible éclaire d'ores et déjà les effets du bruit sur le sommeil ; ces avancées des connaissances sont jugées suffisantes pour considérer que cet agent physique ne conduit pas uniquement à des « gênes » [...], mais bien à des effets sur la santé ; ce qui conduit les instances européennes à les prendre en compte dans la révision des textes sur les bruits des infrastructures de transport ;
- même si la méthode comporte des limites scientifiques, le bruit, agent physique, devrait donc être considéré comme tout autre agent dans le cadre d'une étude d'impact ; ses effets sur la santé des populations avoisinantes, doivent donc être étudiés sur la base des connaissances disponibles. »

Les bruits, au-delà d'un seuil qui reste difficile à définir car souvent variable d'une personne à l'autre, peuvent être nocifs et avoir des répercussions sur la santé physique ou psychologique (retentissement psychique). Les impacts sanitaires de l'exposition au bruit sont divers comprenant l'impact sur l'audition, les effets dits « extra-auditifs » (effets sur le sommeil, sur la sphère végétative, sur le système endocrinien, sur le système immunitaire, sur la santé mentale), les effets subjectifs (gêne due au bruit, effets du bruit sur les attitudes et les comportements, effets sur les performances, effets sur l'intelligibilité de la parole). Les effets liés aux multi-expositions au bruit (expositions cumulées) et aux expositions combinées du bruit avec d'autres sources de nuisances (bruits et agents ototoxiques, bruit et chaleur) demeurent mal connus.

Certaines populations présentent une vulnérabilité particulière à l'exposition au bruit : enfants en milieu scolaire en phase d'apprentissage, travailleurs exposés simultanément à des nuisances, personnes âgées et personnes touchées par une déficience auditive, appareillées ou non.

En matière de santé publique, il est admis qu'un niveau sonore supérieur à 85 dB(A) peut être à l'origine de sensations pénibles pour l'homme (voir échelle sur la figure ci-après).



Figure 6 : Echelle des sons

En pratique, l'évaluation de l'impact sanitaire est difficile du fait de l'absence de relations doses/réponses. Cependant, la qualification du risque (présent ou absent) peut se faire.

a) Principales sources de bruit

La circulation des camions sur le site constitue et constituera la principale source de bruit liée aux activités de l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre.

Ensuite, le fonctionnement des installations génère actuellement du bruit par le biais :

- des installations de combustion,
- les pompes d'introduction dans le digesteur et les groupes hydrauliques associés,
- autres sources d'émissions sonores mais de moindre importance : les ventilateurs de tirage de la ventilation (traitement de l'air).

Dans le cadre du projet, se rajouteront les émissions sonores :

- du bâtiment de dépotage des boues de STEP,
- et en moindre importance, les installations de purification du biogaz.

Concernant les nouveaux équipements, ils seront peu bruyants et seront par ailleurs localisés à l'intérieur de bâtiments qui joueront le rôle d'écran acoustique.

De plus, le **bâtiment de dépotage est entièrement fermé**. Les opérations de chargement sont réalisées lorsque les portes d'accès seront closes permettant d'une part de limiter les nuisances olfactives et d'autre part de limiter le bruit.

b) Situation actuelle

Une étude acoustique, ayant pour but de dresser un constat sonore actuel du site a été réalisé du 6 au 7 avril 2021 par IDE Environnement. Une synthèse des résultats est présentée ci-après.

1. Localisation des points de mesure

Huit points de mesures ont été réalisés pour caractériser la situation acoustique du secteur, ils sont repris sur le plan ci-dessous :

- 4 points en limite de propriété ;
- 3 points en ZER et 1 point pour l'estimation du bruit résiduel en ZER 1 et 2 (*).

(*) Les installations de méthanisation ne pouvant être mises à l'arrêt, un point à proximité des ZER 1 et 2, à une plus grande distance de l'unité de méthanisation pour mesurer le niveau de bruit résiduel. Ce point est à une distance équivalente des grands axes routiers par rapport aux 2 ZER.

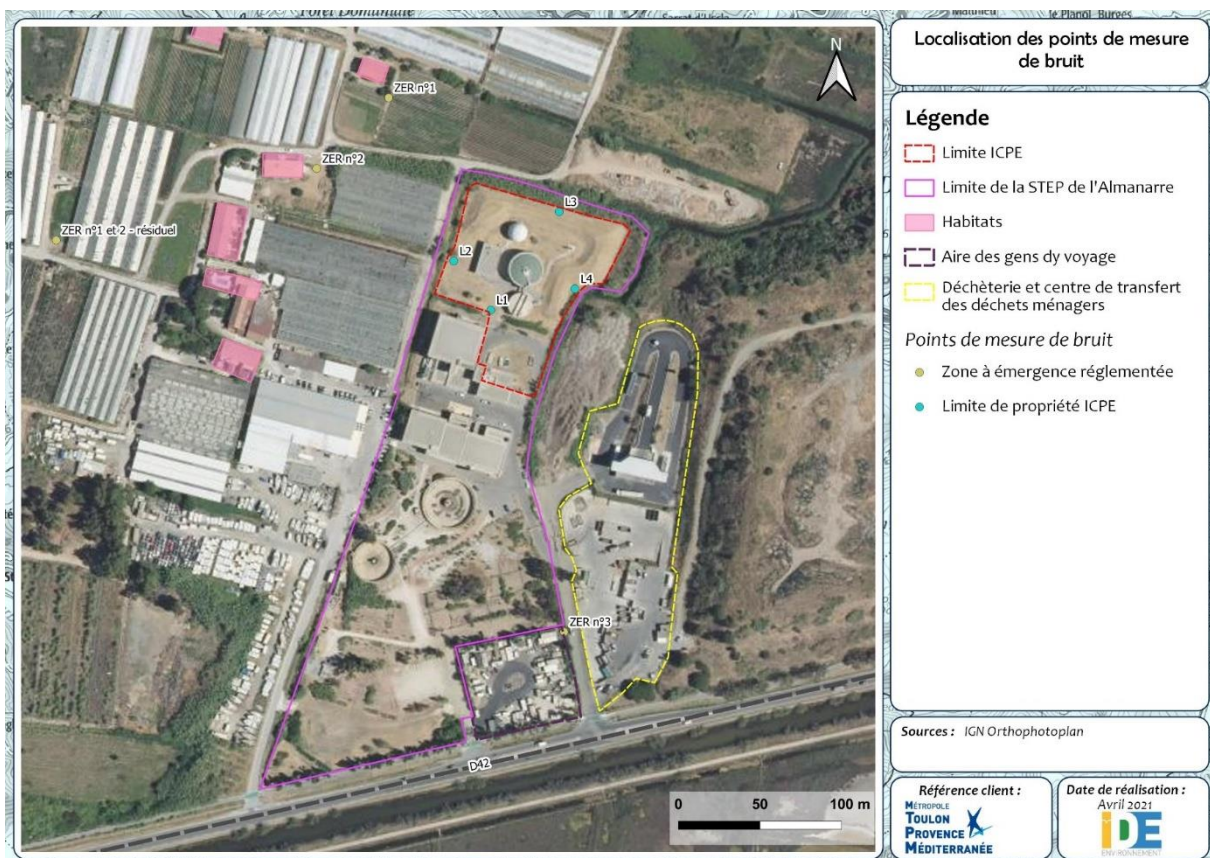


Figure 7 : Localisation des points de mesure de bruit

2. Résultats des mesures en limite de propriété

Les résultats des mesures sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Résultats des mesures de bruit à l'état actuel en limite de propriété

Point de mesure	Période	L _{Aeq} ambiant (en dB(A))	Valeur réglementaire à respecter en dB(A)	Conformité
LP1	Diurne	54,0	70	Conforme
	Nocturne	52,9	60	Conforme
LP2	Diurne	50,8	70	Conforme
	Nocturne	46,6	60	Conforme
LP3	Diurne	48,1	70	Conforme
	Nocturne	38,2	60	Conforme
LP4	Diurne	43,4	70	Conforme
	Nocturne	38,0	60	Conforme

Le niveau de bruit est conforme sur tous les points en limite de propriété du site. La valeur la plus élevée correspond au point de mesure N°1, celui en limite de propriété au Sud du site, influencé par le bruit ambiant du local de traitement biologique de la STEP.

3. Résultats des mesures en zones à émergence réglementées

Les émergences sont calculées par différence entre les niveaux sonores ambiants (installation en fonctionnement) et les niveaux sonores résiduels (installation à l'arrêt). Ces calculs sont effectués à partir des L_{Aeq}.

Tableau 15 : Calcul des émergences en ZER 1 et 2 à l'état actuel

Point de mesure	Période	L _{Aeq} ambiant (en dB(A))	L _{Aeq} résiduel (en dB(A))	Emergence calculée en dB(A)	Emergence à respecter en dB(A)	Conformité
ZER 1	Diurne	40,5	40,7	0	5	Conforme
	Nocturne	36,7	36,5	0,2	3	Conforme
ZER 2	Diurne	39,5	40,7	0	5	Conforme
	Nocturne	33,8	36,5	0	3	Conforme

Ces points de mesures se situent à 150 m au Nord-Ouest du site de l'unité de méthanisation, assez proche l'un de l'autre. La principale source de bruit n'est pas liée à l'activité du site, mais plutôt au passage fréquent des hélicoptères au-dessus du point de mesure et au passage des voitures des riverains. En comparant les niveaux sonores résiduels et ambiants après exclusion des pics dus aux hélicoptères survolant la zone, on obtient des résultats similaires en période diurne sur ces deux points. Le bruit de l'installation de méthanisation est peu perceptible et n'influence pas le niveau sonore du secteur.

En période nocturne, les nuisances sonores associées aux équipements de l'unité de méthanisation sont très faiblement perceptibles, avec une émergence de 0,2 dB au niveau de la ZER 1, et un niveau sonore résiduel supérieur au niveau sonore ambiant au niveau de la ZER 2. Comme en période diurne le niveau sonore du secteur est davantage influencé par les bruits ambiants (animaux, très léger bruits de circulation sur D42) que par l'activité du site en lui-même.

Tableau 16 : Calcul des émergences en ZER 3 à l'état actuel

Point de mesure	Période	L _{Aeq} ambiant (en dB(A))	L _{Aeq} résiduel (en dB(A))	Emergence calculée en dB(A)	Emergence à respecter en dB(A)	Conformité
ZER 3	Diurne	/	65	0	5	Conforme
	Nocturne	/	37,2	0	3	Conforme

Ce point de mesure se situe à environ 170 m au sud de l'unité de méthanisation. En raison de la présence des bâtiments entre la ZER et l'unité de méthanisation, **le bruit de l'établissement n'est pas perceptible aussi bien en période diurne que nocturne**. Le niveau ambiant n'est donc pas mesurable et seulement le niveau sonore résiduel a été pris en compte.

Pendant les horaires d'ouverture de la déchèterie, son activité entraîne une hausse considérable du niveau sonore de la zone. Hors des horaires d'ouvertures de la déchèterie, le niveau sonore de ce point est impacté par l'activité sur l'aire des gens du voyage à proximité et la circulation sur la D42 (réduite pendant le couvre-feu à partir de 19h).

4. Conclusion

Les résultats des mesures acoustiques réalisées montrent que :

- en limite de propriété, les niveaux sonores sont conformes avec le critère réglementaire de niveau sonore maximal admissible, de jour comme de nuit,
- en ZER, les niveaux sonores sont conformes avec le critère réglementaire d'émergence, de jour comme de nuit.

Actuellement, l'unité de méthanisation est donc conforme aux exigences réglementaires et satisfait pleinement à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 (et à l'arrêté préfectoral de 2007).

D'après les mesures de bruit effectuées sur le site, on constate que les niveaux de bruit émis restent inférieurs aux niveaux sonores pouvant engendrer des effets irréversibles et/ou graves pour la santé humaine, le bruit mesuré reste inférieur à 85 dB(A) : il est au maximum de 54 dB(A) en limite de propriété.

c) Evolution du niveau sonore du site

Dans le cadre du projet, un calcul des émissions projetées a été réalisé (voir détails dans l'étude d'impact). Les résultats des calculs de niveau sonore sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 17 : Calcul du bruit ambiant théorique futur en limite de propriété et en ZER

Point de mesure	Période de mesure	Niveau sonore en limite de propriété en dB(A)		
		L _{Aeq} ambiant théorique (en dB(A))	L _{Aeq} autorisé	Dépassement théorique
LP1	Diurne	54,7	70	aucun
	Nocturne	52,9	60	aucun
LP2	Diurne	51,2	70	aucun
	Nocturne	46,6	60	aucun
LP3	Diurne	48,6	70	aucun
	Nocturne	38,2	60	aucun
LP4	Diurne	45,8	70	aucun
	Nocturne	38,0	60	aucun

Point de mesure	Période de mesure	L _{aeq} résiduel (en dB(A))	Niveau sonore en zone à émergence réglementée en dB(A)			
			L _{aeq} ambiant théorique (en dB(A))	Émergence théorique (en dB(A))	Émergence autorisée (en dB(A))	Dépassement théorique
ZER 1	Diurne	40,7	41,8	+ 1,1	5	aucun
	Nocturne	36,5	36,7	+ 0,2	3	aucun
ZER 2	Diurne	40,7	41,2	+ 0,5	5	aucun
	Nocturne	36,5	33,8	0,0	3	aucun
ZER 3	Diurne	65	65,8	+ 0,8	5	aucun
	Nocturne	37,2	37,2	0,0	3	aucun

Le bruit émis par l'activité du site respectera les valeurs seuils réglementaires. De plus, les niveaux sonores demeureront très en deçà de 85 dB(A).

En conséquence, le bruit ne constitue pas, sur le site étudié, un agent physique permanent et/ou perturbateur pouvant entraîner un risque sanitaire direct pour les populations proches.

2.2.3.2 Les odeurs

Les nuisances olfactives ont une importance considérable dans la perception des risques sanitaires liés à la situation de se "sentir exposé", avec comme possibles répercussions des troubles identiques à ceux observés chez des personnes en situation de stress pouvant conduire à des réactions somatiques (gorge sèche, immuno-dépression, nausées...).

En dehors des propriétés toxiques des substances odorantes, l'évaluation des risques sanitaires ne permet pas encore d'évaluer objectivement les effets des odeurs. Les troubles de nature somatiques sont des effets difficiles à évaluer collectivement car ce sont des symptômes à causes multiples dans lesquelles rentrent pour une part variable des facteurs individuels.

L'importance des fluctuations interindividuelles est telle que la recherche d'un « seuil d'effet universel » semble aujourd'hui illusoire.

a) Sources d'odeurs potentielles

L'unité de méthanisation peut et pourra être à l'origine d'odeurs compte tenu de la nature des produits manipulés (boues de STEP) et des traitements mis en œuvre (méthanisation, stockage de digestat, ...).

Les principales sources d'odeurs sur l'unité de méthanisation seront liées :

- aux émissions diffuses et fugitives générées par le transport et la manipulation des boues sur le site, ainsi que par les procédés mis en œuvre (dilution des boues, méthanisation, déshydratation des digestats ...) et les produits obtenus (digestat, biogaz) ;
- aux émissions canalisées : rejets de l'installations de combustion alimentée en biogaz (chaudière), rejet de l'unité de désodorisation.

Des dispositions sont et seront mises en œuvre au niveau de l'unité de méthanisation pour réduire efficacement les risques d'apparition des odeurs sur le site et ses abords.

b) Situation actuelle

Afin de caractériser l'état actuel olfactif avant implantation des nouveaux équipements au sein de l'unité de méthanisation (réception des boues de STEP externes), une campagne d'observations olfactives a été réalisée par Technisim Consultants en mars 2021.

On retiendra qu'en situation actuelle, les **niveaux d'odeur obtenus au niveau des habitations les plus proches de la STEP sont inférieurs à 5 UOe/m³. Les émissions odorantes de la STEP et de l'unité de méthanisation ne sont ainsi pas de nature à impacter significativement les habitations.**

Actuellement, l'air vicié issu du réseau d'extraction du digesteur et de la cuve à digestat brut est dirigé vers trois tours de désodorisation. L'air est traité par filtration sur charbon actif avant d'être rejeté à l'atmosphère (mesure de réduction).

c) Situation projetée

Dans le cadre du projet, le seul nouvel équipement potentiellement source d'odeurs est le bâtiment de réception des boues externes.

De façon à limiter les nuisances olfactives, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- l'ensemble du système de réception des boues sera couvert dans un local dédié, avec une zone de stationnement couverte pour le camion lors du dépotage ;
- les opérations de chargement sont réalisées lorsque les portes d'accès seront closes permettant d'une part de limiter les nuisances olfactives et d'autre part de limiter le bruit.
- le local de réception des boues sera raccordé au système de désodorisation de la STEP existant (hors périmètre ICPE) composé de 3 tours de lavage physico-chimique.

De plus, le projet permettra de supprimer les nuisances olfactives, même limitées, provenant de la chaudière de combustion du biogaz. En effet, la chaudière biogaz ne sera utilisée qu'en secours ; le biogaz produit sur le site sera purifié et le biométhane obtenu sera injecté au réseau GrDF (mesure d'évitement).

L'incidence olfactive de l'unité de méthanisation sera donc similaire à celle actuellement constatée sur le site. Le débit d'odeur rejeté ne dépassera pas 5 UOe/m³ plus de 175 h par an (soit une fréquence de dépassement de 2% du temps) au niveau des zones d'habitations.

d) Bilan

En conséquence, les odeurs ne constituent pas, sur le site étudié, un agent physique permanent et/ou perturbateur pouvant entraîner un risque sanitaire pour les populations proches. Elles ne sont donc pas retenues pour la suite de l'étude.

2.2.4 Micro-organismes

L'évaluation quantitative des risques liés aux micro-organismes est complexe et difficile compte tenu :

- de la complexité et du coût des analyses de micro-organismes individualisés,
- du manque de connaissances sur la modélisation de la dispersion des microorganismes et sur leurs capacités de survie en fonction des conditions météorologiques,
- de l'absence de relation dose réponse pour l'inhalation et les effets non infectieux.

En raison de l'état actuel des connaissances, les experts s'accordent à indiquer que l'évaluation des risques biologiques ne peut pas être traitée quantitativement dans l'évaluation des risques sanitaires de l'étude d'impact.

En raison de l'état actuel des connaissances, **aucune évaluation quantitative du risque sanitaire lié aux micro-organismes ne serait donc être réalisée. En conséquence, les micro-organismes ne seront pas retenues dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires.**

De plus, concernant plus spécifiquement le biogaz, l'AFSSET dans le cadre de son évaluation des risques sanitaires du biogaz⁸ a conclu :

« Les pays européens qui injectent ou envisagent l'injection de biogaz, se préoccupent différemment du risque microbiologique :

- *Certains pays se sont intéressés aux risques microbiologiques. La Suède a conclu à l'absence de risque sur la base de l'étude de Vinneras de 2006.*
- *L'Allemagne se serait également servie de cette étude et de la comparaison avec la densité microbienne environnante pour écarter un éventuel risque microbiologique.*
- *Dans les autres pays, la prise en compte des aspects microbiologiques n'est pas clairement rapportée.*

Selon les résultats de la présente étude, les effets positif ou négatif des traitements d'épuration ne peuvent être actuellement évalués. Par conséquent, seules les données disponibles concernant le biogaz brut sont exploitables. La vision quantitative de la microbiologie du biogaz montre un niveau inférieur à celui de l'air ambiant. D'un point de vue qualitatif, une fraction des micro-organismes du biogaz sont des pathogènes opportunistes, pathogènes aussi présents dans l'air.

[...]

En l'état actuel des connaissances, il ne semble donc pas y avoir de signaux d'alerte concernant l'aspect microbiologique du biogaz (microorganismes et toxines). »

⁸ AFSSET, octobre 2008, Risques sanitaires du biogaz – Evaluation des risques sanitaires liés à l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel

2.3 SYNTHÈSE DES SOURCES IDENTIFIÉES SUR L'UNITÉ DE METHANISATION DE LA STEP DE L'ALMANARRE D'HYÈRES

Comme expliqué dans les parties « 2.1 Inventaire des émissions de l'installation et vérification de la conformité réglementaire – Rejets atmosphériques canalisés (substances chimiques) » et « 2.2 Inventaire des émissions de l'installation et vérification de la conformité réglementaire – Autres sources d'émission », certaines sources ne sont pas considérées comme pertinentes dans l'évaluation des risques sanitaires. Sont ainsi exclus de l'étude :

- l'ensemble des sources diffuses d'émissions atmosphériques :
 - fuite de biogaz provenant des digesteurs ;
 - gaz d'échappement des véhicules et engins sur le site ;
 - circulation sur le site ;
- les rejets aqueux (eaux de ruissellement) ;
- les nuisances sonores ;
- les nuisances olfactives ;
- les micro-organismes.

Ensuite, la torchère est un équipement qui ne fonctionne qu'occasionnellement dans des situations d'urgence (montée en pression dans le digesteur ou le gazomètre) pour brûler le biogaz excédentaire.

Actuellement tout comme dans le cadre du projet, la chaudière gaz naturel de 630 kW est une installation de secours qui ne fonctionne qu'occasionnellement en cas d'arrêt de la chaudière principale (biogaz). Les chaudières gaz naturel et biogaz ne pourront donc fonctionner de manière simultanée. Ne seront donc considérées que les émissions de la chaudière biogaz.

Dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW sera également une installation de secours ; la solution principale retenue pour le réchauffage des boues et le maintien en température du digesteur est la mise en place d'une pompe à chaleur eau/eau sur eau de rejet de la STEP

Les **sources les plus pertinentes retenues** au regard du contexte environnemental local et des enjeux en matière d'exposition des populations riveraines pour le site sont :

- **En situation actuelle : rejet de la chaudière biogaz de 630 kW ;**
- **En situation projetée, ne demeureront aucune source de rejets atmosphériques chroniques, uniquement des équipements d'urgence et de secours.**

2.4 IDENTIFICATION DES SUBSTANCES REJETEES PAR SOURCE ET DES FLUX D'EMISSION ASSOCIES

L'inventaire qualitatif des substances mises en jeu et/ou rejetées a été réalisé sur la base des caractéristiques techniques du projet et uniquement pour les sources retenues pour l'étude.

2.4.1 Substances potentiellement rejetées par la chaudière biogaz

Rappelons qu'**aucune VLE n'est applicable à la chaudière biogaz au regard de sa faible puissance (630 kW)**. Les émissions des installations de combustion du biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 50 MW sont régies par l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions applicables aux ICPE soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2910 qui fixe :

- Pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant plus de 500 h/an, les VLE pour le **SO₂, les NO_x, le CO, les HAP, les COVNM, les métaux lourds** pour les chaudières alimentés par du biogaz,
- Pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an, les VLE pour le **SO₂, les NO_x**.

L'analyse de la composition du biogaz a montré que :

- les composants principaux du biogaz sont le CH₄, le CO₂ puis l'eau, l'oxygène, l'azote et l'hydrogène sulfuré,
- parmi les composés mineurs, les COVNM sont très largement majoritaires par rapport aux HAP ou aux métaux lourds (voir tableau en annexe).

De plus, les principaux polluants émis par les installations de combustion⁹ sont les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les imbrûlés (COV, particules ...). **Les oxydes d'azote, de soufre, le CO ainsi que les COV, caractéristiques de l'activité de combustion du biogaz seront donc retenus pour la suite de l'étude.**

Rappelons que l'hydrogène sulfuré contenu dans le biogaz se transforme en oxyde de soufre lors de sa combustion. L'hydrogène sulfuré est un polluant caractéristique de l'activité de méthanisation et présente une toxicité aigüe et chronique. Néanmoins, le rejet de biogaz étant interdit et le biogaz étant désulfuré avant stockage dans le gazomètre (et donc en amont des installations de valorisation), **l'hydrogène sulfuré n'est pas retenu comme traceur relatif à l'activité de combustion du biogaz.**

Concernant les HAP, ils sont détectés dans le biogaz brut à des teneurs très faibles (a fortiori dans le biogaz issus de la méthanisation de déchets agricoles). De plus, d'après le rapport de l'AFSSET¹⁰ d'octobre 2008 :

« Les HAP présents dans le biogaz vont être transformés par le processus de combustion et vont se reformer comme dans toute combustion d'hydrocarbures. Les émissions de naphthalène sont les plus importantes, les teneurs diminuant lorsque la masse molaire des HAP augmente. Les teneurs de benzo[a]pyrène, considéré comme l'indicateur privilégié de présence des HAP, sont inférieures au seuil de détection. »

⁹ AFSSET, octobre 2008, Risques sanitaires du biogaz – Evaluation des risques sanitaires liés à l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel

¹⁰ AFSSET, octobre 2008, Risques sanitaires du biogaz – Evaluation des risques sanitaires liés à l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel

Au regard de ces conclusions, du fait que la chaudière est de faible puissance (rejet non réglementé pour les HAP) et au regard du principe de proportionnalité, **les hydrocarbures aromatiques polycycliques ne seront pas retenus pour la suite de l'étude.**

Comme pour les HAP, les métaux lourds sont minoritaires dans le biogaz brut. Le rapport de l'AFSSET précise que :

« Les métaux sont préférentiellement présents dans l'aérosol particulaire du biogaz sauf pour les quelques formes plus volatiles. Il y a lieu de considérer que les métaux présents à l'état de trace vont tous être oxydés à différents degrés dans les gaz de combustion. »

Dans le cas du site, la **prise en compte des métaux lourds n'est pas jugée pertinente** étant donné :

- l'éloignement des populations riveraines, la 1^{ère} habitation est située à plus de 120 mètres à l'Est de la cheminée de la chaudière biogaz (donc pas sous les vents dominants¹¹) ; de plus, aucune habitation n'est localisée sous les vents dominants dans un rayon de 1 km ;
- le guide de l'ASTEE [4] n'a pas jugé pertinente cette voie d'exposition pour les ISDND et les émissions des installations de combustion du biogaz produit par le stockage de déchets non dangereux ;
- le type de déchets traités sur l'unité de méthanisation (boues de STEP urbaines) pour lesquels la méthanisation fournit des teneurs plus faibles en métaux lourds que le biogaz d'ISDND (voir tableau en annexe) ;
- les rejets en métaux lourds ne sont pas réglementés sur le site (voir en page 38) étant donné la faible puissance de la chaudière (< 1 MW_{th}) ;
- de plus, sur le site, le biogaz est prétraité par lavage basique à la soude avant envoi vers la chaudière pour le traitement du H₂S mais permettant également d'abattre les teneurs en polluants particuliers (captation des particules sur les gouttelettes d'eau).

Au regard de ces conclusions et du principe de proportionnalité, **les métaux lourds ne seront pas retenus pour la suite de l'étude.**

En conséquence, le **SO₂, les NO_x, le CO, les COVNM** sont considérés comme caractéristiques de l'activité de combustion du biogaz et sont donc retenus pour la sélection des substances d'intérêt (traceurs à l'émission et traceurs de risque) pour le milieu « air ».

Tableau 18 : Substances potentiellement rejetées pour les sources retenues pour l'IEM/EQRS

Type de rejet	Source	Polluants potentiellement émis	Forme	Milieu récepteur
Rejets canalisés	Chaudière biogaz (uniquement en situation actuelle pour l'IEM)	SO ₂ , NO _x , CO, COVNM	Gaz	Air

¹¹ Les vents dominants sur Hyères sont de secteurs Ouest : 44,5 % des vents proviennent des secteurs 220° à 340° et notamment le Mistral qui représente près de 25% des vents (cf. rose des vents dans l'annexe « Dispersion atmosphériques »).

2.4.2 Détermination des flux d'émission de la chaudière biogaz

L'identification des flux d'émissions est réalisée uniquement sur les émissions retenues dans le cadre de l'étude (voir partie 2.3 en page 37) à savoir la chaudière biogaz (situation actuelle).

Les flux massiques horaires de polluants rejetés à l'atmosphère par la chaudière biogaz sont estimés au moyen du code de calcul suivant :

$$FM_x = VLE_x * DF$$

Avec :

FM_x : Flux massique horaire du polluant " x " (mg/h)

VLE_x = Valeur limite d'émission individualisée pour le polluant " x " (mg/Nm³ sur gaz sec à 3 ou 11% O₂)

DF = Débit de fumée total de la chaudière (Nm³/h sur gaz sec à 3 ou 11 % de O₂)

Débit de fumées

Le débit de fumées pour la chaudière biogaz est de :

$$DF = 1\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h (sur gaz sec à 3 \% de O}_2)$$

Détermination des Concentrations en polluant dans les rejets

Pour la chaudière biogaz d'une puissance de 630 kW, rappelons qu'à l'heure actuelle, aucune réglementation nationale n'est applicable pour cet équipement d'une puissance inférieure à 1MW (que ce soit pour un fonctionnement en continu ou un fonctionnement en tant qu'installation de secours).

Bien que non applicable au site, les valeurs limites d'émission définies dans le cadre de l'arrêté ministériel du 3 août 2018 relatif aux prescriptions applicables aux ICPE soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2910 seront considérées :

- pour la situation actuelle, les VLE définies pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant plus de 500 h/an seront utilisées (1),
- pour la situation projetée, seront prises en compte les VLE pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an (SO₂ et NO_x) (2) et pour les autres composés, les mêmes VLE qu'en situation actuelle.

Les composés retenus pour la sélection des substances d'intérêt sont le SO₂, les NO_x, le CO et les COVNM (voir détails en partie 2.4.1), ne sont donc présentés ci-après que les valeurs limite d'émission et les flux pour ces polluants retenus pour la sélection des traceurs.

Tableau 19 : Valeurs d'émission et pour les polluants retenus pour la sélection des substances d'intérêt (situation actuelle et projetée)

	SITUATION ACTUELLE	SITUATION PROJETEE	
	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Valeur d'émission ⁽²⁾	Valeur d'émission ⁽¹⁾
Substances chimiques	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	200	-
Oxydes d'azote (NO _x)	200	200	-
Monoxyde de carbone (CO)	250	Aucune VLE	250
COVNM	110	Aucune VLE	110

Toutefois, les COVNM n'ont pas de VLE individuelle. La démarche de substitution proposée par le guide de l'ASTEE¹³ est donc suivie, on répartira la VLE des COVNM au prorata de leur présence dans les biogaz. Cette approche conduit à une estimation a priori assez majorante des concentrations des divers COVNM considérés dans les fumées des installations de combustion puisque logiquement les concentrations devraient être plus faibles dans les fumées que dans le biogaz brut (effets de la destruction des COVNM et de l'apport d'air).

Le tableau ci-après fournit les résultats obtenus avec cette démarche.

Tableau 20 : Valeur Limite pour les COV individualisés

COVNM	Concentration moyenne (en mg/m ³)	% du total des COVNM	VLE spécifique (en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂)
1,2-dichloroéthane	3,39E+00	0,47%	0,51
Acétone	3,57E+01	4,9%	5,41
Benzène	6,72E+00	0,93%	1,02
Chlorure de vinyle	4,00E+01	5,5%	6,06
Ethylbenzène	2,51E+01	3,5%	3,81
Tétrachloroéthylène	4,54E+01	6,3%	6,88
Toluène	6,69E+01	9,2%	10,13
Trichloroéthylène	5,33E+01	7,3%	8,07
Xylènes	6,74E+01	9,3%	10,21
Dichlorobenzène	8,49E+00	1,2%	1,29
Dichlorométhane	8,86E+00	1,2%	1,34
Dichloréthylène	8,67E-03	0,0012%	0,00131
Acétaldéhyde	2,90E+02	39,9%	43,92
Formaldéhyde	7,50E+01	10,3%	11,36
COVM total	7,26E+02	100%	110

Calcul des flux massiques en sortie de cheminée

Les valeurs de flux massiques obtenues pour les polluants caractéristiques des installations de combustion de biogaz et retenues pour la sélection des substances d'intérêt sont récapitulées dans le tableau en page suivante (FM = VLE * DF) :

¹³ ASTEE, 2005, Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre des études d'impact d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés

Tableau 21 : Flux massiques annuels des polluants (situation actuelle et projetée)

	SITUATION ACTUELLE			SITUATION PROJETEE				Diminution des flux annuels
Débit de fumées	1 000 Nm ³ /h à 3% d'O ₂ sur gaz secs			1 000 Nm ³ /h à 3% d'O ₂ sur gaz secs				
Nombre d'heures maximum de fonctionnement par an	8 760			500				
	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Flux massique		Valeur d'émission ⁽²⁾	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Flux massique		
Substances chimiques	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/h)	(en kg/an)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/h)	(en kg/an)	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	170 000	1,49E+03	200	-	200 000	1,00E+02	-93%
Oxydes d'azote (NOx)	200	200 000	1,75E+03	200	-	200 000	1,00E+02	-94%
Monoxyde de carbone (CO)	250	250 000	2,19E+03	Aucune VLE	250	250 000	1,25E+02	-94%
COVNM	110	110 000	9,64E+02	Aucune VLE	110	110 000	5,50E+01	-94%

(1) Valeur limite d'émission pour les installations de combustion de biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW fonctionnant plus de 500 h/an

(2) Valeur limite d'émission pour les installations de combustion de biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an

Dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW ne fonctionnera qu'en secours et au plus 500 h/an, les flux annuels de rejets associés à cet équipement vont donc diminuer entre 93 à 100 % par rapport à la situation actuelle.

Tableau 22 : Valeurs d'émission et flux massiques annuels pour les COVNM individualisés

		Situation actuelle		Situation projetée		Diminution des flux annuels
Débit de fumées (en Nm ³ /h à 3% d'O ₂ sur gaz secs)		1 000		1 000		
Nombre d'heures maximum de fonctionnement par an		8 760		500		
Substances chimiques	Valeur d'émission spécifique	Flux massique		Flux massique		
	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/h)	(en kg/an)	(en mg/h)	(en kg/an)	
1,2-dichloroéthane	0,51	513	4,49E+00	513	2,57E-01	-94%
Acétone	5,41	5 406	4,74E+01	5 406	2,70E+00	-94%
Benzène	1,02	1 018	8,92E+00	1 018	5,09E-01	-94%
Chlorure de vinyle	6,06	6 062	5,31E+01	6 062	3,03E+00	-94%
Ethylbenzène	3,81	3 807	3,33E+01	3 807	1,90E+00	-94%
Tétrachloroéthylène	6,88	6 878	6,03E+01	6 878	3,44E+00	-94%
Toluène	10,13	10 132	8,88E+01	10 132	5,07E+00	-94%
Trichloroéthylène	8,07	8 074	7,07E+01	8 074	4,04E+00	-94%
Xylènes	10,21	10 207	8,94E+01	10 207	5,10E+00	-94%
Dichlorobenzène	1,29	1 285	1,13E+01	1 285	6,43E-01	-94%
Dichlorométhane	1,34	1 342	1,18E+01	1 342	6,71E-01	-94%
Dichloréthylène	0,00	1	1,15E-02	1	6,56E-04	-94%
Acétaldéhyde	43,92	43 916	3,85E+02	43 916	2,20E+01	-94%
Formaldéhyde	11,36	11 358	9,95E+01	11 358	5,68E+00	-94%

3 EVALUATION DES ENJEUX ET DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS

3.1 ZONES D'INFLUENCE DU SITE

La délimitation de la zone d'étude dépend de la dispersion des substances émises par l'installation et de l'emplacement des milieux pollués ou à protéger, des populations et des usages constatés. Concrètement, la détermination de la zone à partir du potentiel de transfert peut-être assez complexe lorsque les substances émises sont nombreuses et les modes de rejet variés. Certains auteurs se basent sur la substance qui a la capacité de se disperser le plus et selon le milieu contribuant le plus à la dispersion. L'étude des différents modes de rejets de la source peut permettre d'identifier qualitativement les milieux qui vont le plus contribuer à la dispersion. Il s'agit le plus souvent de l'air ou de l'eau.

Dans le cas du site, à l'exception des eaux de ruissellement, aucun rejet ne sera effectué dans les eaux superficielles. Ainsi, c'est la voie « air » qui sera utilisée pour définir la zone d'influence du site qui est donc déterminée par une étude de dispersion.

Classiquement, la zone d'étude retenue est de 1 km autour de l'installation.

3.2 POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSEES

3.2.1 Voisinage de l'installation

L'unité de méthanisation est située au sein du périmètre de la STEP sur la commune d'Hyères (83). La photographie aérienne du site (voir en page suivante) montre que l'environnement proche de la STEP est constitué :

- de vastes espaces agricoles (au Nord et à l'Ouest du site) essentiellement occupés par des serres et quelques cultures en plein champs ; la majorité de ces exploitations à vocation horticole produisent des fleurs à couper ou des cultures maraîchères ;
- d'une zone de loisirs (parc d'attractions Magic World) à l'Est du site à près de 300 m ;
- d'un terrain d'accueil de gens du voyage au Sud de la STEP, terrain recevant environ 20 familles soit entre 60 et 100 personnes ;
- d'un chantier naval au Sud-Ouest,
- les salins de Pesquiers au Sud de la RD42,
- la déchèterie, l'aire de transfert des déchets ménagers du SITATOMAT et le tumulus de l'ancienne décharge à l'Est du site.

Par contre, les installations sont éloignées de toutes zones d'habitations denses.

3.2.2 Habitats

La STEP de l'Almanarre est située dans un environnement essentiellement agricole et naturel éloigné de plus de 650 m des premières zones d'habitations denses (lieu-dit « La Font des Horts »). Les habitations les plus proches sont les multiples habitations dispersées parmi les serres agricoles au Nord et à l'Ouest du site, la plus proche étant localisée à près de 85 m au Nord-Ouest des limites de propriété et à plus de 115 mètres du gazomètre (équipement de l'unité de méthanisation le plus proche).

La carte en page suivante permet de localiser les différents hameaux dispersés autour de l'unité de méthanisation dans un rayon d'1 km autour des limites ICPE.

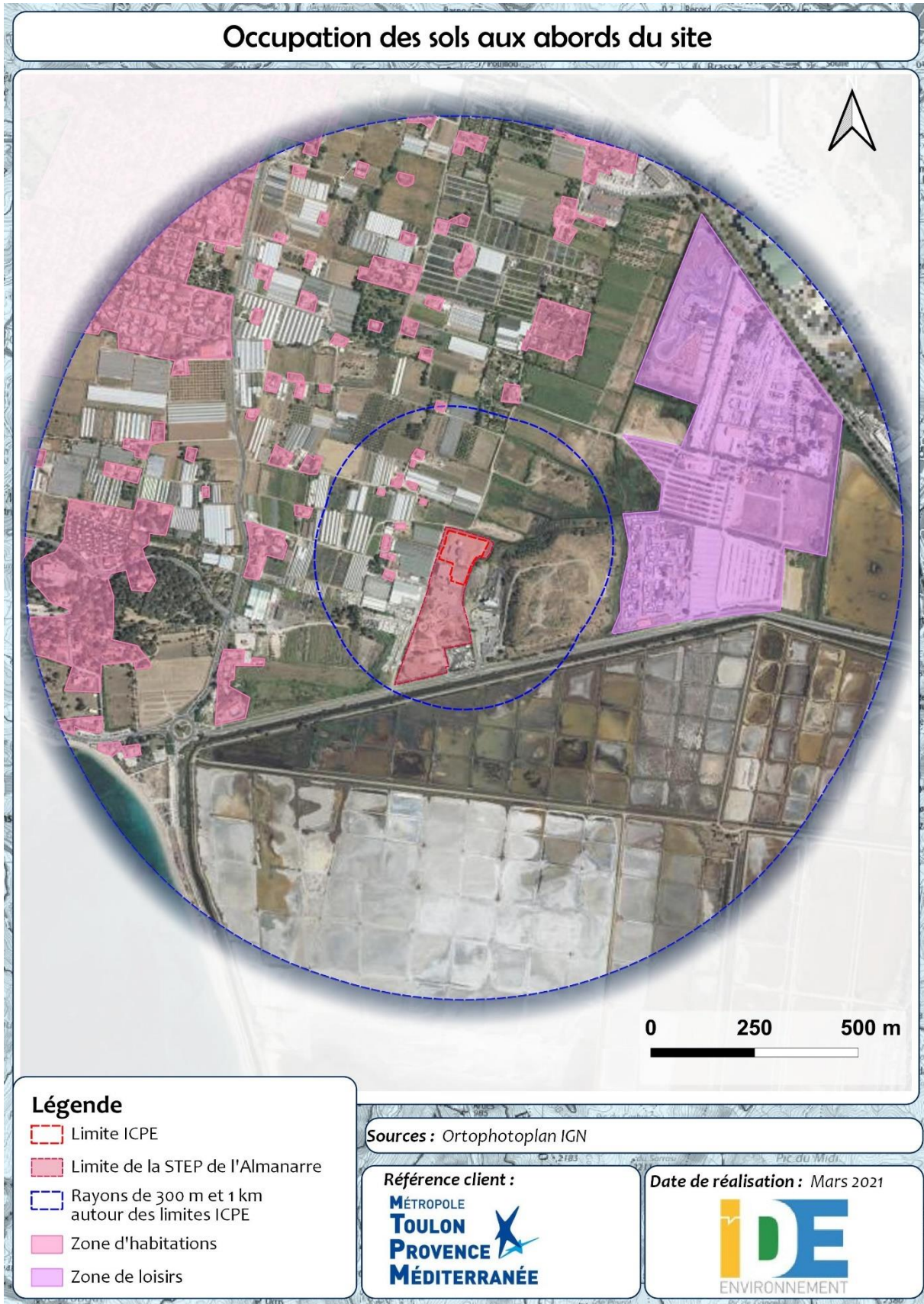


Figure 8 : Voisinage du site

3.2.3 Populations sensibles

Sont également recensées autour du site :

- les populations sensibles et vulnérables (enfants, personnes âgées, malades) : crèches, établissements scolaires, maisons de retraite, centre de soins ;
- les installations de plein air recevant du public (terrains de sport, ...), les équipements de loisir ...

Il n'existe aucun équipement sensible (école, hôpital ...) dans un rayon de près de 350 mètres. Seules dix installations sont recensées dans un rayon d'un kilomètre (cf. carte en page suivante) :

- un établissement de santé : un institut de rééducation fonctionnelle à près de 880 m des limites ICPE,
- une école élémentaire à l'Ouest du site à plus de 530 mètres des limites ICPE,
- 3 parcs d'attractions, le plus proche « Magic World » étant situé à près de 350 m à l'Est du site
- 5 terrains ou équipements sportifs.

Plus généralement, dans un rayon de 3 km, sont recensés (voir carte en page suivante) :

- 8 établissements scolaires :
 - 1 lycée,
 - 1 collège,
 - 4 écoles primaires,
 - 2 écoles maternelles ;
- 7 établissements de santé :
 - 6 établissements hospitaliers,
 - 1 établissements pour personnes âgées,
- 7 zones de loisirs : 4 parcs d'attraction, 2 parcs et jardins et 1 parc zoologique ;
- de nombreux équipements sportifs.

La première caserne du SDIS est localisée à près de 3,3 km à vol d'oiseau au Nord-Ouest du site (5 km par voie routière).

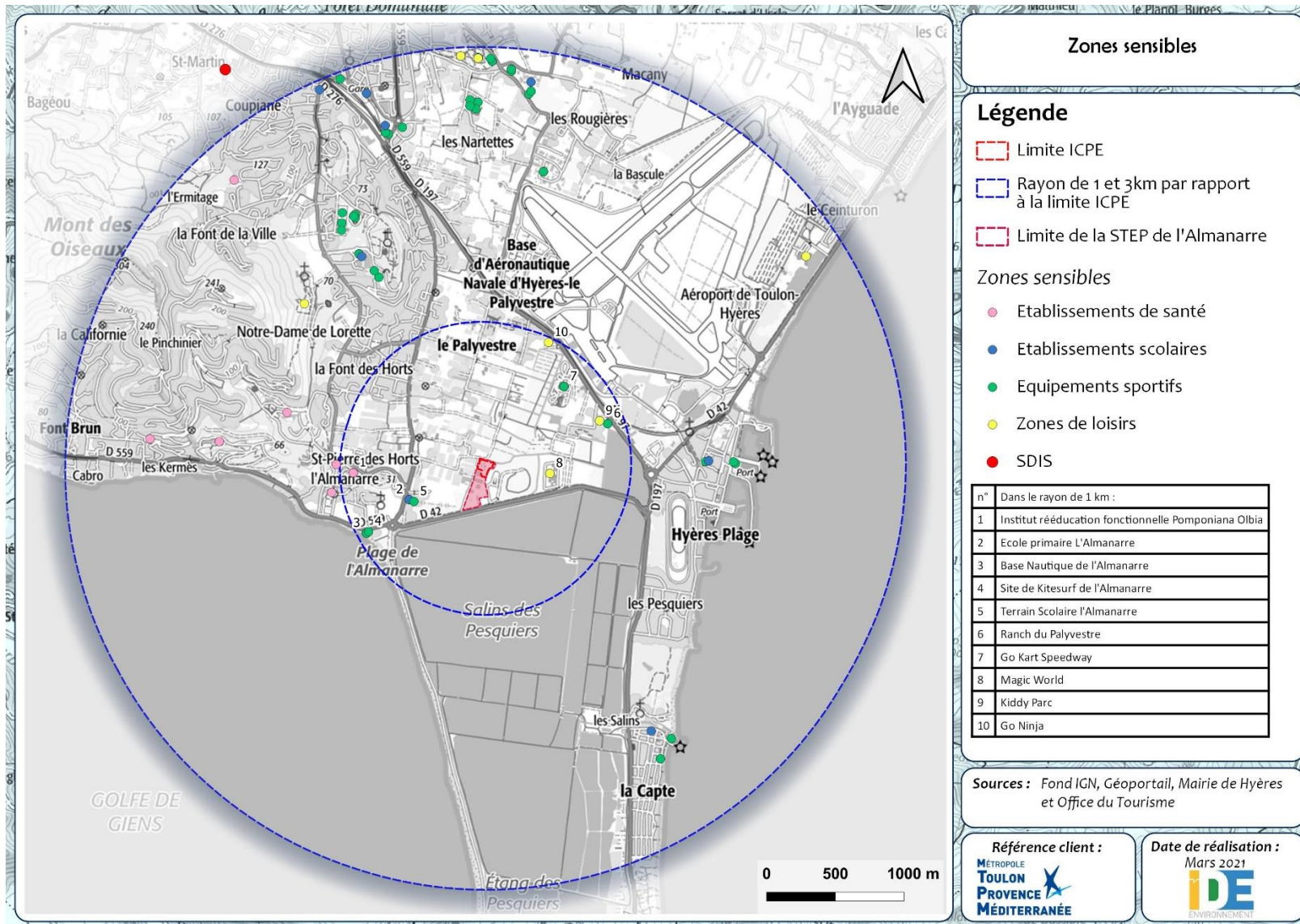


Figure 9 : Localisation des populations sensibles

3.2.4 Analyse de l'état initial du site – Usage des milieux

Le tableau présenté ci-après synthétise les données sur les milieux physiques.

Tableau 23 : Récapitulatif synthétique des données sur les milieux physiques

	Données générales	Usages
Géologie / Sol	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Faciès de recouvrement du site composé de terrains sédimentaires récents d'origine fluviale. ☞ Successions lithologiques au droit du site : <ul style="list-style-type: none"> - remblais divers sur 1 à 2,5 mètres d'épaisseur, - alluvions limoneuses à argileuses sur 2,5 à 4,5 mètres d'épaisseur, - alluvions sableuses à sablo-argileuses jusqu'à la base des sondages (10 m). 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Est du site principalement occupé par des serres horticoles. ☞ Présence de quelques habitations : jardins privatifs et possibilité de jardins potagers.
Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> ☞ STEP de l'Almanarre reposant sur un ensemble de terrains sédimentaires récents d'origine fluviale. ☞ Au droit de la zone d'étude : <ul style="list-style-type: none"> ● Entité hydrogéologique « <i>Formations anté-carbonifères à liasiques de la région de Toulon - Bassins versants du Grand Vallat, de la Reppe et du Las et Mont des Oiseaux</i> » ● Masse d'eau souterraine n° FRDG514 « <i>Formations variées de la région de Toulon</i> » ☞ Totalité des flux d'eau qui traversent les unités aquifères qui composent cette masse d'eau allant in fine rejoindre la mer. ☞ Masse d'eau présentant un intérêt écologique mineur. ☞ Profondeur de nappe entre 1,3 et 2,2 m d'après les différentes mesures réalisées sur le site. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Le site n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable et ne présente aucun risque pour les ressources utilisées pour l'alimentation en eau potable.
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Réseau hydrographique local caractérisé par un réseau important de ruisseaux permanents et temporaires qui drainent l'ensemble du secteur. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Il n'y a pas de captage AEP en eaux superficielles à proximité du site.

3.3 CARACTERISATION DES VECTEURS DE TRANSFERT

Comme explicité en partie « 2 Evaluation des émissions de l'installation », seules les émissions atmosphériques sont à considérer, les émissions associées aux rejets en eaux pluviales ne sont pas retenus dans la présente étude.

Seul le vecteur « Air » a donc été retenu pour la suite de la présente étude, les vecteurs « Eaux superficielles / souterraines » et « sol et milieu non saturé » ne sont donc pas retenus.

La rose des vents de la station de Hyères (83), donnée ci-après, indique que les vents dominants sur Hyères sont de secteurs Ouest : 44,5 % des vents proviennent des secteurs 220° à 340° et notamment le Mistral qui représente près de 25% des vents.

Aucune zone d'habitations denses ne se situe à proximité du site, quelques habitations se situent à l'Est et au Nord du site, zones non concernées par les vents dominants du secteur. Aucune habitation n'est localisée sous les vents dominants dans un rayon de 1 km

HYERES (83)

Indicatif : 83069001, alt : 2 m., lat : 43°05'39"N, lon : 6°08'46"E

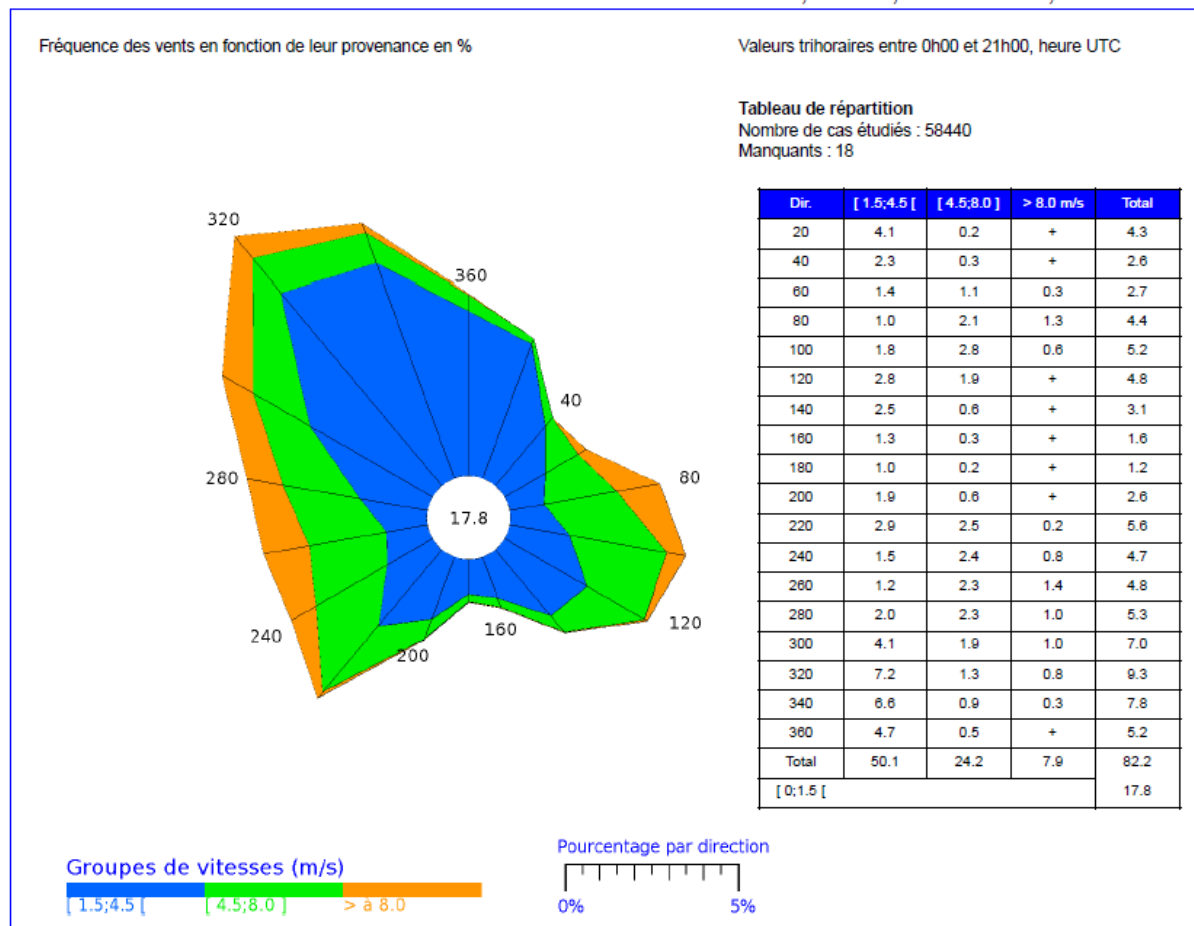


Figure 10 : Rose des vents, Hyères (83), 1991-2010 (Source : Météo France)

3.4 SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

3.4.1 Cibles retenues

Au vu des caractéristiques des populations aux abords du site, une seule population cible est considérée dans cette étude : les riverains de l'unité de méthanisation de boues.

3.4.2 Voies d'exposition

A partir des rejets, il s'agit d'établir le schéma conceptuel d'exposition c'est-à-dire de décrire les voies de passage des polluants dans les différents compartiments environnementaux vers les populations cibles.

3.4.2.1 Exposition aiguë

Dans le cas des installations classées, c'est principalement la toxicité à long terme due aux expositions à faibles doses de divers polluants, qui est porteuse d'enjeux de santé publique importants. En effet, les dispositions réglementaires limitant les rejets à l'atmosphère ou dans les eaux sont susceptibles d'éviter les expositions à de fortes doses, même pendant une courte durée. Sauf dysfonctionnement de l'installation, les rejets d'une ICPE respectant les règles d'exploitation fixées par les textes réglementaires actuels sont donc faiblement concentrés en toxiques majeurs. Ils sont donc plus porteurs d'interrogations sur le long terme (effets chroniques) que sur le court terme (effets aigus).

Ainsi, le cas des expositions aiguës n'est pas considéré car en période d'activité, seuls des dysfonctionnements peuvent donner lieu à de telles expositions.

3.4.2.2 Exposition chronique par contact cutané

L'absorption cutanée des polluants rejetés par l'installation est considérée comme négligeable devant l'absorption de ces mêmes polluants par inhalation. La surface cutanée exposée directement à l'air (mains et visage) représente environ 18 % de la surface corporelle, soit environ 0,35 m² pour un adulte de 70 kg. Cette surface corporelle est environ deux cent fois plus petite que la superficie interne des poumons (90 m²). Il est donc probable que l'exposition par voie cutanée reste marginale par rapport à l'inhalation. De plus, le lavage des mains et du visage limite la durée de contact. Par ailleurs, la peau agit comme une barrière de protection vis-à-vis de l'extérieur alors que les poumons assurent les échanges gazeux en favorisant les passages intérieurs / extérieurs. En raison du manque actuel de connaissances concernant la voie cutanée (en particulier l'absence de VTR), l'absorption percutanée de substances contenues dans l'eau du robinet et l'absorption cutanée des gaz et particules en suspension dans l'air ne seront pas prises en compte conformément aux préconisations des experts de l'ASTEE [4].

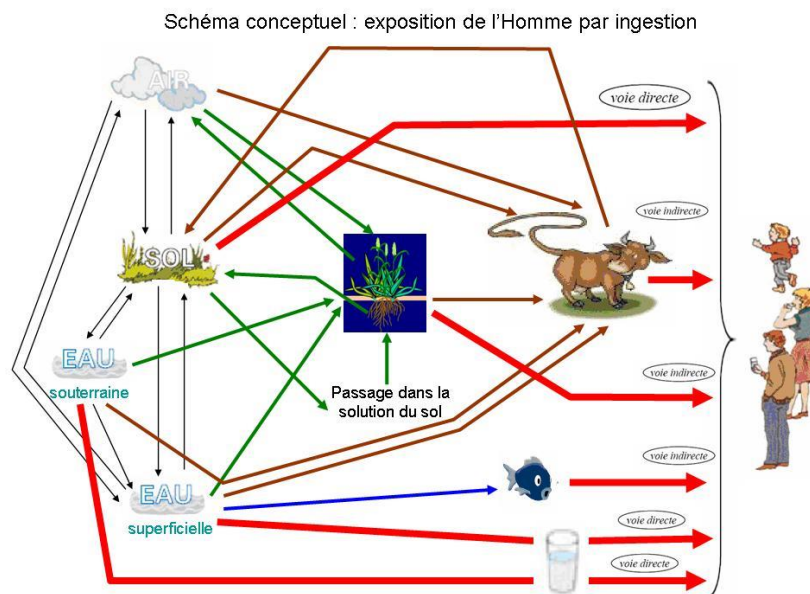
3.4.2.3 Exposition chronique par inhalation

Etant donné les sources de risque identifiées sur le site en situation actuelle, le risque sanitaire par inhalation doit être pris en compte pour la population cible.

Par contre, en phase projet, aucune source d'émission chronique ne demeurera sur le site. Le biogaz ne sera plus utilisé dans les installations de combustion mais valorisé par la production de biométhane injecté au réseau gaz naturel. La chaudière biogaz demeurera sur site uniquement en secours (fonctionnement limité à 500 heures par an maximum).

3.4.2.4 Exposition chronique par ingestion

Pour l'évaluation des risques sanitaires par ingestion, les mécanismes de propagation de la pollution à considérer sont nombreux. La figure ci-dessous présente le schéma conceptuel général qui peut être établi pour le risque par ingestion.



Exposition de l'Homme par ingestion	
Exposition directe	Ingestion accidentelle de particules de sols
	Ingestion accidentelle de poussières
	Ingestion d'eau potable contaminée
	Ingestion accidentelle d'eau contaminée lors de baignade
Exposition indirecte	Ingestion de végétaux contaminés
	Ingestion de viande issus de cheptels contaminée
	Ingestion de volaille contaminée
	Ingestion de gibiers contaminés
	Ingestion de produits (œuf, lait, produits laitiers ...) issus d'animaux contaminés
	Ingestion de poissons contaminés
	Ingestion de lait maternel

Figure 11 : Schéma conceptuel général d'exposition de l'Homme par ingestion

Dans le cas de l'unité de méthanisation de boues, les émissions dans l'eau n'ont pas été retenues (pas de rejets autre que les eaux pluviales).

Ensuite, au vu des polluants atmosphériques retenus pour la sélection des traceurs (composés volatils sans risque de bioaccumulation dans les sols et donc dans les plantes), l'ensemble des scénarios liés aux retombées atmosphériques ne seront pas considérés dans l'étude.

En effet, comme précisé précédemment, la **prise en compte des métaux lourds (et de leur ingestion via des sols ou des végétaux contaminés par leur déposition) n'est pas jugée pertinente** dans le cas du site, étant donné :

- l'éloignement des populations riveraines, la 1^{ère} habitation est située à plus de 120 mètres à l'Est de la cheminée de la chaudière biogaz (donc pas sous les vents dominants¹⁴) ;
- le guide de l'ASTEE [4] n'a pas jugé pertinente cette voie d'exposition pour les ISDND et les émissions des installations de combustion du biogaz produit par le stockage de déchets non dangereux ;
- comme dans le cadre des ISDND, aucune zone d'habitations denses ne se situe à proximité du site, quelques habitations se situent à l'Est et au Nord du site mais aucune habitation n'est localisée sous les vents dominants dans un rayon de 1 km ;
- le type de déchets traités sur l'unité de méthanisation (boues de STEP urbaines) pour lesquels la méthanisation fournit des teneurs plus faibles en métaux lourds que le biogaz d'ISDND (voir tableau en annexe) ;
- les rejets en métaux lourds ne sont pas réglementés sur le site (voir en page 38) étant donné la faible puissance de la chaudière (< 1 MW_{th}) ;
- de plus, sur le site, le biogaz est prétraité par lavage basique à la soude avant envoi vers la chaudière pour le traitement du H₂S mais permettant également d'abattre les teneurs en polluants particuliers (captation des particules sur les gouttelettes d'eau).

Considérant les conclusions précédentes et le principe de proportionnalité de ce type d'étude, la voie d'exposition par ingestion ne sera pas considérée.

¹⁴ Les vents dominants sur Hyères sont de secteurs Ouest : 44,5 % des vents proviennent des secteurs 220° à 340° et notamment le Mistral qui représente près de 25% des vents (cf. rose des vents en page 52).

3.4.3 Schéma conceptuel d'exposition pour le site

Le schéma conceptuel d'exposition établi pour la population cible à partir des données précédemment exposées est présenté ci-après :

Schéma conceptuel : exposition des riverains – Situation actuelle

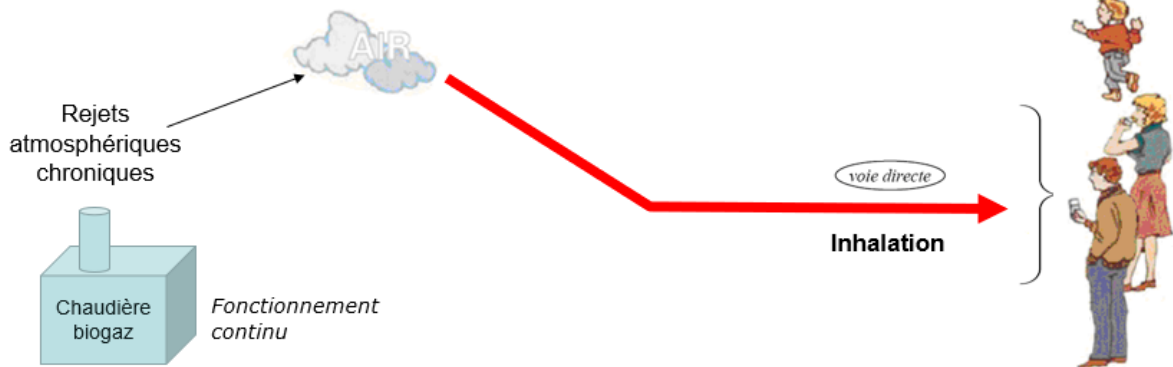


Figure 12 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation actuelle

Schéma conceptuel : exposition des riverains – Situation projet

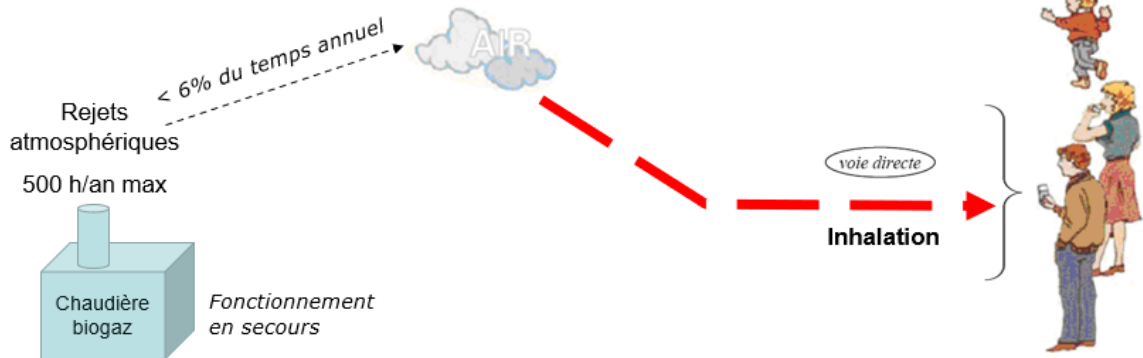


Figure 13 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation projet

4 INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX

4.1 ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES SUBSTANCES ET MILIEUX PERTINENTS

4.1.1 Milieux pertinents

Dans le cadre d'ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), les milieux à caractériser en priorité sont les milieux récepteurs (air et/ou eaux).

Dans le cas du site, au vu des sources actuelles d'émission (uniquement la chaudière biogaz¹⁵), le milieu « Air » sera donc caractérisé.

Par contre, comme précisé précédemment (cf. partie 3.4.2.4), la prise en compte de la déposition des polluants atmosphériques n'est pas jugée pertinente et par conséquent, la caractérisation du milieu « Sol » dans le cadre de l'unité de méthanisation (par le biais de la déposition particulaire) n'est pas jugée pertinente.

De plus, il n'apparaît pas non plus pertinent de retenir, en plus, le milieu Eau en raison de l'absence de source d'émissions dans les eaux superficielles ou souterraines (cf. partie 2.2.2 en page 26).

4.1.2 Sélection des traceurs à l'émission

Les traceurs d'émission sont les substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuables à ses émissions. Ils sont considérés pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.

La liste des substances à considérer comme traceurs à l'émission se base prioritairement sur les substances réglementées à l'émission [3].

Sur la base des polluants réglementés en sortie des installations de combustion du biogaz et retenus comme substances d'intérêt, les critères de sélection suivants ont été appliqués pour choisir les polluants traceurs à l'émission pertinents pour le milieu Air :

- **Le dioxyde de soufre (SO₂) et le dioxyde d'azote (NO₂)** : Ces substances sont des indicateurs de pollution atmosphérique et font l'objet de suivi par les observatoires nationaux de la qualité de l'air. Ces polluants sont donc retenus comme traceurs à l'émission pour les installations de combustion.
- **Le monoxyde de carbone (CO)** : Sa surveillance est recommandée non d'un point de vue sanitaire mais pour contrôler le bon fonctionnement des installations de combustion. De plus, le monoxyde de carbone n'est dangereux qu'à de très fortes concentrations (selon la fiche de toxicité aiguë de l'INERIS établie pour le CO : SEI = 2 600 ppm pour 10 min d'exposition).
Le monoxyde de carbone ne sera donc pas considéré comme traceur à l'émission.

¹⁵ Les autres installations de combustion sont des équipements de secours.

- **Les Composés Organiques Volatils (COV) :** Parmi l'ensemble des COV potentiellement émis par la combustion, seul le benzène fait classiquement l'objet d'une surveillance de la qualité de l'air dans les grosses agglomérations notamment sur Bordeaux, Toulouse ou Marseille et est réglementé pour l'air extérieur. Ce polluant est donc retenu comme traceur à l'émission pour les installations de combustion.

Pour l'IEM de l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre, les polluants traceurs à l'émission retenus par milieux sont rappelés ci-dessous :

Tableau 24 : Liste des traceurs à l'émission

Air		
Traceurs à l'émission		N°CAS
Principaux produits de combustion	Dioxyde de soufre	7446-09-5
	Dioxyde d'azote	10102-44-0
Composés organiques volatils	Benzène	71-43-2

4.2 ETAPE 2 : CARACTERISATION DES MILIEUX ET EVALUATION DE LA DEGRADATION ATTRIBUABLE AU SITE

Le paragraphe suivant précise quelles sont les concentrations initiales des polluants traceurs de risque dans l'environnement du site et les parties suivantes détaillent par milieux (air, eau, sol), quels sont les rejets prévus pour le site.

4.2.1 Définition de l'environnement local témoin – Bruit de fond

Source : Atmo Sud

La surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est confiée à Atmo Sud, association agréée par le Ministère de l'Écologie pour surveiller et informer, de façon indépendante, sur la qualité de l'air de la région.

La qualité de l'air est directement liée à l'occupation humaine. Ainsi, les stations de mesure de la qualité de l'air sont classées en plusieurs catégories, pour être représentatives d'un type d'environnement (station urbaine, station rurale, station industrielle...).

L'illustration suivante localise les stations de mesures de la qualité de l'air dans le secteur du projet.

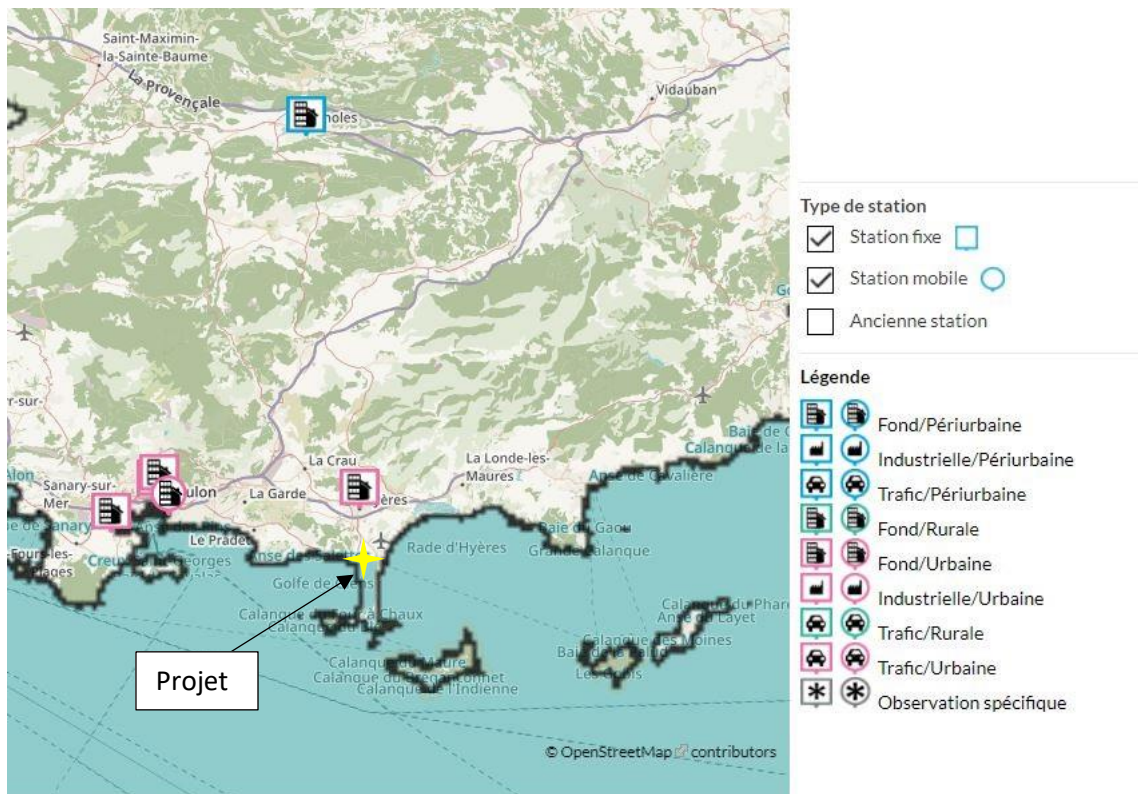


Figure 14 : Localisation des stations de mesures de l'air (Source : ATMO Sud)

La station de mesure d'Hyères, station de type urbaine, est équipée pour permettre le suivi de l'ozone et des particules PM10 uniquement.

Aucun des deux traceurs à l'émission n'est donc suivi sur la commune.

1. Dioxyde d'azote

Par contre, le dioxyde d'azote a fait l'objet par ATMO Sud d'une modélisation. La dernière simulation en date de 2019 et fourni une concentration en NO_2 de $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

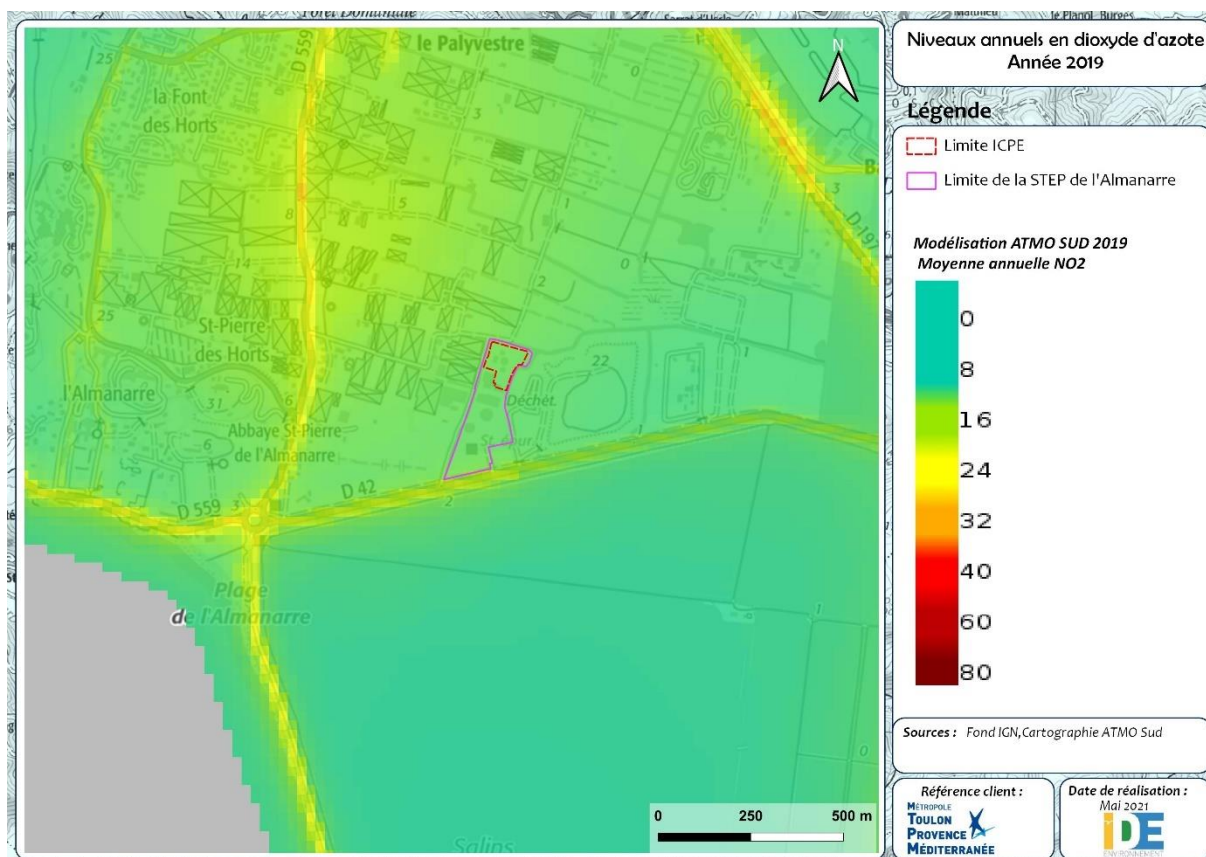


Figure 15 : Niveaux annuels en NO_2 issus de la modélisation du territoire PACA en 2019 (Source : ATMO Sud)

2. Dioxyde de soufre

Concernant le SO_2 , aucune modélisation n'a été réalisée et sur le département du Var, seule une station permet le suivi de ce composé : la station « Toulon Avenue Infanterie de Marine », station mobile de type « Fond Urbaine » où ce polluant est suivi depuis le 29/06/2020.

L'ensemble des analyses réalisées sont fournies dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Résultats du suivi de qualité de l'air – Station Toulon – SO_2

Unité	juil-20	août-20	sept-20	oct-20	nov-20	déc-20	janv-21	févr-21	mars-21	avr-21
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	4	0,8	1,1	0,8	0,9	0,9	0,5	1,2	0,7

La **concentration moyenne en SO_2** mesurée sur les 9 derniers mois est donc de $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cette concentration est caractéristique d'une zone de fond urbaine, les autres stations de mesures de la région PACA permettant le suivi du SO_2 donne des concentrations moyennes annuelles variant entre 1 et $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour des stations urbaines et industrielles).

La concentration mesurée à Toulon sera donc considérée pour définir le bruit de fond en SO_2 sur la zone d'étude.

3. Benzène

Aucune station de mesure dans le Var n'intègre pas le benzène dans les composés régulièrement suivis. En effet, le benzène ne fait classiquement l'objet d'une surveillance de la qualité de l'air que dans les grosses agglomérations notamment sur Marseille ou Nice pour les plus proches du site :

Tableau 26 : Liste des stations ATMO Sud (existantes ou passées) suivant le Benzène

	Station	Typologie	Influence
Alpes-Maritimes	Antibes Guynemer	Urbaine	Trafic
	Nice Promenade des Anglais	Urbaine	Trafic
	Nice Arson	Urbaine	Fond
Bouches-du-Rhône	Berre l'Etang	Périurbaine	Industrielle
	Berre Port	Périurbaine	Industrielle
	Chateauneuf La Mede	Périurbaine	Industrielle
	Fos Les Carabins	Périurbaine	Industrielle
	Marignane Ville	Urbaine	Fond
	Marseille Plombières	Urbaine	Trafic
	Marseille Rabatau	Urbaine	Trafic
	Marseille-Longchamp	Urbaine	Fond
	Martigues Lavera	Périurbaine	Industrielle
	Martigues l'Ile	Urbaine	Fond
	Port de Bouc Leque	Urbaine	Industrielle
	Port Saint Louis	Périurbaine	Industrielle
	Rognac Barjaquets	Périurbaine	Industrielle
	Vallée de l'Huveaune	Périurbaine	Industrielle
	Vitrolles	Urbaine	Fond

Les stations les plus représentatives du site sont les stations de fond urbaines. Sont fournis dans le tableau suivant, les résultats du suivi en benzène au niveau de ces stations :

Tableau 27 : Résultats du suivi de qualité de l'air – Stations ATMO Sud de fond urbaine – Benzène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Station	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moy.
Alpes-Maritimes	Nice Arson	1,5	1,16	1,04	0,92	1,16	1,18	-	-	-	-	1,07
Bouches-du-Rhône	Marignane Ville	-	-	1,05	-	-	-	-	-	-	-	
	Marseille-Longchamp	1,31	1,21	1,03	1,01	1,12	1,1	0,46	1,08	0,92	-	
	Martigues l'Ile	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	
	Vitrolles	-	-	-	0,92	-	-	-	-	-	-	

On constate que toutes les mesures sont du même ordre de grandeur avec, au globale une légère baisse de la concentration en benzène depuis 10 ans. Une concentration moyenne de $1,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sera retenue pour caractériser le bruit de fond.

4.2.2 Evaluation de la dégradation attribuable à l'installation (installation existante)

Cette étape a pour objectif de déterminer, **pour une installation en exploitation**, si ses émissions sont maîtrisées et l'interprétation des résultats de mesures dans l'environnement peut permettre de déterminer si ses émissions ont ou ont eu un impact significatif sur les teneurs en polluants dans l'environnement.

L'interprétation de l'état des milieux ne doit normalement s'appuyer **que sur des mesures de concentrations** dans l'environnement et non sur des données issues de modélisations de façon à caractériser une **contamination réelle**.

Or, étant donné le type d'installation, aucune surveillance environnementale n'est nécessaire et n'a été réalisée pour le milieu Air.

Toutefois, étant donné les caractéristiques du seul rejet chronique identifié sur le site (cf. partie 2.3 Synthèse des sources identifiées sur l'unité de méthanisation de la STEP de l'Almanarre d'Hyères) : rejet de la chaudière biogaz de faible puissance (630 kW < 1 MW) non classé au titre des ICPE sous la rubrique 2910, on peut raisonnablement penser que ces émissions ne dégradent pas la qualité de l'air aux abords de l'installation, notamment au niveau des habitations par ailleurs éloignées de plus de 120 mètres de la cheminée.

Conformément au guide de l'INERIS de 2013 [3] et eu égard au principe de proportionnalité, il n'apparaît pas pertinent de réaliser des mesures complémentaires sur l'air ; d'autant plus, que dans le cadre du projet, cette seule source chronique sera supprimée : la chaudière biogaz ne sera utilisée qu'en secours (moins de 500 h/an) et les nouveaux équipements ne seront sources d'aucune émission polluante.

Toutefois, en l'absence de données, nous utiliserons donc la modélisation pour obtenir une indication permettant de confirmer que la contribution du site n'est pas significative par rapport à l'environnement local témoin.

a) Modélisation de la dispersion atmosphérique

La modélisation de la dispersion atmosphérique autour de la cheminée actuelle a été réalisée à l'aide du logiciel AERMOD (AMS/EPA REGULATORY MODEL, version de 2021 n°21112), modèle gaussien développé par l'US-EPA (Agence Américaine de Protection de l'Environnement) (voir annexe).

Les paramètres de la modélisation sont donnés ci-dessous :

Tableau 28 : Paramètres de modélisation des rejets de la chaudière biogaz

Chaudière biogaz – Situation max actuelle			
Diamètre		6,2 m	
Hauteur		0,30 m	
Température		228 °C / 501,15 K	
Vitesse minimale		5 m/s	
	Concentration (en mg/Nm ³ sur gaz secs à 3% d'O ₂)	Flux massique (en mg/h)	Flux massique (en g/s)
Dioxyde de soufre - SO ₂	170	170 000	4,72E-02
Oxydes d'azote – NO _x	200	200 000	5,56E-02
Composés organiques volatils COVNM	110	110 000	3,06E-02
<i>Dont Benzène</i>	<i>1,02</i>	<i>1 018</i>	<i>2,83E-04</i>

Les autres paramètres à intégrer dans le modèle de dispersion sont :

- les données sur le terrain : dans le cadre de l'étude, de façon à majorer le risque, un terrain sans obstacle a été considéré ;
- les données météorologiques basées sur les données Météo-France de la station d'Hyères.

Les valeurs fournies par le logiciel AERMOD déterminent la concentration du polluant à une hauteur de 1,5 mètre du sol et ceci pour chaque point du maillage utilisé pour le calcul.

Les résultats de la dispersion atmosphérique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 29 : Concentrations en polluants – Résultats AERMOD

Traceurs à l'émission	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Point de retombées maximales
Dioxyde de soufre - SO_2	1,78325
Oxydes d'azote – NO_x	2,1006
Composés organiques volatils COVNM	1,15609
<i>Dont Benzène</i>	0,01069

La carte de dispersion pour les NO_x , polluant émis en quantité la plus importante, est présentée ci-après pour information. On constate que le point de retombées maximales est situé à l'intérieur des limites ICPE.

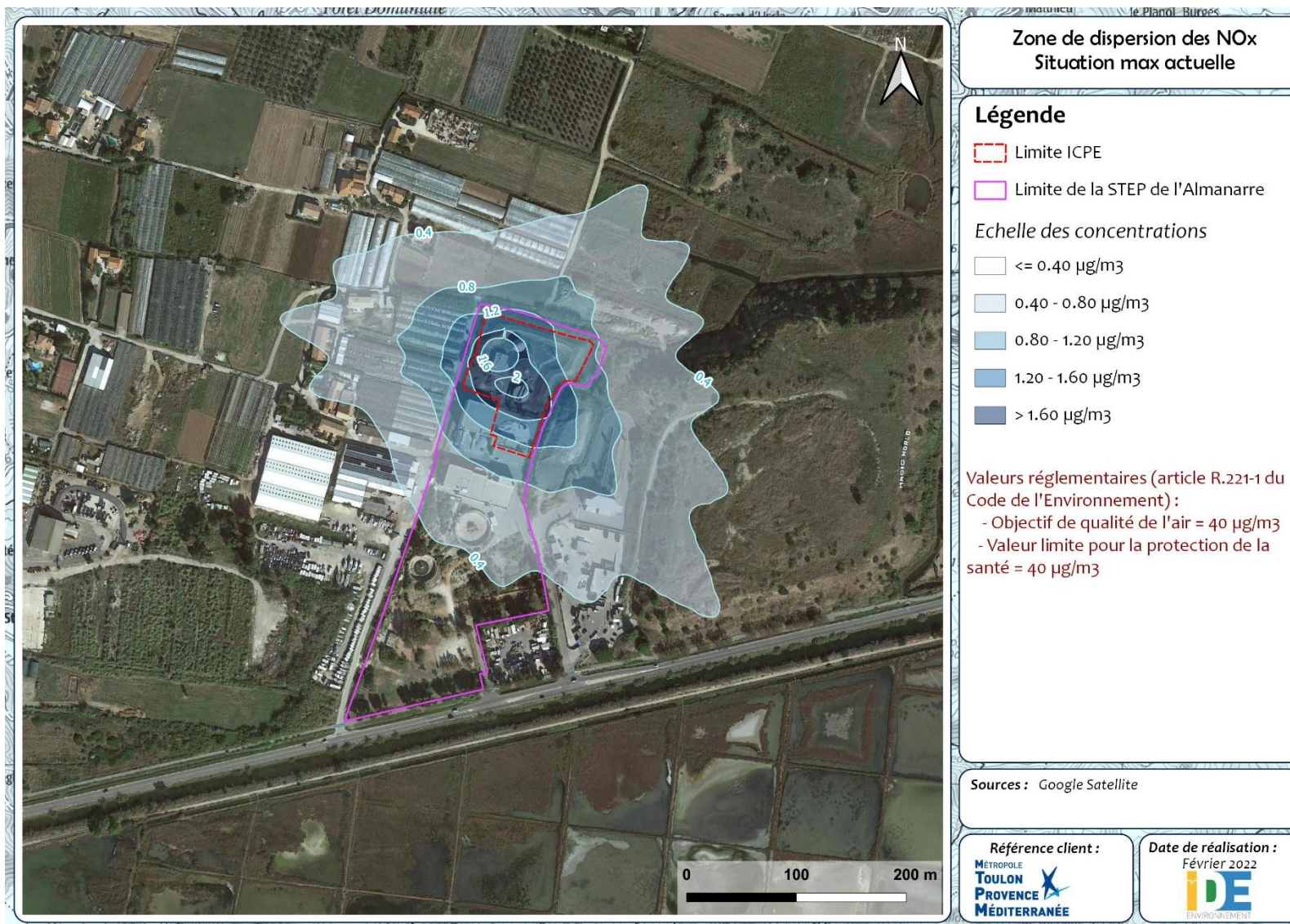


Figure 16 : Carte de dispersion des NOx

b) Estimation de la qualité de l'air aux abords de l'unité de méthanisation

A partir des données sur l'environnement local témoin, la qualité de l'air aux abords de l'installation est évaluée comme suit :

Tableau 30 : Qualité de l'air actuelle sur le site

Substances	En $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Concentration initiale dans l'air Environnement local témoin	Contribution maximale du site	Estimation de la concentration actuelle maximale
Dioxyde de soufre - SO_2	1,2	1,78E+00	2,98
Oxydes d'azote – NO_x	12,8	2,10E+00	14,9
Composés organiques volatils COVM	-	1,16E+00	-
<i>Dont Benzène</i>	1,07	1,07E-02	1,08

4.3 ETAPE 3 : EVALUATION DE LA COMPATIBILITE DES MILIEUX

Cette démarche consiste à comparer les concentrations mesurées dans l'environnement avec les valeurs réglementaires ou indicatives sur la qualité des milieux applicables, ou si elles n'existent pas à réaliser une quantification partielle des risques.

4.3.1 Comparaison aux valeurs réglementaires ou indicatives

La comparaison aux valeurs réglementaires va permettre de juger de la qualité des milieux au regard des références relatives à la protection de la santé des populations et en fonction des usages.

Pour le milieu air, les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air extérieur (article R.221-1 du Code de l'Environnement) sont considérées. Dans le cadre de cette étude, seront considérées comme valeur de référence, les valeurs limite de la protection de la santé lorsqu'elles existent sinon l'objectif de qualité de l'air sera utilisé.

Ces valeurs sont définies dans le tableau ci-dessous :

Tableau 31 : Valeurs de référence pour l'air extérieur

Substance	Valeur limite pour la protection de la santé	Objectif de qualité	Valeur de référence
Dioxyde de soufre	(*)	40 µg/m ³	40 µg/m³
Dioxyde d'azote	40 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m³
Benzène	5 µg/m ³	2 µg/m ³	5 µg/m³

(*) Pas de valeur disponible en moyenne annuelle : Valeur limite en moyenne journalière = 125 µg/m³

Considérant que la contribution du site est très faible, les niveaux estimés dans l'environnement du site sont du même ordre de grandeur qu'en environnement local témoin.

La vérification de la compatibilité du milieu air se base donc sur les valeurs déterminées pour le bruit de fond sur la zone d'étude :

Tableau 32 : Vérification de la compatibilité du milieu air

Substance	Environnement local témoin	Concentration actuelle maximale dans l'air	Valeur de référence	Ratio Augmentation / Valeur de référence
Dioxyde de soufre - SO ₂	1,2 µg/m ³	2,98 µg/m ³	50 µg/m ³	3,6 %
Oxydes d'azote – NO _x	12,8 µg/m ³	14,9 µg/m ³	40 µg/m ³	5,3 %
Benzène – C ₆ H ₆	1,07 µg/m ³	1,08 µg/m ³	5 µg/m ³	0,2 %

Les concentrations actuelles sur la région d'étude pour les différents traceurs à l'émission sont donc très inférieures aux valeurs de référence.

La contribution du site reste limitée et représente une proportion très faible par rapport aux valeurs de référence (au plus 5% pour les oxydes d'azote).

A titre indicatif, sont également fournies dans le tableau en page suivante, les nouvelles lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air (septembre 2021) :

Tableau 33 : Niveaux de qualité de l'air recommandés et cibles intermédiaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polluant	Durée retenue	Cible intermédiaire				Niveau recommandé
		1	2	3	4	
SO ₂	24 h	125	50	-	-	40
NO ₂	Annuelle	40	30	20	-	10
Benzène	<i>Aucune ligne directrice</i>					

Seul le dioxyde d'azote dispose d'une ligne directrice en moyenne annuelle. Pour ce composé, on constate que pour le bruit de fond sur la commune d'Hyères (comme pour la majeure partie des villes françaises), cette ligne directrice est dépassée.

Le bruit de fond en NO_x est situé entre le niveau recommandé et la valeur cible intermédiaire n°3. L'ajout de la contribution du site ne modifie pas cet état de fait.

Tableau 34 : Comparaison aux nouvelles lignes directrices OMS

Substance	Environnement local témoin	Concentration actuelle maximale dans l'air	Cibles intermédiaires OMS				Niveau recommandé OMS
			1	2	3	4	
Oxydes d'azote – NO _x	12,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	30	20	-	10

4.3.2 Quantification partielle des risques

Seules les substances et milieux sur lesquels ils n'existent pas de valeurs de référence doivent faire l'objet d'une quantification des risques pour évaluer la compatibilité des milieux.

Elle n'est donc pas nécessaire dans le cas présent.

4.3.3 Interprétation des résultats

Les résultats de la comparaison aux valeurs de gestion ou de quantification partielle des risques sont interprétés selon les critères définis dans le guide IEM (2007), repris dans le guide INERIS de 2013 « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (voir le tableau ci-dessous). L'interprétation est faite substance par substance et milieu par milieu, les conclusions pouvant être différentes selon les substances et les voies d'exposition.

Tableau 35 : Grille d'interprétation des résultats

Comparaison aux valeurs de gestion	Intervalle de gestion des risques	Interprétation
$C < C_{Réf}$	QD < 0,2 ERI < 10^{-6}	Etat du milieu compatible avec les usages
$C < C_{Réf}$ pouvant être remise en cause dans le futur (*)	QD entre 0,2 et 5 ERI entre 10^{-6} et 10^{-4}	Milieu vulnérable. Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie.
$C > C_{Réf}$	QD > 5 ERI > 10^{-4}	Etat du milieu non compatible avec les usages

(*) du fait de l'augmentation des flux (prévue par le projet ou permis par les prescriptions actuelles) ou de l'accumulation des substances persistantes.

L'application de cette grille pour l'IEM du site fournit les résultats suivants :

Tableau 36 : Tableau d'interprétation des résultats de l'IEM

Milieu	Substance	Comparaison aux valeurs de gestion	Interprétation
AIR	Dioxyde de soufre	$C < C_{Réf}$	Etat du milieu compatible avec les usages
	Dioxyde d'azote	$C < C_{Réf}$	
	Benzène	$C < C_{Réf}$	

4.4 ETAPE 4 : EVALUATION QUALITATIVE DE LA DEGRADATION LIEE AUX EMISSIONS FUTURES, CONCLUSION DE L' IEM ET NECESSITE DE POURSUITE DE LA DEMARCHE

La dernière étape de l'IEM consiste à évaluer si les émissions futures peuvent remettre en cause les observations actuelles et leur interprétation. Pour cela, il convient de vérifier si :

- l'augmentation des flux de certains polluants (prévue dans le projet ou permis par les prescriptions actuelles), ou
- l'accumulation des substances persistantes,

peuvent aboutir potentiellement à une dégradation nouvelle ou à l'aggravation d'une dégradation existante.

Si tel est le cas, une analyse des risques sanitaires liée aux émissions futures du site s'avèrera nécessaire.

Conclusion de l'IEM

Au regard des concentrations actuelles sur la zone d'étude (très inférieures aux valeurs de référence) et compte tenu de la faible contribution du site à la qualité de l'air (le seul rejet étant une installation de combustion de gaz de faible puissance) et de l'éloignement des zones habitées, **l'IEM montre que le milieu « Air » est compatible avec les usages.**

Augmentation ou modification des flux ?

L'un des objectifs du projet sera la production de biogaz afin de le valoriser en l'injectant dans le réseau GrDF après épuration sur site.

L'usage des chaudières sera donc limité aux phases de dysfonctionnement ou en complément des pompes à chaleur, pour réchauffer le digesteur. Compte-tenu du temps de fonctionnement exceptionnel (estimé à moins de 500 heures par an), les rejets générés par ces installations seront très fortement réduits par rapport à la situation actuelle (flux annuel de rejet en diminution de 93 à 100% par rapport à la situation actuelle en fonction du temps de fonctionnement 0 à 500 h).

Le projet aura donc globalement une incidence positive sur les émissions atmosphériques canalisées comme le montre visuellement la cartographie de dispersion des NOx (polluants majoritaires des installations de combustion) établie en situation actuelle et projetée (voir en page suivante).

Bilan

Toutes les installations de combustion seront utilisées en secours et les nouveaux équipements ne seront sources d'aucun rejet polluant (voir détails en partie 2.1 « Inventaire des émissions de l'installation et vérification de la conformité réglementaire – Rejets atmosphériques canalisés (substances chimiques) »), la réalisation d'une évaluation des risques sanitaires prospective quantitative n'apparaît donc pas pertinente au regard du principe de proportionnalité applicable à ce type d'étude.

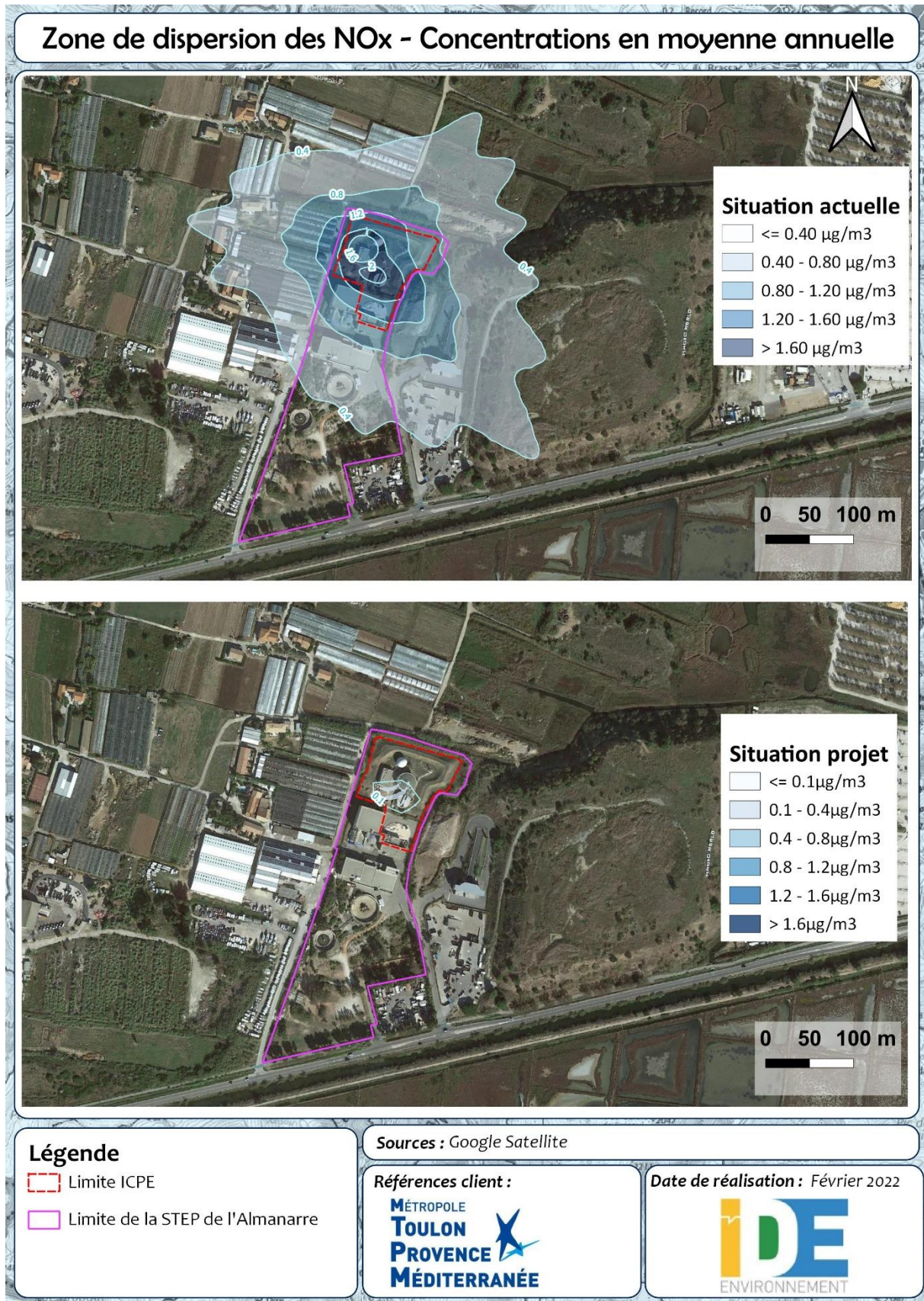


Figure 17 : Cartographie de dispersion des NOx – Situations actuelle et projetée

5 EVALUATION QUALITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

L'évaluation des risques sanitaires vise à estimer les risques sanitaires potentiellement encourus par les populations voisines attribuables aux émissions futures de l'installation.

Toutefois, dans le cadre du projet et comme explicité en partie précédente, une évaluation quantitative des risques sanitaires ne s'avère pas pertinente au regard des caractéristiques du site et des évolutions envisagées.

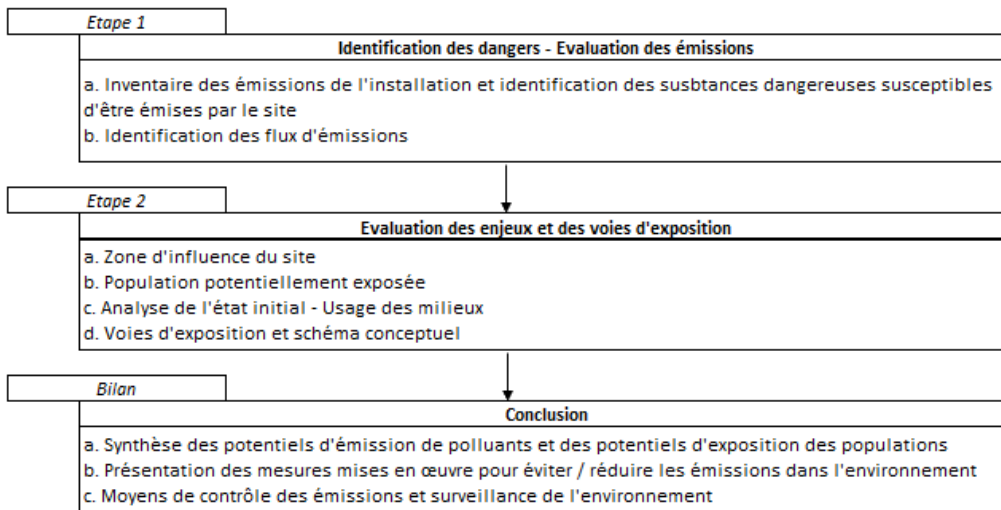
Pour information, est donc présenté ci-dessous une évaluation qualitative des risques sanitaires.

5.1 METHODOLOGIE

L'évaluation qualitative des risques sanitaires ne comprend pas l'ensemble des quatre étapes définies pour une évaluation quantitative :

- Etape 1 : Identification des dangers
- Etape 2 : Choix des relations dose/réponse
- Etape 3 : Evaluation de l'exposition des populations
- Etape 4 : Caractérisation du risque.

Le schéma général a été redéfini par l'INERIS en annexe 3 du guide « *Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée de gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – deuxième édition* » de septembre 2021 :



Ainsi, aucune sélection de relations dose/réponse (valeurs toxicologiques de référence), de polluants traceurs de risques et de calculs d'exposition et de risques ne sont donc à réaliser.

Toutefois, sur demande de l'administration, les Valeurs Toxicologiques de Référence pour les différentes substances susceptibles d'être émises par la chaudière biogaz sont présentées dans la présente évaluation qualitative des risques sanitaire (cf. partie 5.2.3 en page 70). De plus, pour faciliter la compréhension, la partie « Incidence sur la qualité de l'air » déjà présentée dans le document n°2 « Etude d'impact » du dossier de demande d'autorisation environnementale est également reprise en partie 6 du présent document pour permettre de visualiser l'exposition des populations et l'absence de contribution notable du site à la qualité de l'air du secteur.

5.2 IDENTIFICATION DES DANGERS

5.2.1 Inventaire des émissions de l'installation et identification des substances dangereuses potentiellement émises

L'inventaire et la description des différentes sources sont détaillées en partie « 2 Evaluation des émissions de l'installation ». Seule la conclusion en est représentée ci-après.

Les **sources les plus pertinentes retenues** au regard du contexte environnemental local et des enjeux en matière d'exposition des populations riveraines pour le site sont :

- **En situation actuelle : rejet de la chaudière biogaz de 630 kW (partie IEM) ;**
- **En situation projetée (ERS), ne demeureront aucune source de rejets atmosphériques chroniques, uniquement des équipements d'urgence et de secours.**

En effet, dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW sera une installation de secours ; la solution principale retenue pour le réchauffage des boues et le maintien en température du digesteur est la mise en place d'une pompe à chaleur eau/eau sur eau de rejet de la STEP. L'objectif premier du projet est de valoriser ce biogaz en biométhane pour injection au réseau de gaz naturel.

Le temps de fonctionnement maximum de la chaudière biogaz sera de 500 h par an ; aucune source d'émission atmosphérique chronique ne sera donc présente sur le site après mise en œuvre du projet.

Les substances retenues comme caractéristiques de l'activité de combustion du biogaz et potentiellement émises par la chaudière biogaz sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Substances potentiellement rejetées par la chaudière biogaz

Type de rejet	Source	Polluants potentiellement émis	Forme	Milieu récepteur
Rejets canalisés	Chaudière biogaz	SO ₂ , NO _x , CO, COVNM	Gaz	Air

5.2.2 Identification des flux d'émissions

Les flux déterminés pour les substances retenues comme caractéristiques de l'activité de combustion de biogaz (**SO₂, NO_x, CO et COVNM**) sont présentés en détail en partie « 2.4.2 Détermination des flux d'émission » en page 40.

Il ressort de ces calculs que dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW ne fonctionnant qu'en secours, **les flux annuels de rejets associés à cet équipement vont donc diminuer entre 93 à 100 % par rapport à la situation actuelle** (temps de fonctionnement annuel compris entre 0 et 500 h).

5.2.3 Valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation de la relation dose – réponse estime la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux substances, et l'incidence et la gravité de ces effets.

Cette étape concerne dans la pratique la procédure de choix d'une valeur toxicologique de référence (VTR) pour chaque agent dangereux inclus dans l'étude.

5.2.3.1 Définitions

La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) est une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose d'agent dangereux et un effet (toxique à seuil de dose) ou entre une dose unitaire et une probabilité d'effet (toxique sans seuil de dose).

Les VTR sont, en principe, établies à partir d'une analyse critique et systématique de l'ensemble des connaissances disponibles aux plans toxicologiques (études *in vitro* et *in vivo*), épidémiologiques et cliniques. Elles sont dérivées et actualisées par des instances internationales (OMS, CIRC par exemple) ou des structures nationales (ANSES en France, US-EPA et US-ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, etc.) qui intègrent les avis d'experts issus de nombreuses disciplines scientifiques. Ces instances sont donc unanimement reconnues par la communauté scientifique (guide ASTEE).

Selon les mécanismes toxiques mis en jeu, deux grands types d'effets sanitaires sont classiquement distingués :

- les effets survenant à partir d'un seuil de dose et,
- les effets survenant sans seuil de dose.

Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

a) Les effets déterministes ou à seuil de dose

Il s'agit d'effets dont la gravité augmente avec la dose d'exposition de l'individu. Pour les agents (chimiques ou autres) à l'origine d'un effet déterministe, on admet qu'il existe un seuil d'exposition en deçà duquel aucun effet néfaste n'est observable (y compris au sein des organes après autopsie). On parle également d'effets à seuil de dose et on cherche alors à estimer ce seuil pour l'homme grâce aux expérimentations sur animaux ou aux études épidémiologiques ; pour les substances chimiques, la VTR correspond à ce seuil.

Les substances « à seuil » sont pour l'essentiel les substances non cancérogènes et non génotoxiques.

b) Les effets stochastiques ou sans seuil

Il s'agit des effets sanitaires de certains agents, en particulier cancérogènes, dont la fréquence et non la gravité croît avec la dose d'exposition. On considère généralement que ces effets peuvent survenir sans seuil, autrement dit, dès qu'une exposition existe, aussi petite soit-elle.

Ces effets peuvent donc apparaître quelle que soit la dose non nulle reçue par l'organisme et plus la dose de toxique reçue est élevée plus la probabilité (risque) de survenue d'apparition d'un effet (danger) augmente, mais la gravité de l'effet ne change pas.

On parle donc également d'effets sans seuil de dose. Dans ce cas, la valeur toxicologique de référence sera la probabilité de survenue d'un effet pour une exposition vie entière à une unité de dose donnée.

Les substances « sans seuil » sont pour l'essentiel des cancérogènes génotoxiques.

c) Les différents types de VTR

La VTR est spécifique d'un effet, d'une voie et d'une durée d'exposition. Ainsi, une substance chimique pourra disposer de plusieurs VTR. Les différents types de VTR sont présentés dans le tableau suivant (guide InVS [1]) :

Tableau 38 : VTR à utiliser suivant la nature de l'effet toxique et la voie d'exposition

	Voie orale ou cutanée	Voie respiratoire
Effets toxiques à seuil de doses	Dose Journalière Admissible ou Dose Journalière Tolérable DJA ou DJT en mg/kg/j	Concentration Admissible dans l'Air ou Concentration Tolérable CAA ou CT en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Effets cancérigènes	Excès de Risque Unitaire ERU exprimé en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	Excès de Risque Unitaire par Inhalation ERU _i exprimé en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

5.2.3.2 Sélection des VTR

Les valeurs ont été retenues conformément à la note d'information d'octobre 2014 concernant le choix des VTR (Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 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 d'études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués) :

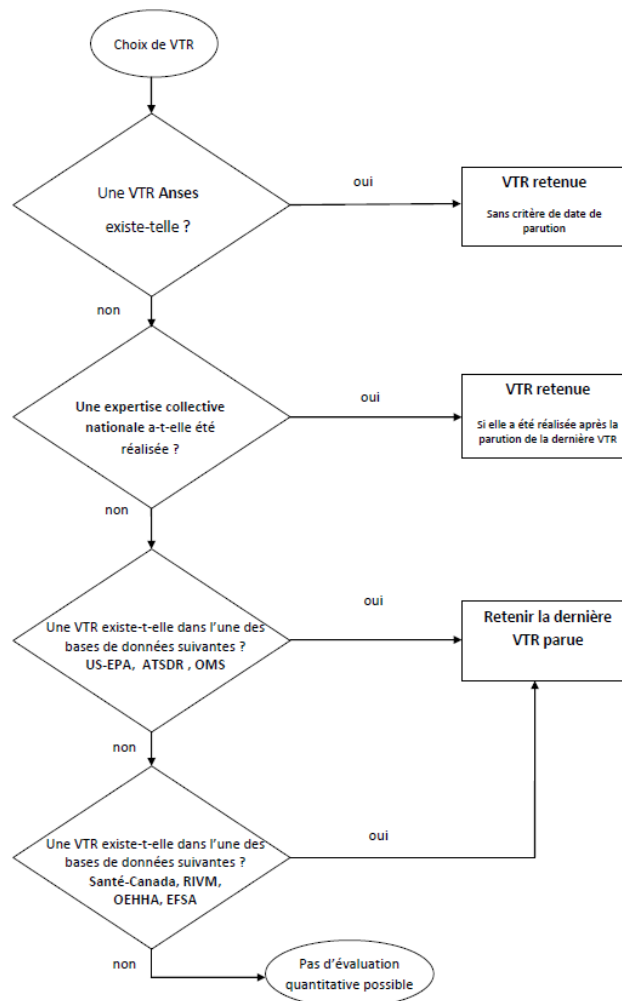


Figure 18 : Logigramme de choix des VTR

5.2.3.3 VTR sélectionnés pour les différentes substances dangereuses

Au regard des sources et des substances identifiées, le seul milieu récepteur potentiel est l'air (cf. schéma conceptuel d'exposition en page 53.. Les VTR pour chacune des substances dangereuses identifiées dans les rejets ont donc été recherchées pour la voie d'exposition par inhalation.

La justification du choix de chacune des VTR ainsi que les VTR retenues pour les différents polluants potentiellement émis par la chaudière biogaz et leur source sont présentées dans le tableau en annexe.

Sont récapitulées dans le tableau suivant, les VTR pour les différentes substances potentiellement émises par la chaudière biogaz :

Tableau 39 : Valeurs toxicologiques de référence

	Substances chimiques	N° CAS	VTR à seuil (inhalation) (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VTR sans seuil (inhalation) (en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$)
Principaux produits de combustion	Oxydes d'azote (NOx)	10102-44-0	Pas de VTR	Pas de VTR
	Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	Pas de VTR	Pas de VTR
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	Pas de VTR	Pas de VTR
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	Acétaldéhyde	75-07-0	1,4E+02	2,2E-06
	Acétone	67-64-1	3,1E+04	Pas de VTR
	Benzène	71-43-2	9,8E+00	2,6E-05
	Chlorure de vinyle	75-01-4	1,0E+02	3,8E-06
	Dichlorobenzène	25321-22-6	Pas de VTR	Pas de VTR
	1,2-dichloroéthane	107-06-2	2,5E+03	3,4E-06
	Dichloroéthylène	156-59-2	6,0E+01	Pas de VTR
	Dichlorométhane	75-09-2	1,1E+03	1,0E-06
	Ethylbenzène	100-41-4	1,5E+03	2,5E-06
	Formaldéhyde	50-00-0	1,23E+02	Pas de VTR
	Tétrachloroéthylène	127-18-4	4,0E+02	2,6E-07
	Toluène	108-88-3	1,9E+04	Pas de VTR
	Trichloroéthylène	79-01-6	3,2E+03	1,0E-06
Xylènes	1330-20-7	1,0E+02	Pas de VTR	

Remarque concernant les dioxydes d'azote et de soufre

Ces substances sont des indicateurs de pollution en milieu urbain. Cependant, elles ne sont intéressantes que du point de vue de leur toxicité aiguë. En effet, bien que le rejet en NOx et en SO₂ soit réglementé, il n'existe pas à ce jour de valeurs toxicologiques de référence pour ces composés (SO₂, NO et NO₂) pour une exposition chronique. (Remarque : les valeurs guides de l'OMS sont des points de repères quant aux concentrations dans l'air ambiant mais ne sont cependant en aucun cas des VTR, Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact, décembre 2007).

5.3 EXPOSITION DES POPULATIONS

L'évaluation des enjeux autour de l'installation a été réalisée et est présentée en partie « 3 Evaluation des enjeux et de l'exposition des populations ».

Le schéma conceptuel d'exposition projeté établi pour les riverains est rappelé ci-après :

Schéma conceptuel : exposition des riverains – Situation projet



Figure 19 : Schéma conceptuel d'exposition des riverains du site – Situation projet

5.4 CONCLUSIONS

L'un des objectifs du projet sera la production de biogaz afin de le valoriser en l'injectant dans le réseau GrDF après épuration sur site. Ainsi, l'usage des chaudières sera limité aux phases de dysfonctionnement ou en complément des pompes à chaleur, pour réchauffer le digesteur. Compte-tenu du temps de fonctionnement exceptionnel (estimé à moins de 500 heures par an), les rejets générés par la chaudière seront très fortement réduits par rapport à la situation actuelle.

Or, l'interprétation de l'état des milieux a d'ores-et-déjà démontré que la qualité de l'air aux abords du site respecte les valeurs limites pour la protection de la santé définies dans le Code de l'Environnement.

A fortiori, suite à la mise en œuvre du projet, les émissions futures du site ne sont pas susceptibles de générer des risques sanitaires chroniques pour les populations riveraines.

Remarque : Les moyens de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement sont présentés dans le bilan général de l'étude en partie 7.

6 IMPACT DES REJETS ATMOSPHERIQUES SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'incidence sur la qualité de l'air est déjà présentée dans le document n°2 « Etude d'impact » du dossier de demande d'autorisation environnementale ; toutefois, pour faciliter la compréhension du et pour permettre de visualiser l'exposition des populations et l'absence de contribution notable du site à la qualité de l'air du secteur, cette partie est reprise ci-après.

Actuellement tout comme dans le cadre du projet, la chaudière gaz naturel de 630 kW est une installation de secours qui ne fonctionne qu'occasionnellement en cas d'arrêt de de la chaudière principale (biogaz). Les chaudières gaz naturel et biogaz ne pourront donc fonctionner de manière simultanée. **Ne seront donc considérées que les émissions de la chaudière biogaz.**

6.1 SELECTION DES TRACEURS A L'EMISSION

Les traceurs d'émission sont les substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuables à ses émissions. Ils sont considérés pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.

Sur la base des polluants réglementés en sortie des installations de combustion du biogaz et retenus comme substances d'intérêt, des critères de sélection suivants ont été appliqués pour choisir les polluants traceurs à l'émission pertinents pour le milieu Air (voir détails dans l'IEM en partie 4.1.2 en page 54). **L'évaluation de la compatibilité du milieu « Air » sera donc établie pour les 3 polluants suivants :**

Tableau 40 : Liste des traceurs à l'émission

Air		
Traceurs à l'émission		N°CAS
Principaux produits de combustion	Dioxyde de soufre	7446-09-5
	Dioxyde d'azote	10102-44-0
Composés organiques volatils	Benzène	71-43-2

6.2 DEFINITION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN – BRUIT DE FOND

La définition de l'environnement local témoin a d'ores-et-déjà été réalisé dans le cadre de l'Interprétation des Milieux en partie 4.2.1 en page 56. Seule la conclusion en est représentée ci-après.

Tableau 41 : Définition de l'environnement local témoin

Substances	Environnement local témoin
Dioxyde de soufre - SO ₂	1,2 µg/m ³
Oxydes d'azote – NO _x	12,8 µg/m ³
Benzène	1,07 µg/m ³

6.3 MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE – SITUATION ACTUELLE AUTORISEE ET SITUATION PROJETEE

6.3.1 Détermination des flux d'émission de la chaudière biogaz

Les flux massiques horaires de polluants rejetés à l'atmosphère par la chaudière biogaz sont estimés au moyen du code de calcul suivant :

$$FM_x = VLE_x * DF$$

Avec :

FM_x : Flux massique horaire du polluant " x " (mg/h)

VLE_x = Valeur limite d'émission individualisée pour le polluant " x " (mg/Nm³ sur gaz sec à 3 ou 11% O₂)

DF = Débit de fumée total de la chaudière (Nm³/h sur gaz sec à 3 ou 11 % de O₂)

Débit de fumées

Le débit de fumées pour la chaudière biogaz est de :

$$DF = 1\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h (sur gaz sec à 3 \% de O}_2)$$

Détermination des Concentrations en polluant dans les rejets

Pour la chaudière biogaz d'une puissance de 630 kW, rappelons qu'à l'heure actuelle, aucune réglementation nationale n'est applicable pour cet équipement d'une puissance inférieure à 1MW (que ce soit pour un fonctionnement en continu ou un fonctionnement en tant qu'installation de secours).

Bien que non applicable au site, les valeurs limites d'émission définies dans le cadre de l'arrêté ministériel du 3 août 2018 relatif aux prescriptions applicables aux ICPE soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2910 seront considérées :

- pour la situation actuelle, les VLE définies pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant plus de 500 h/an seront utilisées (1),
- pour la situation projetée, seront prises en compte les VLE pour les installations de puissances comprises entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an (SO₂ et NO_x) (2) et pour les autres composés, les mêmes VLE qu'en situation actuelle.

Ne sont présentés ci-après que les valeurs limite d'émission et les flux pour ces polluants retenus comme traceurs à l'émission.

Tableau 42 : Valeurs d'émission et pour les polluants retenus pour les traceurs à l'émission (situation actuelle et projetée)

	SITUATION ACTUELLE	SITUATION PROJETEE	
	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Valeur d'émission ⁽²⁾	Valeur d'émission ⁽¹⁾
Substances chimiques	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	200	-
Oxydes d'azote (NO _x)	200	200	-
COVNM	110	Aucune VLE	110

Le benzène représente 0,93% des COVNM totaux (voir détails dans l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – document n°3 du présent DDAE). La VLE spécifique du benzène est donc évaluée à 1,02 mg/Nm³ à 3% d'O₂ sur gaz secs.

Calcul des flux massiques en sortie de cheminée

Les valeurs de flux massiques obtenues pour les polluants caractéristiques des installations de combustion de biogaz et retenues pour la sélection des substances d'intérêt sont récapitulées dans le tableau en page suivante (FM = VLE * DF) :

Tableau 43 : Flux massiques annuels des polluants traceurs à l'émission (situation actuelle et projetée)

	SITUATION ACTUELLE			SITUATION PROJETEE				Diminution des flux annuels
Débit de fumées	1 000 Nm ³ /h à 3% d'O ₂ sur gaz secs			1 000 Nm ³ /h à 3% d'O ₂ sur gaz secs				
Nombre d'heures maximum de fonctionnement par an	8 760			500				
	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Flux massique		Valeur d'émission ⁽²⁾	Valeur d'émission ⁽¹⁾	Flux massique		
Substances chimiques	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/h)	(en kg/an)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/Nm ³ à 3% d'O ₂ sur gaz secs)	(en mg/h)	(en kg/an)	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	170 000	1,49E+03	200	-	200 000	1,00E+02	-93%
Oxydes d'azote (NOx)	200	200 000	1,75E+03	200	-	200 000	1,00E+02	-94%
COVNM	110	110 000	9,64E+02	Aucune VLE	110	110 000	5,50E+01	-94%
<i>Dont benzène</i>	1,02	1 018	8,92E+00	Aucune VLE	1,02	1 018	5,09E-01	-94%

(1) Valeur limite d'émission pour les installations de combustion de biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW fonctionnant plus de 500 h/an

(2) Valeur limite d'émission pour les installations de combustion de biogaz d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an

Dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW ne fonctionnera qu'en secours et au plus 500 h/an, les flux annuels de rejets associés à cet équipement vont donc diminuer entre 93 à 100 % par rapport à la situation actuelle.

6.3.2 Dispersion atmosphérique

La modélisation de la dispersion atmosphérique autour de la cheminée actuelle a été réalisée à l'aide du logiciel AERMOD (AMS/EPA REGULATORY MODEL, version de 2021 n°21112), modèle gaussien développé par l'US-EPA (Agence Américaine de Protection de l'Environnement) (voir en annexe de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (partie 3 du présent DDAE).

Les paramètres de la modélisation sont donnés ci-dessous :

Tableau 44 : Paramètres de modélisation des rejets de la chaudière biogaz

		Chaudière Biogaz		
		630 kW		
Type de rejet		Point		
Diamètre		0,30 m		
Hauteur		6,2 m		
Température		228 °C (501,15 K)		
Vitesse		5 m/s		
Débit nominal		1 000 Nm ³ /h sur gaz secs à 3 % d'O ₂		
		Valeur émission*	Flux en kg/an	Flux moyen annuel en g/s (Fonctionnement 365jr/an, 24h/24)
Situation actuelle	Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	1 489	4,72E-02
	Oxydes d'azote (NO _x)	200	1 752	5,56E-02
	Composés organiques volatils (COVNM)	110	964	3,06E-02
	Benzène (C ₆ H ₆)	1,02	1 018	2,83E-04
		Valeur d'émission*	Flux en kg/an	Flux moyen annuel en g/s (Fonctionnement 500h/an max)
Situation projetée	Dioxyde de soufre (SO ₂)	200	1,00E+02	3,17E-03
	Oxydes d'azote (NO _x)	200	1,00E+02	3,17E-03
	Composés organiques volatils (COVNM)	110	5,50E+01	1,74E-03
	Benzène (C ₆ H ₆)	1,02E+00	5,09E-01	1,61E-05

* en mg/Nm³ sur gaz secs à 3 % d'O₂.

Les autres paramètres à intégrer dans le modèle de dispersion sont :

- les données sur le terrain : dans le cadre de l'étude, de façon à majorer le risque, un terrain sans obstacle a été considéré ;
- les données météorologiques basées sur les données Météo-France de la station d'Hyères.

Les valeurs fournies par le logiciel AERMOD déterminent la concentration du polluant à une hauteur de 1,5 mètre du sol et ceci pour chaque point du maillage utilisé pour le calcul.

Les résultats de la dispersion atmosphérique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 45 : Concentrations en polluants – Résultats AERMOD

Traceurs à l'émission	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Point de retombées maximales	
	Situation actuelle	Situation projetée
Dioxyde de soufre - SO_2	1,78325	0,11976
Oxydes d'azote – NO_x	2,1006	0,11976
Composés organiques volatils COVNM	1,15609	0,06574
<i>Dont Benzène</i>	0,01069	0,00061

Le projet aura donc globalement une incidence positive sur les émissions atmosphériques canalisées comme le montre visuellement la cartographie de dispersion des NO_x (polluants majoritaires des installations de combustion) établie en situation actuelle et projetée (voir en page suivante).

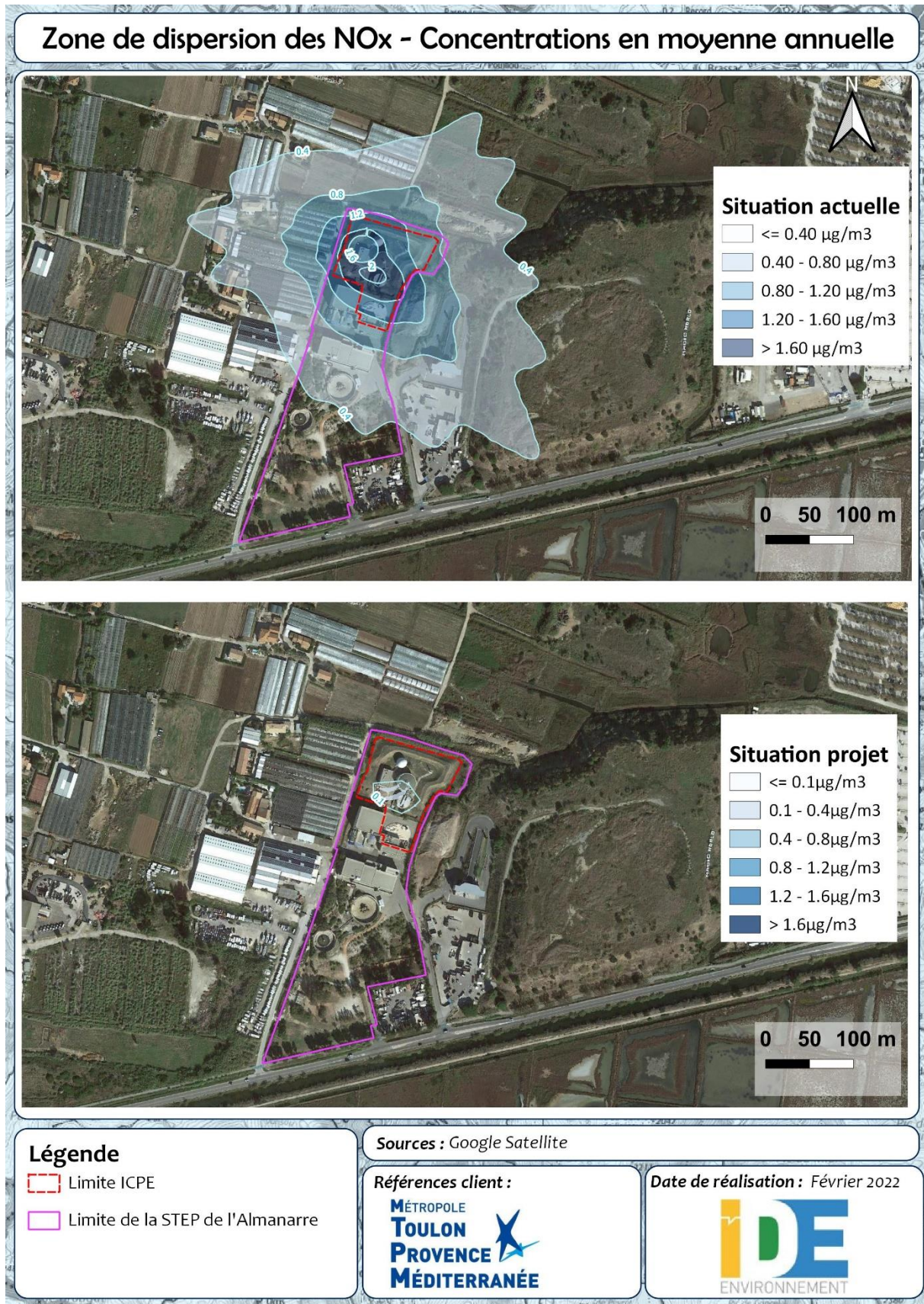


Figure 20 : Cartographie de dispersion des NOx – Situations actuelle et projetée

Le calcul de l'incidence sur la qualité de l'air sera réalisé au point de retombées maximales. A titre indicatif, sont toutefois fournies sur la cartographie suivante, les concentrations modélisées au droit des habitations les plus proches du site.

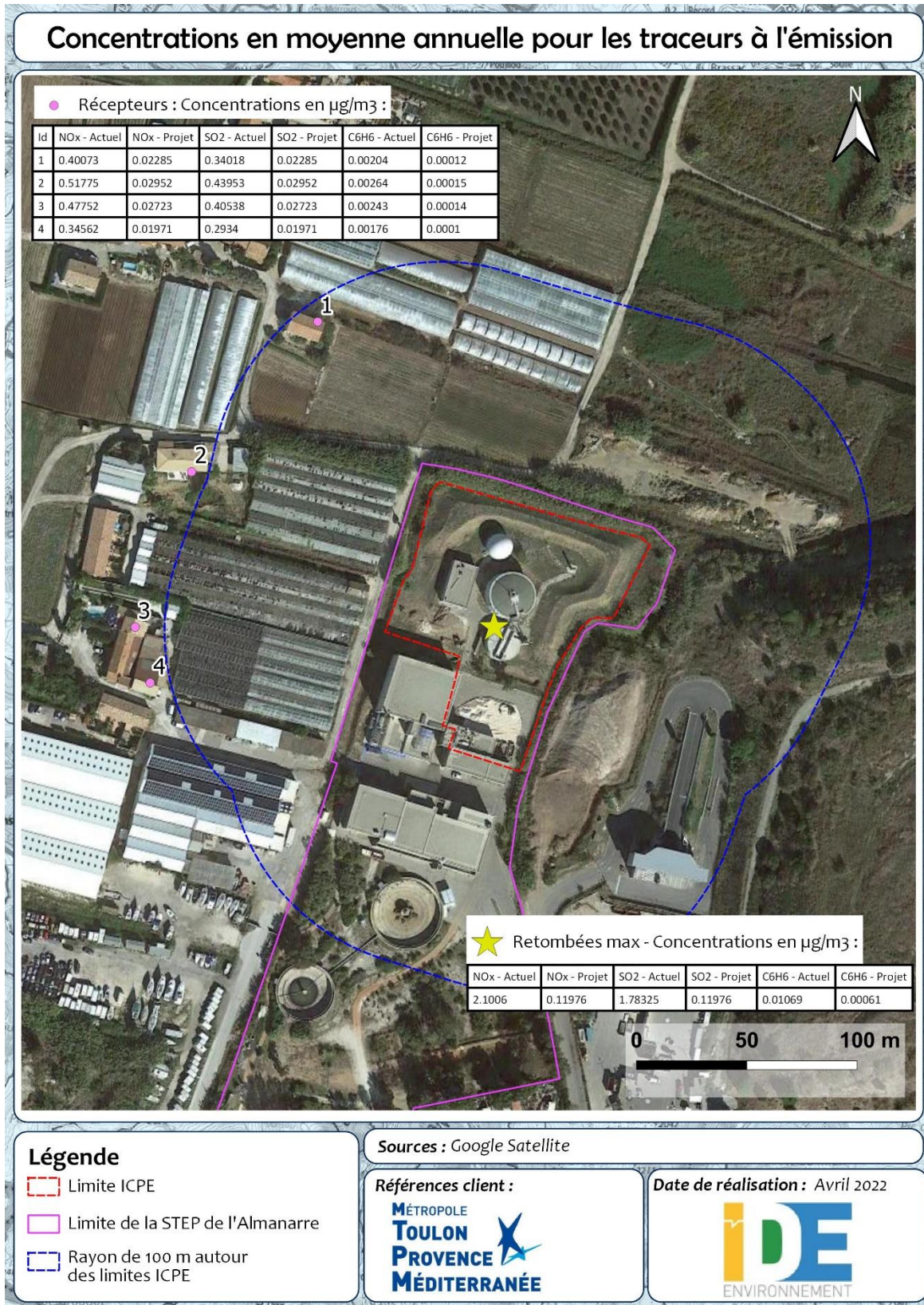


Figure 21 : Concentrations en traceurs à l'émission au droit des récepteurs les plus proches

6.3.3 Incidence sur la qualité de l'air

Les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air extérieur (article R.221-1 du Code de l'Environnement) sont considérées. Ces valeurs sont définies dans le tableau ci-dessous :

Tableau 46 : Valeurs de référence pour l'air extérieur

Substance	Valeur limite pour la protection de la santé	Objectif de qualité	Valeur de référence
Dioxyde d'azote	40 µg/m ³	40 µg/m ³	40 µg/m³
Dioxyde de soufre	(*)	50 µg/m ³	50 µg/m³
Benzène	5 µg/m ³	2 µg/m ³	2 µg/m³

(*) Pas de valeur disponible en moyenne annuelle : Valeur limite en moyenne journalière = 125 µg/m³

Le tableau ci-dessous présente les résultats du calcul d'impact au point le plus exposé aux rejets atmosphériques de l'unité d'incinération de Lacq :

Tableau 47 : Evaluation de l'impact des rejets de l'installation sur la qualité de l'air

SITUATION ACTUELLE					
Substances	En µg/m ³			Valeur de référence	Ratio Augmentation / Valeur de référence
	Environnement local témoin	Contribution maximale du site	Estimation de la concentration actuelle maximale		
SO ₂	1,2	1,78E+00	2,98	50	3,6%
NOx	12,8	2,10E+00	14,9	40	5,3%
Benzène	1,07	1,07E-02	1,08	2	0,5%
SITUATION PROJETEE					
Substances	En µg/m ³			Valeur de référence	Ratio Augmentation / Valeur de référence
	Environnement local témoin	Contribution maximale du site	Estimation de la concentration maximale projetée		
SO ₂	1,2	1,20E-01	1,32	50	0,2%
NOx	12,8	1,20E-01	12,9	40	0,3%
Benzène	1,07	6,10E-04	1,07	2	0,03%

On observe :

- D'une part que les valeurs limites fixées dans le Code de l'Environnement (article R.121-1) seront respectés pour tous les paramètres,
- D'autre part, que la contribution du site est et restera limitée et représentera une proportion très faible par rapport aux valeurs de référence (de l'ordre de 5% pour les oxydes d'azote à l'heure actuelle et de 0,3% dans le cadre du projet).

De plus, dans le cadre du projet, l'un des objectifs sera la production de biogaz afin de le valoriser en l'injectant dans le réseau GrDF après épuration sur site. L'usage des chaudières sera donc limité aux phases de dysfonctionnement ou en complément des pompes à chaleur, pour réchauffer le digesteur. Compte-tenu du temps de fonctionnement exceptionnel (estimé à moins de 500 heures par an), les rejets générés par ces installations seront réduits par rapport à la situation actuelle (diminution de plus de 90% du flux annuel par rapport à la situation actuelle).

Le projet aura donc globalement une incidence positive sur les émissions atmosphériques canalisées.

A titre indicatif, sont également fournies dans le tableau en page suivante, les nouvelles lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air (septembre 2021) :

Tableau 48 : Niveaux de qualité de l'air recommandés et cibles intermédiaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polluant	Durée retenue	Cible intermédiaire				Niveau recommandé
		1	2	3	4	
SO ₂	24 h	125	50	-	-	40
NO ₂	Annuelle	40	30	20	-	10
Benzène	<i>Aucune ligne directrice</i>					

Seul le dioxyde d'azote dispose d'une ligne directrice en moyenne annuelle. Pour ce composé, on constate que pour le bruit de fond sur la commune d'Hyères (comme pour la majeure partie des villes françaises), cette ligne directrice est dépassée.

Le bruit de fond en NO_x est situé entre le niveau recommandé et la valeur cible intermédiaire n°3. L'ajout de la contribution du site (en situation actuelle comme projetée) ne modifie pas cet état de fait.

Tableau 49 : Comparaison aux nouvelles lignes directrices OMS

Substance	Environnement local témoin	Concentration actuelle maximale dans l'air	Concentration maximale projetée dans l'air	Cibles intermédiaires OMS				Niveau recommandé OMS
				1	2	3	4	
Oxydes d'azote – NO _x	12,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	30	20	-	10

7 BILAN

7.1 HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

L'ITEM ne montre aucune dégradation des milieux et ne met en avant aucune substance particulière.

7.2 VALEURS LIMITES D'EMISSION ET DES CONTROLES DE REJET

7.2.1 Valeurs limites d'émission – Situation projetée

7.2.1.1 Installations de combustion

Au regard des puissances des chaudières installées sur le site (toutes deux de 630 kW unitaire), aucune valeur limite d'émission ne leur est applicable.

Pour information, sont rappelées les VLE pour les installations de combustion d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW et fonctionnant moins de 500 h/an (VLE applicable au 1^{er} janvier 2030).

Tableau 50 : Valeur limite d'émission pour les chaudières d'une puissance de 1 à 2 MW fonctionnant moins de 500 h/an

	Chaudière biogaz	Chaudière gaz naturel
	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ AMPG 2910 Enregistrement du 3 août 2018	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ AMPG 2910 Déclaration du 3 août 2018
SO ₂	200 mg/Nm ³	Pas de VLE
NO _x	200 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
CO	Pas de VLE	Pas de VLE

Conditions normales : sur gaz sec, T = 273 K, P = 101,3 kPa

Pour la torchère, la circulaire du 10 décembre 2003 relative aux Installations classées : installations de combustion utilisant du biogaz précise que, dans le cas d'une torchère d'une puissance comprise entre 2 et 20 MW_{th}, les valeurs limites d'émission doivent être reprises de l'article 44 de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux. Cet arrêté a été abrogé et remplacé par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux qui indique dans son article 21, les **valeurs limites d'émission suivantes** :

Tableau 51 : Valeur limite d'émission pour les torchères

	VLE sur gaz secs à 11% d'O ₂ Circulaire de 10 décembre 2003	VLE sur gaz secs à 3% d'O ₂ Circulaire de 10 décembre 2003
SO ₂	300 mg/Nm ³ (si flux supérieur à 25 kg/h)	540 mg/Nm ³ (si flux supérieur à 25 kg/h)
NO _x	Pas de VLE	Pas de VLE
CO	150 mg/Nm ³	270 mg/Nm ³

Conditions normales : sur gaz sec, T = 273 K, P = 101,3 kPa

7.2.1.2 Unités de purification

Les rejets des installations de purification du biogaz ne sont **pas réglementés**.

7.2.1.3 Unité de désodorisation

Les rejets de l'installation de désodorisation de l'unité de méthanisation ne sont encadrés par aucun texte réglementaire. Ne sont réglementés que les rejets des unités de désodorisation associées aux installations de méthanisation traitant des sous-produits animaux de catégorie 2 (non acceptés sur le site).

7.2.2 Surveillance des émissions atmosphériques de l'unité de méthanisation

Comme actuellement et conformément à l'arrêté ministériel du 10 novembre 2009, l'exploitant procèdera une fois par an à une analyse de la composition du biogaz produit stocké dans le gazomètre. Cette analyse porte a minima sur les teneurs en CH₄, et H₂S (AMPG du 10 novembre 2009) et sera complétée par une analyse des paramètres CO₂, O₂, H₂ et H₂O (arrêté préfectoral de 2007).

Suite à la mise en place de l'unité de purification du biogaz, les chaudières fonctionneront moins de 500 heures par an, bien que les AMPG pour la rubrique 2910 ne soient pas applicables (chaudières non classées au titre des ICPE – voir partie Demande du dossier de Demande d'Autorisation), il est proposé de mettre en place le suivi prescrit dans ces arrêtés à savoir :

« Pour les appareils de combustion fonctionnant moins de 500 h par an, des mesures périodiques sont réalisées a minima toutes les 1 500 heures d'exploitation. La fréquence des mesures périodiques n'est, en tout état de cause, pas inférieure à une fois tous les cinq ans. »

Tableau 52 : Proposition de suivi des émissions atmosphériques

N° conduit	Equipements	Fréquence	Paramètres mesurés	Mesures et analyses effectuées
1	Torchère	En continu	Température	En interne
		Tous les 1 500 h de fonctionnement ou tous les 5 ans	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O SO ₂ , NO _x , CO	Par un organisme extérieur accrédité COFRAC
2	Chaudière biogaz	Tous les 1 500 h de fonctionnement ou tous les 5 ans	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O SO ₂ , NO _x , CO	Par un organisme extérieur accrédité COFRAC
3	Chaudière gaz naturel	Tous les 1 500 h de fonctionnement ou tous les 5 ans	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O SO ₂ , NO _x , CO	Par un organisme extérieur accrédité COFRAC

7.2.3 Stratégie actuelle de surveillance de l'environnement

Au vu des résultats de l'IEM et du type d'émissions des installations de combustion (utilisées uniquement en secours), une surveillance environnementale de la qualité de l'air aux environs du site n'apparaît pas pertinente.

8 SYNTHÈSE ET CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans un premier temps, une liste des sources d'émission potentielles existant pour l'unité de méthanisation de la STEP d'Hyères et au regard, du contexte environnemental local et des enjeux en matière d'exposition des populations riveraines pour le site, les sources pertinentes ont été retenues pour analyser l'exposition actuelle et projetées des populations.

Dans le cas de l'unité de méthanisation, seules les émissions actuelles de la chaudière biogaz ont été considérées. En effet, dans le cadre du projet, la chaudière biogaz de 630 kW sera une installation de secours ; la solution principale retenue pour le réchauffage des boues et le maintien en température du digesteur est la mise en place d'une pompe à chaleur eau/eau sur eau de rejet de la STEP.

Dans un second temps, il a été réalisé une **Interprétation de l'Etat des milieux**. L'IEM évalue une situation présente (état des milieux) liée à des activités passées ou en cours.

Au regard des concentrations actuelles sur la zone d'étude (très inférieures aux valeurs de référence) et compte tenu de la faible contribution du site à la qualité de l'air (le seul rejet étant une installation de combustion de gaz de faible puissance) et de l'éloignement des zones habitées, **l'IEM montre que le milieu « Air » est compatible avec les usages.**

Concernant la situation projetée, l'un des objectifs du projet sera la production de biogaz afin de le valoriser en l'injectant dans le réseau GrDF après épuration sur site. Ainsi, l'usage des chaudières sera limité aux phases de dysfonctionnement ou en complément des pompes à chaleur, pour réchauffer le digesteur. Compte-tenu du temps de fonctionnement exceptionnel (estimé à moins de 500 heures par an), les rejets générés par ces installations seront très fortement réduits par rapport à la situation actuelle.

Ainsi, dans le cadre du projet, toutes les installations de combustion seront utilisés en secours et les nouveaux équipements ne seront sources d'aucun rejet polluant, la réalisation d'une évaluation des risques sanitaires prospective quantitative n'est donc pas apparue comme pertinente.

Le projet aura globalement une incidence positive sur les émissions atmosphériques canalisées.

Page laissée intentionnellement blanche

STATION D'ÉPURATION DE
L'ALMANARRE (HYERES, 83)

DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE
POUR L'UNITE DE METHANISATION DES
BOUES DE STEP
-
ANNEXES DE L'ITEM/EQRS

Avril 2022



IDE Environnement

4, rue Jules Védrines—31 200 TOULOUSE

Tél : 05 62 16 72 72

Email : contact-ide@ide-environnement.com

Page laissée intentionnellement blanche

SOMMAIRE DES ANNEXES

- 1 Revue bibliographique – Composition du biogaz**
- 2 Modélisation de la dispersion atmosphérique – Logiciel AERMOD (IDE Environnement, février 2022)**
- 3 Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence**

Page laissée intentionnellement blanche

ANNEXE 1 :
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE – COMPOSITION DU
BIOGAZ

Type de site	Gue ASTEE pour les ERS des ISDND [4]				Etude INERIS 2002					Etude AFSSET 2008					Moyenne (en mg/m3)
	ISDND				ISDND	STEP 1 - Méthanisation	Méthanisation OM (procédé VALORGA) et compostage	Elevage porcin	STEP 2 - Méthanisation	ISDND	Méthanisation boves de STEP	Méthanisation de déchets agricoles	Méthanisation de déchets ménagers	Méthanisation de biodéchets	
Composé	US-EPA (mg/m3) Biogaz brut	France, Réseau Santé Déchets - biogaz brut	INERIS, 2002 Biogaz mesure site (en mg/m3)	INERIS, 2002 Biogaz littérature (en mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition moyenne du biogaz brut - 25 sites	Composition moyenne biogaz sur 4 sites (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	Composition moyenne biogaz sur 4 sites (mg/m3)	Composition biogaz sur 1 site (mg/m3)	
H2S	50,31	99,97		7,86	222,4	25,02	389,2	2098,9	4378,5	610	3200	1500	5200	390	1,40E+03
NH3										230			69		1,50E+02
COV totaux										3000					3,00E+03
COVM										7			0,01		3,39E+00
1,2-dichloroéthane	1,69	0,05		8,19	-		-	-	-						
Acétone	16,93	13,57		27						110			11		3,57E+01
Benzène	6,2	1,08	3,5	31,08	3,5	0,17	0,17	0,17	0,17	39	0,1		2,1	0,17	6,72E+00
Chlorure de vinyle	19,07	2,02		92,05						87			0,02		4,00E+01
Ethylbenzène	20,35	4,76	5,7	147,8	5,7	0,24	0,24	0,24	0,24	76	6,3		59	0,24	2,51E+01
Tétrachloroéthylène	25,72	1,59	20,8	61,86	20,8	51,9	7,4	14,8	74,1	260	74	15	0,52	7,4	4,54E+01
Toluène	150,55	25,89	12,3	239,83	12,3	0,8	41,1	0,21	0,21	290	2,6		53	41	6,69E+01
Trichloroéthylène	15,41	2,05	15,3	45,58	15,3	117,4	52,8	35,2	88,1	150	120	35	1,3	53	5,33E+01
Xylènes					4,7	0,23	0,23	0,23	0,23	440	0,8		160	0,23	6,74E+01
Dichlorobenzène					6,6	0,33	0,33	0,33	0,33	43					8,49E+00
Dichlorométhane					0,2	0,08	0,08	0,08	0,08	85	0,33	0,33	2,1	0,33	8,86E+00
Dichloréthylène					0,025	0,006	0,006	0,006	0,006				0,003		8,67E-03
Acétaldéhyde										290					2,90E+02
Formaldéhyde										75					7,50E+01
Naphtalène		0,12	0,0675	0,419	0,06748	0,032505	0,010202	0,00122	0,000457	0,2	0,033	0,0012	0,13	0,01	8,40E-02
Acénaphthylène					0,021731	0,004632	0,003331	0,001118	0,000012	0,022	0,0046	0,0011		0,0033	6,87E-03
Acénaphtène					0,0002326	0,0003284	0,0001012	0,0000254	0,0000246	0,0039	0,00033	0,0000254		0,0001	5,63E-04
Fluorène					0,0007892	0,0000379	0,0000169	0,0000142	0,0000236	0,0016	0,000038	0,0000014		0,000017	2,83E-04
Phénanthrène					0,0002173	0,0002737	0,0002361	0,000152	0,0000378	0,0075	0,00027	0,00015		0,00024	2,59E-04
Anthracène					0,0002631	0,0005642	0,000422	0,0000639	0,0000639	0,0039	0,00056	0,00014		0,0000422	6,35E-04
Fluoranthène					0,0000255	0,0000547	0,0000885	0,0000417	0,0000246	0,00008	0,000055	0,000042		0,000089	5,57E-05
Pyrène					0,0000477	0,0000526	0,0000527	0,0000635	0,0000614	0,00002	0,0000526	0,0000635		0,0000527	5,19E-05
Benzo[<i>a</i>]anthracène					0,0000057	0,0000063	0,0000093	0,0000076	0,0000074	0,00001	0,0000063	0,0000076		0,0000093	7,72E-06
Chrysène					0,0000111	0,0000261	0,0000059	0,0000341	0,0000079	0,000011	0,000026	0,000034		0,0000059	1,80E-05
Benzo[<i>b</i>]fluoranthène					0,0000095	0,0000105	0,0000105	0,0000127	0,0000123	0,00004	0,0000105	0,0000127		0,0000105	1,44E-05
Benzo[<i>k</i>]fluoranthène					0,0000006	0,0000004	0,0000004	0,0000005	0,0000005	0,0000006	0,0000004	0,0000005		0,0000004	4,78E-07
Benzo[<i>a</i>]pyrène			3,80E-06		0,0000038	0,0000042	0,0000042	0,0000051	0,0000049	0,00003	0,0000042	0,0000051		0,0000042	6,95E-06
Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène					0,0000057	0,0000063	0,0000063	0,0000076	0,0000074	0,00001	0,0000063	0,0000076		0,0000063	7,06E-06
Benzo[<i>a,h,i,j</i>]pérylène					0,0000114	0,0000126	0,0000126	0,0000153	0,0000147	0,00004	0,0000126	0,0000153		0,0000126	1,63E-05
Indéno[1,2,3- <i>c,d</i>]pérylène					0,0000381	0,0000421	0,0000422	0,0000508	0,0000491	0,00003	0,0000421	0,0000508		0,0000422	4,30E-05
As - Arsenic		0,0085	0,0162	0,03235	0,0162	0,007	0,0338	0,0028	0,004	0,049	0,03			0,034	2,13E-02
Cd - Cadmium		0,0253	0,00003	0,0295	0,0003	0,0008	0,0004	0,0003	0,0005	0,047	0,000007				1,04E-02
Co - Cobalt					0,0004	0,0006	0,0004	0,0003	0,0006	0,0004	0,0006			0,0004	4,63E-04
Cr - Chrome total		0,00565	0,041	0,091	0,0413	0,1155	0,0251	0,0081	0,0374	0,091	0,12	0,0081	0,025	0,0081	5,08E-02
Cu - Cuivre					0,0019	0,0045	0,0014	0,0013	0,0032	0,044	0,0045	0,0013		0,0014	7,06E-03
Hg - Mercure	0,0024	0,026	0,0016	0,028	0,0016	0,0044	0,0031	0,0027	0,0056	0,037	0,0044			0,0031	1,42E-02
Mn - Manganèse		0,0011	0,0017		0,0017	0,0041	0,0027	0,0022	0,0062	0,059	0,0062	0,0022		0,0027	8,16E-03
Ni - Nickel		0,007	0,0029		0,0029	0,0065	0,0029	0,0017	0,004	0,01	0,0065	0,0017		0,0029	4,45E-03
Pb - Plomb		0,0095	0,0044	0,072	0,0044	0,0078	0,002	0,0043	0,0072	0,072	0,0078		0,0072	0,0044	1,74E-02
Sb - Antimoine					0,0305	0,0604	0,0048	0,0026	0,0043	0,072	0,06			0,0048	2,99E-02
Se - Sélénium					0,0031	0,0061	0,0036	0,0028	0,004	0,017	0,004			0,0036	3,61E-03
Sn - Etain					0,0006	0,001	0,0004	0,0003	0,0004	0,05	0,001			0,0004	6,76E-03
Te - Tellure					0,0006	0,0007	0,0012	0,0004	0,0003	0,0006	0,003	0,0004		0,0012	1,23E-03
Tl - Thallium					0,0003	0,0006	0,0004	0,0003	0,0004	0,0003	0,0004				3,86E-04
V - Vanadium					0,0006	0,0012	0,0007	0,0006	0,0008	0,0006	0,0008			0,0007	7,50E-04
Zn - Zinc		0,9235								1,3					1,11E+00

ANNEXE 2 :

**MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE
– LOGICIEL AERMOD (IDE ENVIRONNEMENT, FEVRIER
2022)**

Page laissée intentionnellement blanche

STATION D'ÉPURATION DE
L'ALMANARRE (HYERES, 83)

MODELISATION DE LA DISPERSION
ATMOSPHERIQUE – UTILISATION DU
LOGICIEL AERMOD
POUR L'UNITE DE METHANISATION DES
BOUES DE STEP

Avril 2022



IDE Environnement

4, rue Jules Védrières—31 200 TOULOUSE

Tél : 05 62 16 72 72

Email : contact-ide@ide-environnement.com

**MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE –
UTILISATION DU LOGICIEL AERMOD
POUR L'UNITE DE METHANISATION DES BOUES DE STEP
(STATION D'EPURATION DE L'ALMANARRE - HYERES, 83)**

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaire révision</i>	<i>Rédigé par</i>	<i>Vérifié par</i>
1	14/02/2022	Original	Céline BORDES, Ingénieure experte risques sanitaires et technologique	
2	13/04/2022	Ajout situation projetée		
3				/

SOMMAIRE

1	Introduction.....	5
2	Présentation du modèle AERMOD.....	5
2.1	Caractéristiques du modèle de dispersion.....	5
2.2	Paramètres d'entrées et de sorties du modèle.....	7
3	Définition des paramètres d'entrée – fichier.inp.....	9
3.1	Options de modélisation.....	9
3.2	Définition des sources d'émission.....	10
3.3	Définition du maillage et du terrain.....	13
3.4	Définition des données attendues en sortie.....	16
4	Prise en compte des conditions météorologiques – fichiers .sfc et .pfl.....	17
5	Résultats de la modélisation.....	18
5.1	Exemple de fichiers de sortie AERMOD.....	18
5.2	Résultats numériques.....	19
5.3	Cartographie.....	19

Page laissée intentionnellement blanche

1 INTRODUCTION

La modélisation de la dispersion atmosphérique permet d'établir les concentrations dans l'air ambiant résultant des émissions d'une ou plusieurs sources. Pour ce faire, le modèle simule le transport des contaminants par le vent ainsi que leur dispersion par la turbulence atmosphérique.

Plusieurs paramètres doivent être fournis au modèle afin de réaliser une telle étude de dispersion. Les différents intrants ainsi que le modèle de dispersion retenu, sont présentés dans les parties suivantes.

2 PRESENTATION DU MODELE AERMOD

Le modèle AERMOD de l'US-EPA (United States Environmental Protection Agency) fait partie des applications régulières préconisées en matière de dispersion atmosphérique¹.

2.1 CARACTERISTIQUES DU MODELE DE DISPERSION

Les principales caractéristiques de ce modèle sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom du modèle	AERMOD
Informations de base	
Nom complet	AMS/EPA REGULATORY MODEL
Version	Version 21112 (Avril 2021)
Institutions	<ul style="list-style-type: none"> - US Environmental Protection Agency, - Office of Air Quality Planning and Standards, - Air Quality Assessment Division, - Research Triangle Park, North Carolina.
Date de la dernière révision	Juin 2015
Accessibilité aux données source	Ensemble de la documentation accessible au public via le site internet de l'US-EPA : http://www.epa.gov/ttn/scram/models/aermod/aermod_readme.txt
Domaine d'application	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions industrielles
Paramètres d'entrée dans le modèle	
Terme source (géométrie des sources, multi-source, définition des émissions ...)	<ul style="list-style-type: none"> - Géométrie : Sources point, linéaire, surfacique, volumique, - Intégration de plusieurs sources possibles - Modélisation des rejets pour un polluant par simulation à la fois - Définition pour chaque source d'un taux d'émission constant (par défaut) mais possibilité d'introduire un taux d'émission variant dans le temps

¹ Evaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des installations classées pour la protection de l'environnement. Guide méthodologique, 2003.

Nom du modèle	AERMOD
Définition du terrain : bâtiment, topographie, rugosité, occupation du sol	Prise en compte du relief (à travers une grille de points), des bâtiments et de la rugosité
Données météorologiques (horaire, annuelle)	<ul style="list-style-type: none"> - AERMET Préprocesseur - Données horaires
Options de modélisation disponibles	
Impact du terrain (topographie, rugosité, bâtiments)	Oui
Prise en considération de l'élévation du panache	Oui
Différenciation des polluants (gaz, particules)	Non
Dispersion chronique en état stationnaire	Oui
Emission de courte durée	Oui (1h – 24 h)
Calcul de la déposition (sèche et humide) ²	Oui
Réactions chimiques	Oui
Autres options	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du taux d'émission - Emission de radiations - Prise en compte de la décroissance exponentielle d'un polluant (basée sur la demi-vie du polluant) - Modélisation de la dispersion en secteur urbain
Réalisation de la modélisation	
Explicitation des équations de modélisation	Fournie dans le guide « <i>AERMOD : Description of model formulation</i> » disponible sur le site internet de l'US-EPA
Estimation de l'élévation du panache	Equations empiriques de Briggs (1984)
Calcul des distributions des concentrations	Modèle gaussien avancé
Calcul de la déposition	<ul style="list-style-type: none"> - Modélisation de la déposition sèche s'appuyant sur la définition de la vitesse de déposition et variant suivant la période de modélisation - Modélisation de la déposition humide gouvernée par le coefficient de lessivage (washout coefficient)
Prise en compte du terrain	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiment : Utilisation du modèle PRIME (Plume Rise Model Enhancements) - Topographie : Combinaison de deux cas limite : d'une part, un panache horizontal et d'autre part un panache suivant le terrain. Dans des conditions stables, le panache horizontal « domine » et a un impact plus important alors que dans des conditions neutres ou instables, le panache circulant selon la topographie est privilégié.

² Remarque : Un modèle de calcul développé en interne sous Excel à partir du guide MPE « Methodology for assessing health risks associated with Multiple Pathway of exposure to combustor emissions » (US-EPA, dec. 1998) permet dans tous les cas d'évaluer les termes de déposition (sèche et humide) à partir de la concentration en polluants dans l'air.

Nom du modèle	AERMOD
Réactions chimiques	Modèle limité pour l'ozone présumant au maximum la conversion du NO en NO ₂
Présentation des résultats en sortie	
Données numériques	Oui
Données graphiques (courbe d'évolution temporelle des concentrations)	Non
Représentation cartographique	Non fournie par le logiciel mais réalisable à partir des données numériques fournies et à l'aide d'outils spécifiques de cartographie
Limitations du modèle	
Type de modèle	Modèle gaussien : Dispersion uniquement pilotée par la turbulence atmosphérique
Domaine d'application spatial	<ul style="list-style-type: none"> - Plus de 100 m - Limite supérieure non définie dans les guides AERMOD mais à priori proche de 50 km des sources (données CERC)
Echelle temporelle	Moyenne horaire, journalière, mensuelle, annuelle ...
Polluants	<ul style="list-style-type: none"> - Gaz - Particules
Vent faible	Non valide par vent faible (< 0,5 m/s)
Durée d'émission courte	Oui
Divers	<ul style="list-style-type: none"> - Diffusion moléculaire non prise en considération - Champ de vent uniforme (en vitesse et en direction) - Modèle pouvant prendre en compte un relief simple pas trop accidenté

2.2 PARAMETRES D'ENTREES ET DE SORTIES DU MODELE

Les principales informations qui doivent être fournies au modèle de dispersion sont les données météorologiques, le domaine de modélisation, la grille de calculs, la topographie, l'utilisation du sol, les caractéristiques des sources d'émission associées à chaque polluant.

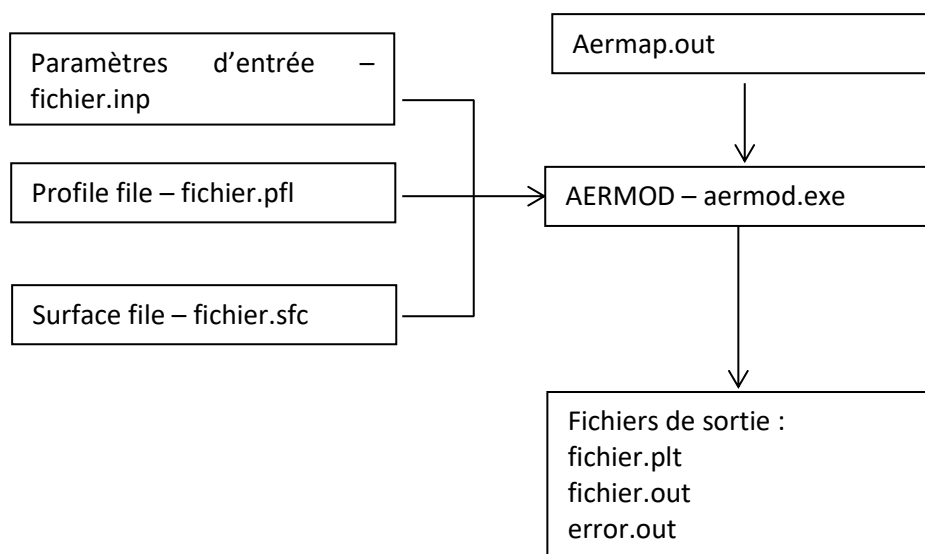
Ces données sont incluses dans les fichiers d'entrée suivants :

- les fichiers .sfc et .pfl pour les données climatiques,
- le fichier .inp pour les autres données d'entrée,
- le fichier aermap.out permet de prendre en considération la topographie du site et l'éventuelle présence de bâtiments proches pouvant influencer sur la dispersion atmosphérique.

Les fichiers de sortie du logiciel sont les fichiers :

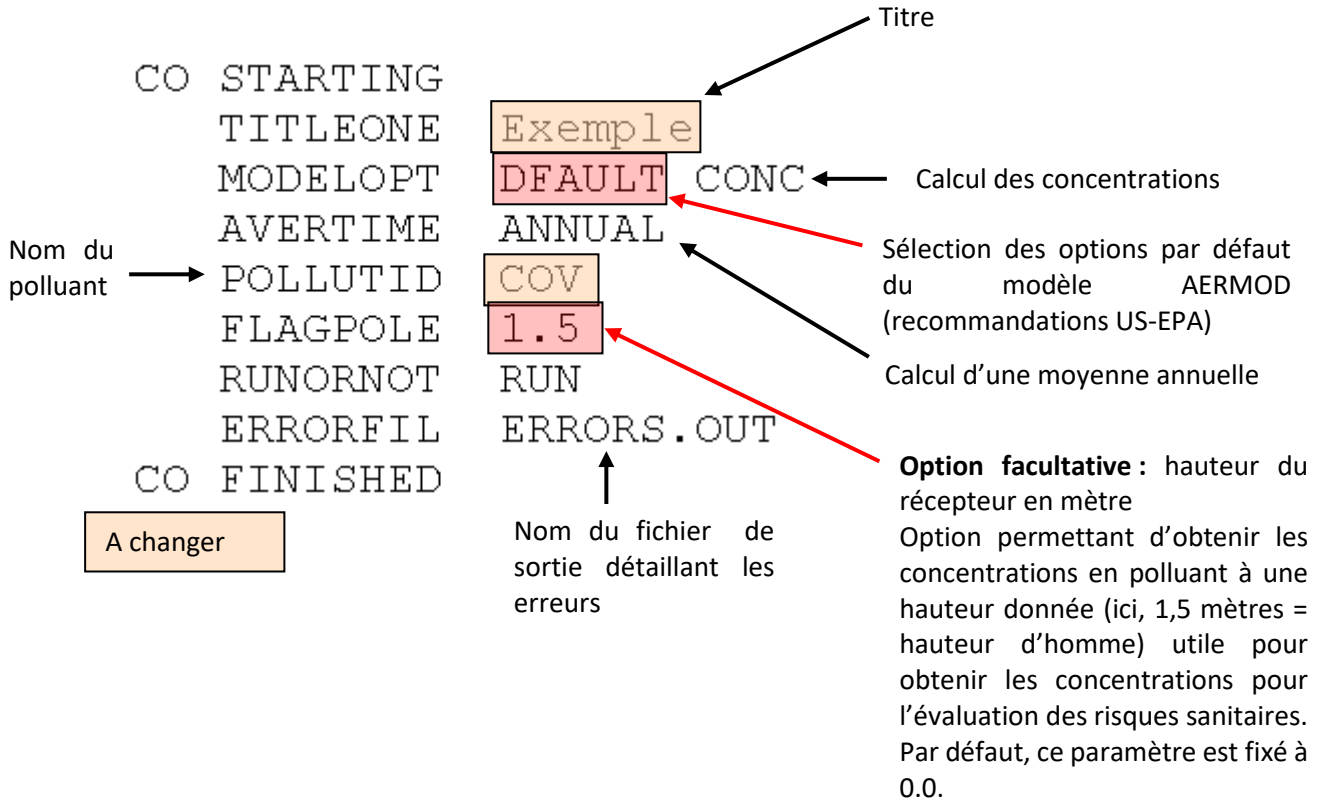
- le fichier pollutant.plt permettant d'obtenir la concentration en polluants pour chaque point du maillage ;
- le fichier .out récapitulant l'ensemble des hypothèses de départ et fournissant les résultats de calcul ;
- le fichier error.out listant l'ensemble des erreurs rencontrées lors de l'exécution du programme.

Le logiciel utilise finalement les fichiers d'entrée et de sortie suivants :



3 DEFINITION DES PARAMETRES D'ENTREE – FICHIER.INP

3.1 OPTIONS DE MODELISATION



3.2 DEFINITION DES SOURCES D'EMISSION

Les paramètres suivants permettent de définir une source de rejet dans le modèle de dispersion :

- le nom de la source (nom_source),
- le type de source (point ou surfacique),
- les coordonnées du point de rejet (x,y,z),
- le débit et la hauteur du point de rejet,
- la température des gaz en sortie, la vitesse d'éjection et le diamètre de la cheminée pour une source point,
- ou, pour une source surfacique rectangulaire, les dimensions de l'exutoire (longueur, largeur),
- ou, pour une source surfacique de forme quelconque, les coordonnées de chaque sommet constituant le polygone.

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
** Source point
SO LOCATION nom_source POINT X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit(g/s) hauteur(m) T(K) V(m/s) D(m)
**
** Source surfacique rectangulaire
SO LOCATION nom_source AREA X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit (g/s/m2) hauteur (m) longueur en x (en m) longueur en y (en m) angle par rapport au nord (optionnel)
**
** Source surfacique polygone
SO LOCATION nom_source AREAPOLY X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit (g/s/m2) hauteur (m) Nombre de faces de la source polygonale
SO AREAVERT nom_source X1 Y1 X2 Y2 ... (coordonnées des sommets du polygone) avec X1=X et Y1=Y
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

Application au site :

Les sources canalisées recensées au sein de l'unité de méthanisation sont :

- les émissions des installations de combustion :
 - les émissions des chaudières biogaz et gaz naturel (notées C1 et C2),
 - les émissions de la torchère (notée T).
- les émissions de l'unité de purification (notée P),
- les émissions de l'unité de désodorisation de l'unité de méthanisation (notée D).

Dans le cadre de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, seules les émissions de la chaudière biogaz sont considérées.

La localisation des différents points de rejet est représentée sur le plan ci-après :

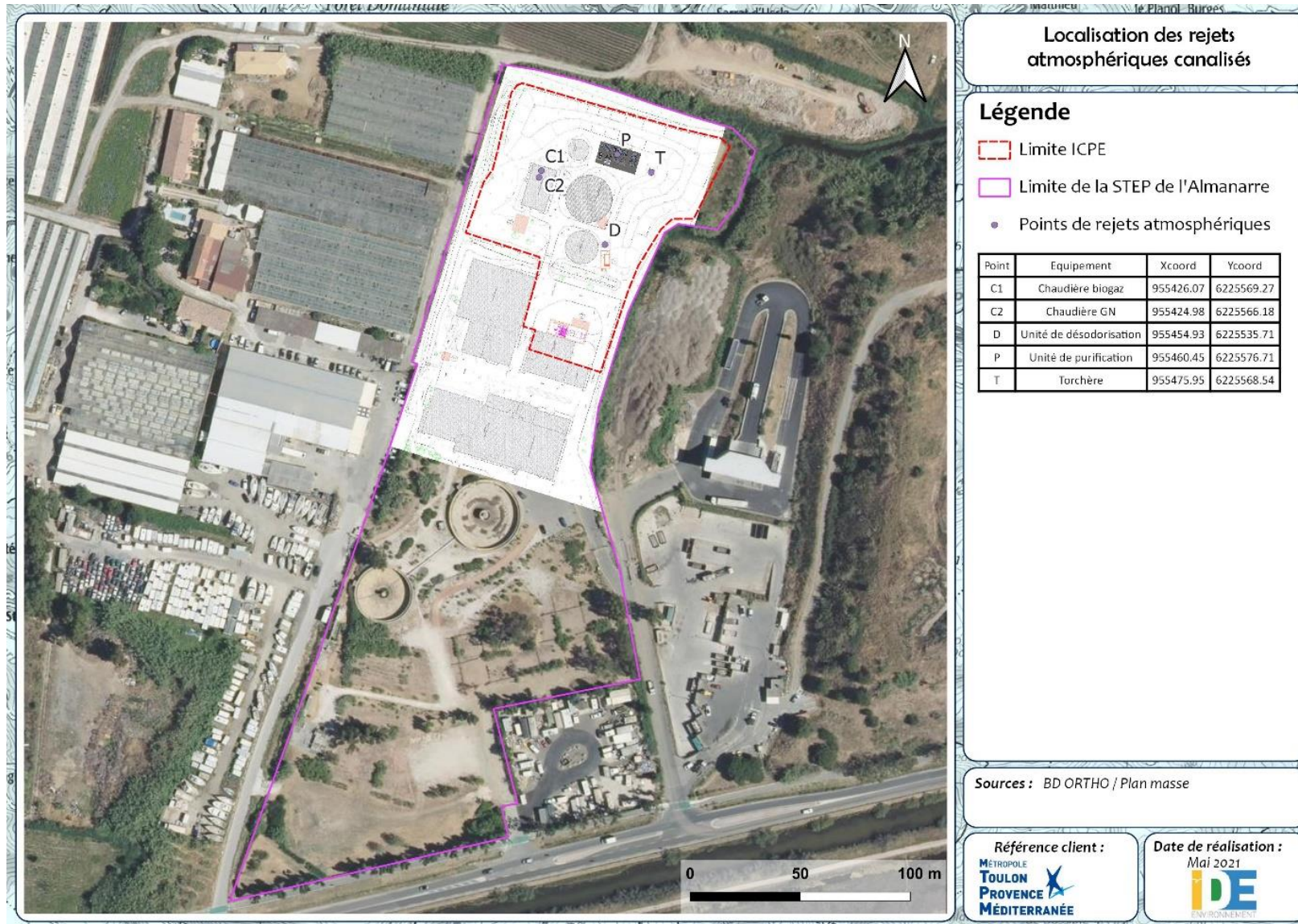


Figure 1 : Localisation des sources d'émission

Les caractéristiques des sources canalisées utilisées lors de la modélisation sont :

Tableau 1 : Paramètres de modélisation des rejets de la chaudière biogaz

		Chaudière Biogaz		
		630 kW		
Type de rejet		Point		
Diamètre		0,30 m		
Hauteur		6,2 m		
Température		228 °C (501,15 K)		
Vitesse		5 m/s		
Débit nominal		1 000 Nm ³ /h sur gaz secs à 3 % d'O ₂		
		Valeur émission*	Flux en kg/an	Flux moyen annuel en g/s (Fonctionnement 365jr/an, 24h/24)
Situation actuelle	Dioxyde de soufre (SO ₂)	170	1 489	4,72E-02
	Oxydes d'azote (NO _x)	200	1 752	5,56E-02
	Composés organiques volatils (COVNM)	110	964	3,06E-02
	Benzène (C ₆ H ₆)	1,02	1 018	2,83E-04
		Valeur d'émission*	Flux en kg/an	Flux moyen annuel en g/s (Fonctionnement 500h/an max)
Situation projetée	Dioxyde de soufre (SO ₂)	200	1,00E+02	3,17E-03
	Oxydes d'azote (NO _x)	200	1,00E+02	3,17E-03
	Composés organiques volatils (COVNM)	110	5,50E+01	1,74E-03
	Benzène (C ₆ H ₆)	1,02E+00	5,09E-01	1,61E-05

* en mg/Nm³ sur gaz secs à 3 % d'O₂.

Exemple de données d'entrée AERMOD :

Modélisation de la dispersion du dioxyde de soufre – Situation actuelle

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS

**
** Chaudiere biogaz
SO LOCATION B1 POINT 955426.07 6225569.27 0.0
SO SRCPARAM B1 4.72E-2 6.2 501.15 5.0 0.3
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

3.3 DEFINITION DU MAILLAGE ET DU TERRAIN

Dans le cadre de l'étude, le terrain est considéré sans obstacle de façon à majorer le risque, aucun fichier aermap.out n'est donc créé.

La grille des calculs, définie comme l'ensemble des points où la concentration en polluants est calculée, est établie de façon à offrir une bonne résolution à proximité de la source.

```

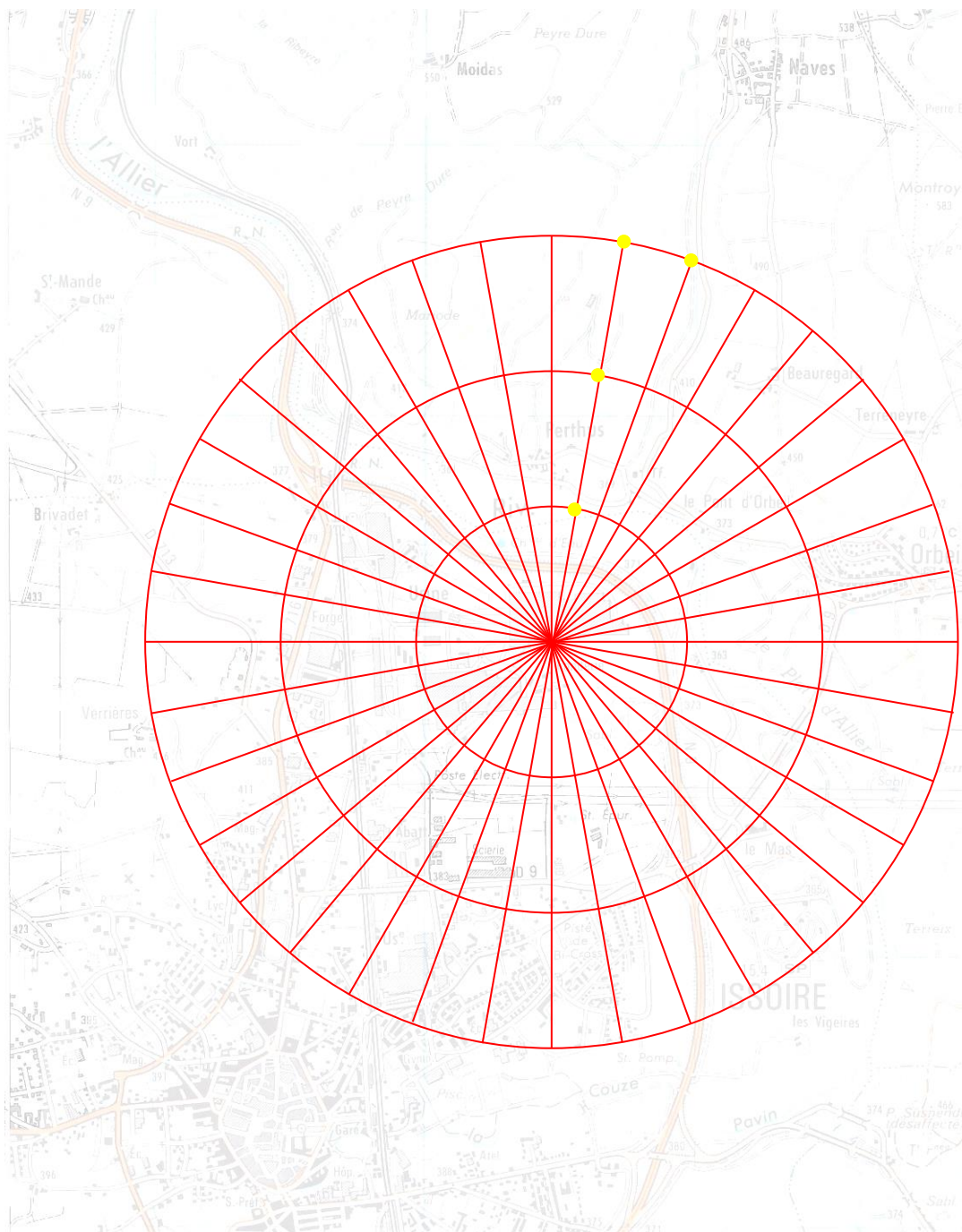
RE STARTING
RE ELEVUNIT METERS
**
RE GRIDPOLR POL STA
RE GRIDPOLR POL ORIG 0.0 0.0
RE GRIDPOLR POL DIST 100. 200. 300. 400. 500. 600. 700. 800. 900.
RE GRIDPOLR POL GDIR 36 10 10
RE GRIDPOLR POL END
**
RE FINISHED

```

Coordonnées de l'origine (X ; Y)

Distances entre les mailles

Maillage polaire (36 mesures à partir de 10° et tous les 10°)



Application au site :

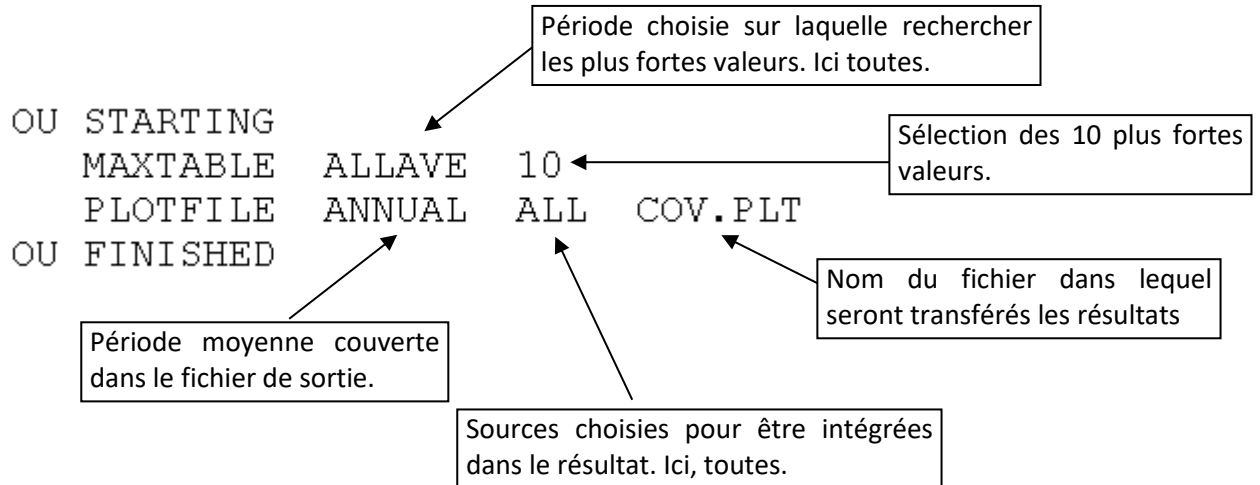
Concernant le maillage, le domaine de modélisation s'étend sur une région de 2 km autour de la cheminée de la chaudière biogaz pris comme origine du maillage.

```
RE STARTING
RE ELEVUNIT METERS
RE GRIDPOLR POL STA
RE GRIDPOLR POL ORIG 955426.07 6225569.27
RE GRIDPOLR POL DIST 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90.
RE GRIDPOLR POL DIST 100. 110. 120. 130. 140. 150. 160. 170. 180. 190.
RE GRIDPOLR POL DIST 200. 225. 250. 275. 300. 325. 350. 375. 400. 425. 450. 475.
RE GRIDPOLR POL DIST 500. 550. 600. 650. 700. 750. 800. 900. 950.
RE GRIDPOLR POL DIST 1000. 1100. 1200. 1300. 1400. 1500. 1600. 1700. 1800. 1900. 2000.
RE GRIDPOLR POL GDIR 36 10 10
RE GRIDPOLR POL END
```

3.4 DEFINITION DES DONNEES ATTENDUES EN SORTIE

Dans le fichier d'entrée sont également caractérisées les données spécifiques attendues en sortie de modélisation, en général :

- un tableau listant les 10 points de retombées maximales (obtenus dans le fichier .out),
- un fichier résultat (.plt) avec l'ensemble des concentrations annuelles en chaque point du maillage.



4 PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES – FICHIERS .SFC ET .PFL

Les fichiers de données météorologiques : meteo.sfc et meteo.pfl, ont été préparés à l'aide d'un programme Excel permettant d'obtenir, à partir d'une rose des vents moyennée sur plusieurs années, des données horaires représentatives d'une zone pour une année.

Dans le cadre de l'étude, les données météorologiques (vents, températures) utilisées sont les données Météo-France rappelées ci-dessous :

Tableau 2 : Températures moyennes mensuelles et pluviométrie sur la station de Hyères (période de 1981 à 2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy. Année
Temp. en °C	8,7	8,9	10,9	12,9	16,6	20,2	23	23,1	20,1	16,8	12,5	9,7	15,3
Pluviométrie En mm	79,1	52,6	40,7	60,4	40,6	35,8	7,5	19,3	55,4	105,4	81,3	73,9	652

La rose des vents de la station de Hyères (83) est donnée ci-après :

HYERES (83)

Indicatif : 83069001, alt : 2 m., lat : 43°05'39"N, lon : 6°08'46"E

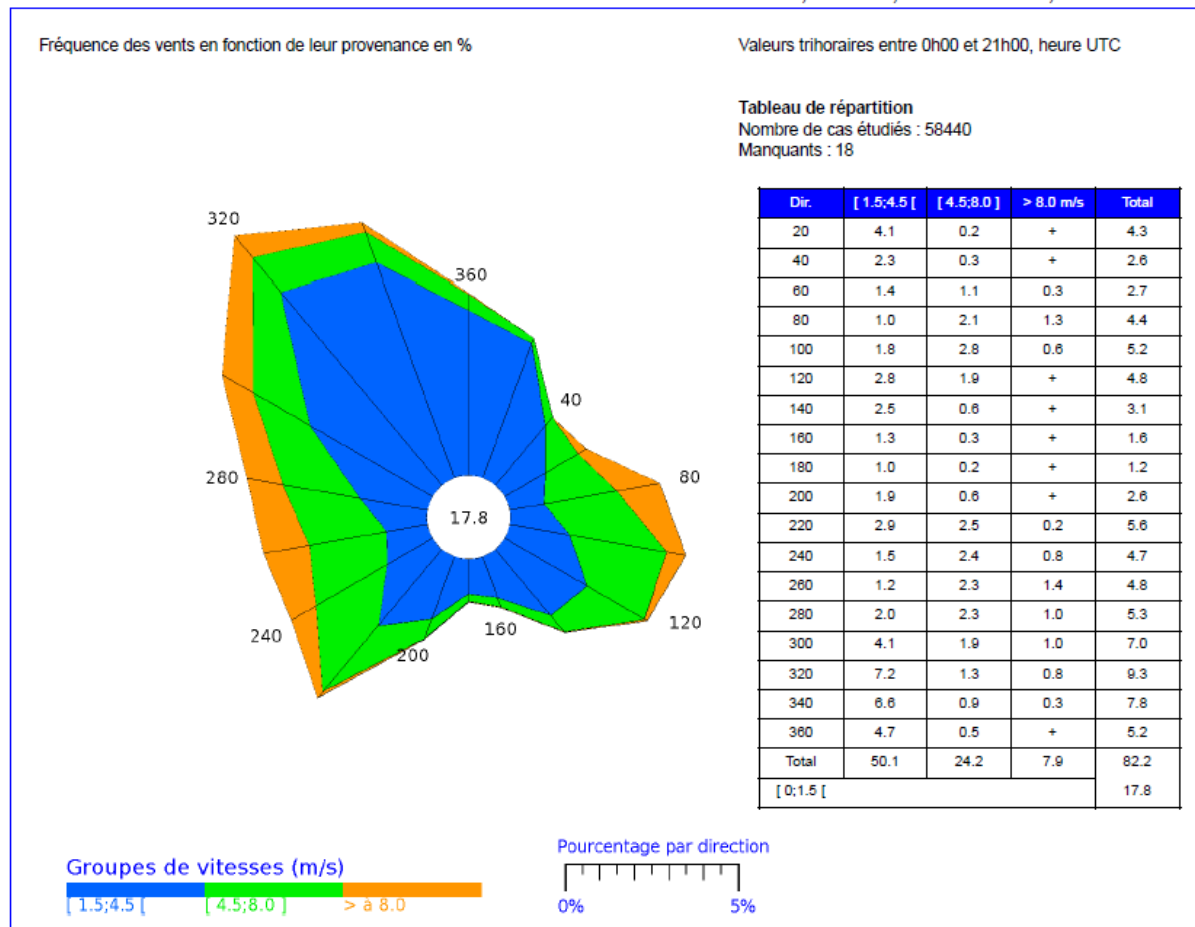


Figure 2 : Rose des vents, Hyères (83), 1991-2010 (Source : Météo France)

5 RESULTATS DE LA MODELISATION

Les valeurs fournies par le logiciel AERMOD déterminent la concentration du polluant à une hauteur de 1,5 mètre du sol et ceci pour chaque point du maillage utilisé pour le calcul ainsi que pour les récepteurs définis.

5.1 EXEMPLE DE FICHIERS DE SORTIE AERMOD

Le logiciel AERMOD fournit les résultats sous forme numérique notamment les tableaux présentant les 10 points de concentrations maximales en polluants (à une hauteur de 1,5 m du sol) dont un exemple est fourni ci-après :

Dioxyde de soufre – Situation actuelle

```

*** AERMOD - VERSION 19191 *** *** Chaudiere Biogaz - Hyeres (83) *** 02/10/22
*** AERMET - VERSION 15181 *** *** 18:23:32
*** MODELOPTs: RegDEFAULT CONC ELEV FLGPOL NOWARN RURAL PAGE 31

*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 1 YEARS ***

** CONC OF SO2 IN MICROGRAMS/M**3 **

GROUP ID AVERAGE CONC RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZHILL, ZFLAG) OF TYPE NETWORK GRID-ID
-----
ALL 1ST HIGHEST VALUE IS 1.78325 AT ( 955441.07, 6225543.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    2ND HIGHEST VALUE IS 1.78204 AT ( 955436.33, 6225541.08, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    3RD HIGHEST VALUE IS 1.74712 AT ( 955431.28, 6225539.73, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    4TH HIGHEST VALUE IS 1.73432 AT ( 955445.35, 6225546.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    5TH HIGHEST VALUE IS 1.72015 AT ( 955446.07, 6225534.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    6TH HIGHEST VALUE IS 1.71472 AT ( 955429.54, 6225549.57, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    7TH HIGHEST VALUE IS 1.70500 AT ( 955432.91, 6225550.48, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    8TH HIGHEST VALUE IS 1.70112 AT ( 955426.07, 6225539.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    9TH HIGHEST VALUE IS 1.70099 AT ( 955426.07, 6225549.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
   10TH HIGHEST VALUE IS 1.70044 AT ( 955451.78, 6225538.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
                    GP = GRIDPOLR
                    DC = DISCCART
                    DP = DISCPOLR
    
```

Oxydes d'azote -Situation actuelle

```

*** AERMOD - VERSION 19191 *** *** Chaudiere Biogaz - Hyeres (83) *** 02/10/22
*** AERMET - VERSION 15181 *** *** 15:55:27
*** MODELOPTs: RegDEFAULT CONC ELEV FLGPOL NOWARN RURAL PAGE 31

*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 1 YEARS ***

** CONC OF NOX IN MICROGRAMS/M**3 **

GROUP ID AVERAGE CONC RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZHILL, ZFLAG) OF TYPE NETWORK GRID-ID
-----
ALL 1ST HIGHEST VALUE IS 2.10060 AT ( 955441.07, 6225543.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    2ND HIGHEST VALUE IS 2.09918 AT ( 955436.33, 6225541.08, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    3RD HIGHEST VALUE IS 2.05805 AT ( 955431.28, 6225539.73, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    4TH HIGHEST VALUE IS 2.04296 AT ( 955445.35, 6225546.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    5TH HIGHEST VALUE IS 2.02627 AT ( 955446.07, 6225534.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    6TH HIGHEST VALUE IS 2.01988 AT ( 955429.54, 6225549.57, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    7TH HIGHEST VALUE IS 2.00843 AT ( 955432.91, 6225550.48, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    8TH HIGHEST VALUE IS 2.00386 AT ( 955426.07, 6225539.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
    9TH HIGHEST VALUE IS 2.00370 AT ( 955426.07, 6225549.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
   10TH HIGHEST VALUE IS 2.00306 AT ( 955451.78, 6225538.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
                    GP = GRIDPOLR
                    DC = DISCCART
                    DP = DISCPOLR
    
```


Oxydes d'azote -Situation projetée

```

*** AERMOD - VERSION 19191 *** *** Chaudiere Biogaz - Hyeres (83) *** 02/14/22
*** AERMET - VERSION 15181 *** *** 19:11:05
*** MODELOPTs: RegDFault CONC ELEV FLGPOL NOWARN RURAL *** PAGE 31

*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 1 YEARS ***

** CONC OF NOX IN MICROGRAMS/M**3 **

GROUP ID AVERAGE CONC RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZHILL, ZFLAG) OF TYPE NETWORK GRID-ID
-----
ALL 1ST HIGHEST VALUE IS 0.11976 AT ( 955441.07, 6225543.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
2ND HIGHEST VALUE IS 0.11968 AT ( 955436.33, 6225541.08, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
3RD HIGHEST VALUE IS 0.11734 AT ( 955431.28, 6225539.73, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
4TH HIGHEST VALUE IS 0.11648 AT ( 955445.35, 6225546.29, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
5TH HIGHEST VALUE IS 0.11553 AT ( 955446.07, 6225534.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
6TH HIGHEST VALUE IS 0.11516 AT ( 955429.54, 6225549.57, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
7TH HIGHEST VALUE IS 0.11451 AT ( 955432.91, 6225550.48, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
8TH HIGHEST VALUE IS 0.11425 AT ( 955426.07, 6225539.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
9TH HIGHEST VALUE IS 0.11424 AT ( 955426.07, 6225549.27, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL
10TH HIGHEST VALUE IS 0.11420 AT ( 955451.78, 6225538.63, 0.00, 0.00, 1.50) GP POL

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOLR
DC = DISCCART
DP = DISCPOLR
    
```

5.2 RESULTATS NUMERIQUES

Les résultats de la dispersion atmosphérique sont présentés dans le tableau suivant :

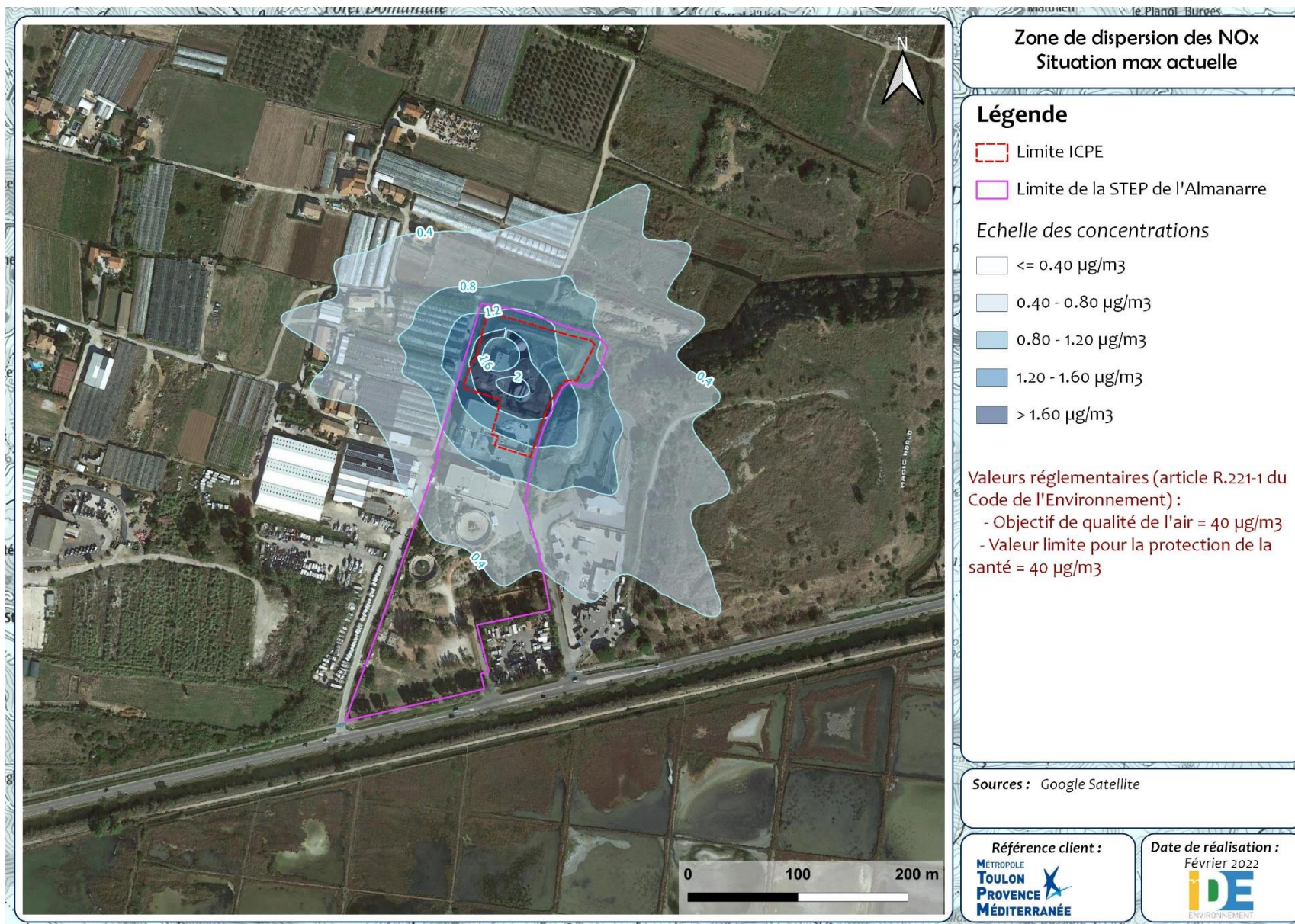
Tableau 3 : Concentrations en polluants traceur à l'émission – Résultats AERMOD

Traceurs à l'émission	Concentration en µg/m ³ Point de retombées maximales	
	Situation actuelle	Situation projetée
Dioxyde de soufre - SO ₂	1,78325	0,11976
Oxydes d'azote – NOx	2,1006	0,11976
Composés organiques volatils COVNM	1,15609	0,06574
<i>Dont Benzène</i>	0,01069	0,00061

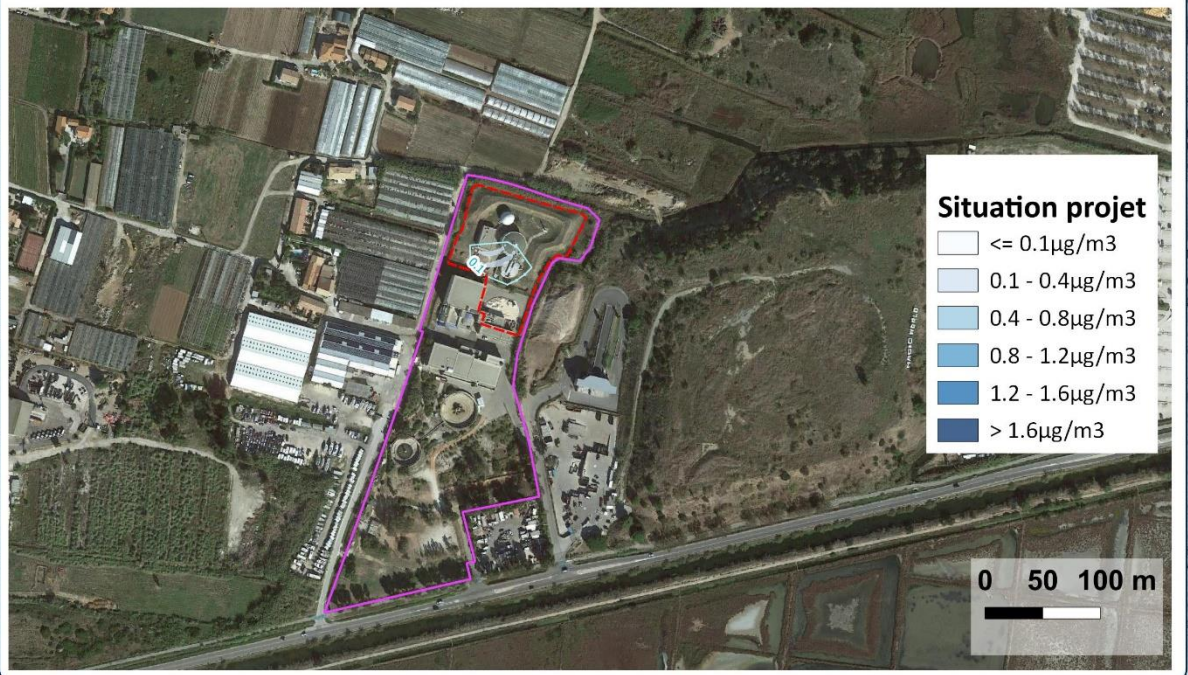
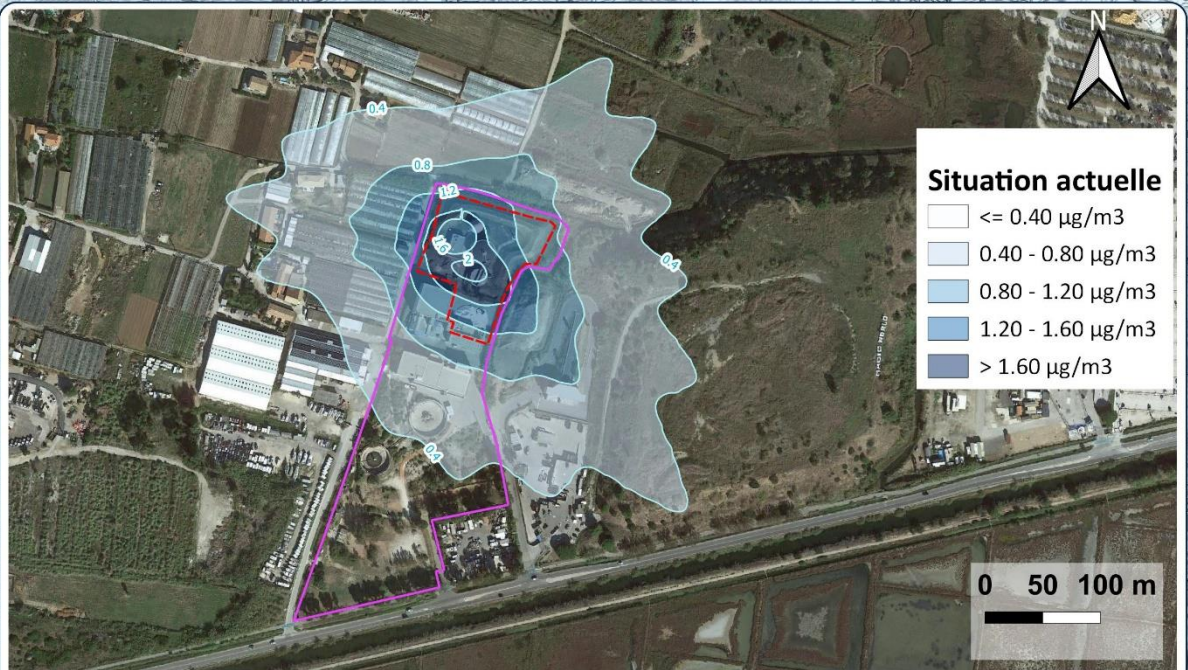
5.3 CARTOGRAPHIE

Le logiciel AERMOD ne permet pas de tracer les courbes d'iso-concentrations mais le fichier de sortie .plt fourni les informations nécessaires (x ; y ; concentration) nécessaire pour établir les cartes de dispersion à l'aide du logiciel de SIG (système d'information géographique) Q-GIS.

Sont présentées ci-après les cartes de dispersion pour les NOx, polluants traceurs à l'émission émis en quantités les plus importantes, en situation actuelle et projetée.



Zone de dispersion des NOx - Concentrations en moyenne annuelle



Légende

- Limite ICPE
- Limite de la STEP de l'Almanarre

Sources : Google Satellite

Références client :



Date de réalisation : Février 2022



Page laissée intentionnellement blanche



IDE Environnement

Bureau d'études et de conseils en Environnement

4, rue Jules Védrières – BP 94204

31031 TOULOUSE Cedex 04

Tél : 05 62 16 72 72 - Fax : 05 62 16 72 69

Page laissée intentionnellement blanche

ANNEXE 3 :

CHOIX DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

	Substances chimiques	N° CAS	Voie d'exposition	Type d'effet	VTR retenue (en µg/m³)	Type de valeur	Source	Détail sur le choix	Type d'effet	VTR retenue (en µg/m³)-1	Type de valeur	Source	Détail sur le choix	
Principaux produits de combustion	Oxydes d'azote (NOx)	10102-44-0	Inhalation	A seuil	-	-	-	Pas de VTR	Sans seuil	-	-	-	Pas de VTR	
	Dioxyde de soufre (SO2)	7446-09-5	Inhalation	A seuil	-	-	-	Pas de VTR	Sans seuil	-	-	-	Pas de VTR	
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	Inhalation	A seuil	-	-	-	Pas de VTR	Sans seuil	-	-	-	Pas de VTR	
Composés Organiques Volatils	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	-	Inhalation	A seuil	-	-	-	Pas de VTR	Sans seuil	-	-	-	Pas de VTR	
	Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	A seuil	1,4E+02	VGAI	ANSES, 2014	Choix de l'INERIS de 2017 : "Quatre organismes (US EPA, 1991 ; OMS IPCS, 1995 ; Santé Canada, 2000 ; OEHA, 2008) proposent des VTR pour une exposition chronique à l'acétaldéhyde par inhalation. [...] aucune de ces 4 VTR n'est retenue par l'INERIS. En 2014, l'Anses a construit une VGAI long terme à partir d'une étude plus récente pour une durée d'exposition plus longue (subchronique) (Dorman et al., 2008) ce qui apparaît plus pertinent. [...] Aucun élément de gestion n'ayant été introduit, cette VGAI long terme peut être considérée comme une VTR. En outre, les choix de l'étude source, des ajustements dosimétriques et des facteurs d'incertitude sont cohérents. Par conséquent, l'INERIS propose de retenir la valeur proposée par l'ANSES pour une exposition chronique à l'acétaldéhyde."	Sans seuil	2,2E-06	ERUi	US EPA, 1991	Application de la note d'octobre 2014 confirmé par le choix de l'INERIS en 2017 « Deux organismes (US EPA et Santé Canada) proposent une valeur. Ils se basent tous les deux sur la même étude source rapportée dans deux articles différents Woutersen et al., (1984) et (Woutersen et al., (1986). La démarche rapportée par l'US EPA nous paraît plus clairement décrite. C'est donc la valeur de l'US EPA que l'INERIS propose de retenir. »	
	Acétone	67-64-1	Inhalation	A seuil	3,1E+04	MRL	ATSDR, 1994	Application de la note d'octobre 2014 (MRL = 13 ppm)	Sans seuil	-	-	-	-	Pas de VTR
	Benzène	71-43-2	Inhalation	A seuil	9,8E+00	MRL	ATSDR, 2007	Application de la note d'octobre 2014 et choix de l'ANSES de 2008 (MRL = 0,003 ppm) : "trois VTR ont été élaborées pour les effets non cancérogènes du benzène après une exposition chronique (OEHA, US-EPA, ATSDR). [...] Ces trois VTR ont été établies à partir de données humaines, issues d'études sources différentes. [...] L'US EPA et l'ATSDR proposent des VTR issues de Benchmark doses, résultant d'une construction modélisée très pertinente, car utilisant l'ensemble de la relation dose-réponse mise en évidence. En revanche, l'OEHA s'appuie sur un NOAEL. [L'ANSES] privilégie l'utilisation de la benchmark dose comme dose critique plutôt qu'un NOAEL. Pour choisir entre la valeur de l'US EPA et celle de l'ATSDR, il apparaît nécessaire d'analyser les études qui ont permis la construction des VTR. Les deux études, celle de Lan et al. (2004) [ATSDR] et celle de Rothman et al. (1996) [US-EPA] semblent de qualité égale. [...] Ainsi, l'étude de Lan et al. (2004) apparaît plus adaptée pour évaluer la relation dose - réponse du benzène."	Sans seuil	2,6E-05	ERUi	ANSES, 2014	Application de la note d'octobre 2014	
	Chlorure de vinyle	75-01-4	Inhalation	A seuil	1,0E+02	RfC	US EPA 2000	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	3,8E-06	VTR	ANSES, 2012	Application de la note d'octobre 2014	
	Dichlorobenzène	25321-22-6	Inhalation	A seuil	-	-	-	Pas de VTR	Sans seuil	-	-	-	-	Pas de VTR
	1,2-dichloroéthane	107-06-2	Inhalation	A seuil	2,5E+03	MRL	ATSDR, 2001	Application de la note d'octobre 2014 (MRL = 0,6 ppm)	Sans seuil	3,4E-06	VTR	Anses, 2009	Application de la note d'octobre 2014	
	Dichloroéthylène	156-59-2	Inhalation	A seuil	6,0E+01	TCA	RIVM, 2009	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	-	-	-	-	Pas de VTR
	Dichlorométhane	75-09-2	Inhalation	A seuil	1,1E+03	MRL	ATSDR, 2011	Choix de l'INERIS 2011 : "Quatre VTR sont proposées par l'OMS, le RIVM, l'ATSDR et l'OEHA. Celle de l'OMS n'est pas retenue conformément aux critères définis par l'INERIS, car il s'agit d'une valeur guide. Le RIVM reprend la valeur guide de l'OMS. [La valeur de l'ATSDR] est retenue comme VTR par inhalation chronique car malgré le fait qu'elle soit basée sur une étude expérimentale animale, celle-ci, contrairement à l'étude de Divencenzo et Kaplan (1981) [base de la VTR de l'OEHA], qui est très peu détaillée, semble robuste et les informations principales en sont connues (durée d'exposition, doses, et un NOAEL a été établi)."	Sans seuil	1,0E-06	ERUi	OEHA, 2009	Choix de l'INERIS 2011 : "Trois VTR sont proposées par l'US EPA, Santé Canada et l'OEHA. Celles-ci sont toutes trois basées sur la même étude (NTP, 1986). Compte tenu des incertitudes d'élaboration, la valeur de l'OEHA est retenue car elle est la plus sécuritaire."	
	Ethylbenzène	100-41-4	Inhalation	A seuil	1,5E+03	VTR	ANSES, 2016	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	2,5E-06	ERUi	OEHA, 2007	Application de la note d'octobre 2014	
	Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	A seuil	1,23E+02	VTR	ANSES, 2018	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	-	-	-	-	Avis de l'ANSES de février 2018 "Les nombreuses données disponibles prouvent que le formaldéhyde est une substance cancérogène chez l'Homme, provoquant l'apparition de cancers du nasopharynx. La génotoxicité du formaldéhyde n'est observée expérimentalement qu'à de fortes concentrations et l'effet cancérogène au niveau du nasopharynx repose sur la cytotoxicité et la génotoxicité du formaldéhyde. Une réévaluation des résultats de Monticello et al. (1996) par Gaylor et al. (2004) a confirmé que la survenue du cancer du nasopharynx résulte de deux événements distincts répondant à une relation dose-réponse à seuil." "Aucune VTR chronique existante n'est donc retenue. Considérant les données récentes sur les effets irritants du formaldéhyde documentés par des études d'exposition contrôlée, la construction d'une VTR chronique par inhalation pour le formaldéhyde est adoptée." Il est à préciser que l'INERIS retient un ERUi établi par Santé Canada en 2001 dans le cadre d'une expertise menée en 2009. Toutefois, la valeur de Santé Canada a été incluse dans l'analyse menée par l'ANSES et n'est donc pas retenue. La VTR construite par l'ANSES pour les effets à seuil et présentée ci-contre prend en compte comme effet critique est donc l'irritation oculaire, protégeant de la survenue des cancers du nasopharynx. Aucune VTR sans seuil n'est donc retenue pour le formaldéhyde.
	Tétrachloroéthylène	127-18-4	Inhalation	A seuil	4,0E+02	VTR	ANSES, 2018	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	2,6E-07	VTR	ANSES, 2018	Application de la note d'octobre 2014	
	Toluène	108-88-3	Inhalation	A seuil	1,9E+04	VTR	ANSES, 2017	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	-	-	-	-	Pas de VTR
	Trichloroéthylène	79-01-6	Inhalation	A seuil	3,2E+03	VTR	ANSES, 2018	Application de la note d'octobre 2014	Sans seuil	1,0E-06	ERUi	US EPA, 2011	Avis de l'ANSES de juillet 2018 : "Cinq organismes ont proposé des VTR cancérogènes : Santé Canada (1993), OEHA (2009), OMS (2000), US EPA (2011) et ECHA (2014). [...]. le CES ne retient pas l'ERUi combiné pour le cancer du rein, les lymphomes non-hodgkiniens et les cancers du foie et des voies biliaires proposé par l'US EPA. le CES recommande l'utilisation de la VTR de l'US EPA fondée sur les cancers rénaux."	
	Xylènes	1330-20-7	Inhalation	A seuil	1,0E+02	RfC	US-EPA, 2003	Avis de l'ANSES de 2020 : "Trois VTR chroniques (RIVM, 2001 ; US EPA, 2003 et ATSDR, 2007) ainsi que trois VG (OMS, 1997 ; Projet INDEX, 2005 et UBA9, 2015) ont été recensées pour les xylènes. Malgré les limites précédemment mentionnées (cf. rapport de l'ANSES) et en l'absence de nouvelle donnée appropriée à la construction d'une VTR chronique par inhalation, le CES retient la VTR chronique élaborée par l'US EPA."	Sans seuil	-	-	-	-	Pas de VTR

Page laissée intentionnellement blanche



IDE Environnement

Bureau d'études et de conseils en Environnement

4, rue Jules Védrières – BP 94204

31031 TOULOUSE Cedex 04

Tél : 05 62 16 72 72 - Fax : 05 62 16 72 69