



**COVED**  
**Environnement**



## Rapport

# Evaluation des risques sanitaires

Annexe 15 – PJ n°7



Rapport n°116613/version C– 30 juin 2023



Projet suivi par Elsa LE PRIEUR – 06.03.93.08.58 – [elsa.leprieur@anteagroup.fr](mailto:elsa.leprieur@anteagroup.fr)

# Fiche signalétique

## Evaluation des risques sanitaires

CLIENT	SITE
COVED Environnement	Nurlu (80)
1 allée de l'industrie	
76140 Petit-Quevilly	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Elsa LEPRIEUR
Interlocuteur commercial	Elsa LE PRIEUR
	Implantation de Rouen
Implantation chargée du suivi du projet	02.32.76.69.60
	secretariat.rouen@anteagroup.fr
Rapport n°	116613
Version n°	version C
Votre commande et date	Référence / date : à ajouter
Projet n°	PICP230166

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Claire LAURENT	Ingénieur d'étude	<Juin 2023>	
Approbation	Elsa LEPRIEUR	Supérieur / Sachant	< Juin 2023>	
Relecture qualité	Elsa LEPRIEUR	Secrétariat	< Juin 2023>	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	11/04/2022	72	2	
B	14/02/2023	86	2	Intégration remarques DREAL
C	30/06/2023	79	2	Intégration remarques de l'ARS et la MRAe

# Sommaire

1. Objectifs et méthodologie .....	7
1.1. Objectif .....	7
1.2. Méthodologie .....	8
2. Evaluation des émissions .....	9
2.1. Inventaire des sources de rejets .....	9
2.1.1. Rejets atmosphériques .....	10
2.1.2. Rejets liquides .....	36
2.1.3. Nuisances .....	45
2.1.4. Sélection des substances d'intérêt .....	47
3. Evaluation des enjeux et des voies d'exposition .....	51
3.1. Population, milieux environnants et usages .....	51
3.1.1. Population .....	51
3.1.2. Milieux environnants .....	51
3.1.3. Usages .....	52
3.2. Vecteurs de transfert .....	53
3.2.1. L'air .....	53
3.2.2. L'eau souterraine .....	53
3.2.3. L'eau de surface .....	53
3.2.4. Le sol hors site .....	53
3.3. Schéma conceptuel .....	53
4. Evaluation de l'état des milieux .....	55
4.1. Milieu air .....	55
4.1.1. Etat initial de la qualité de l'air .....	55
4.1.2. Compatibilité du milieu .....	63
4.2. Données complémentaires disponibles .....	63
4.2.1. Milieu Sol .....	63
4.2.2. Milieu végétal .....	67
5. Evaluation des risques sanitaires liées aux substances .....	69
5.1. Rappel des substances d'intérêt .....	69
5.2. Valeurs toxicologiques de référence .....	69
5.2.1. Méthodologie de choix .....	69
5.3. Caractérisation des expositions liées aux émissions atmosphériques .....	73
5.3.1. Logiciel utilisé .....	73

5.3.2.	Paramétrage.....	73
5.3.3.	Intégration des sources et des cibles .....	74
5.3.4.	Calculs des expositions par inhalation .....	76
5.4.	Résultats de la modélisation .....	78
5.5.	Caractérisation du risque pour les substances d'intérêt disposant de VTR.....	78
5.5.1.	Indicateurs calculés.....	78
5.5.2.	Calcul des quotients de danger (QD) .....	79
5.5.3.	Excès de risque Unitaire (ERI) .....	80
5.6.	Caractérisation du risque pour les substances d'intérêt disposant d'objectif de qualité.....	82
5.6.1.	Objectifs de qualité retenus.....	82
5.6.2.	Comparaison des concentrations modélisées aux objectifs de qualité .....	82
6.	Discussion des incertitudes .....	85
6.1.	Incertitudes liées à la quantification des flux.....	85
6.2.	Incertitudes liées à l'exposition.....	86
6.3.	Incertitudes liées aux VTR .....	86
6.3.1.	Construction des VTR .....	86
6.3.2.	Cas des PM2.5 .....	86
6.4.	Incertitudes liées à la modélisation.....	87

## Table des figures

Figure 1 : Synoptique simplifié des installations projetées.....	10
Figure 2 : Courbe de production du biogaz de l'ISDND avec le projet 2024-2044 (Source : COVED 2019).....	28
Figure 3 : synoptique de la gestion des eaux sur le site de Moislains-Nurlu .....	37
Figure 4 : Localisation des habitations les plus proches .....	51
Figure 5 : Schéma conceptuel .....	54

## Table des tableaux

Tableau 1 : Traceurs de risques liés à l'activité de compostage .....	12
Tableau 2 : Hypothèses retenues pour le calcul des flux d'émissions .....	13
Tableau 3 : Concentration et flux des traceurs sanitaires liés au compostage.....	13
Tableau 4 : Hypothèses retenues pour le calcul des flux d'émissions .....	14
Tableau 5 : Concentration et flux des traceurs sanitaires liés au stockage .....	14
Tableau 6 : Facteurs d'émissions de polluants pour le broyage (Source : US EPA – AP42) .....	15
Tableau 7 : Hypothèses retenues pour le calcul des émissions de poussières liées au broyage de déchets de bois.....	16
Tableau 8 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux .....	16
Tableau 9 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement du bois broyé .....	17

Tableau 10 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux .....	22
Tableau 11 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux .....	22
Tableau 12 : Facteurs d'émissions de polluants pour le criblage (Source : US EPA – AP42) .....	23
Tableau 13 : Hypothèses retenues pour le calcul des émissions de polluants des camions .....	23
Tableau 14 : Valeurs limites à respecter dans les rejets atmosphériques de l'unité de traitement ....	24
Tableau 15 : Valeurs limites prescrites dans l'arrêté du 02/02/98 .....	24
Tableau 16 : Emissions maximales en polluants issus du module de traitement (filtre à charbon) des matériaux traités .....	25
Tableau 17 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux .....	26
Tableau 18 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux .....	26
Tableau 19 : Débits maximum de biogaz .....	28
Tableau 20 : Concentrations typiques dans le biogaz (Source : ASTEE, 2005).....	29
Tableau 21 : Flux massiques de biogaz diffus .....	29
Tableau 22 : Caractéristiques du moteur de cogénération.....	29
Tableau 23 : VLE applicables aux émissions du moteur de cogénération .....	30
Tableau 24 : Répartition des COVNM .....	31
Tableau 25 : Concentrations retenues en sortie de moteur de cogénération.....	31
Tableau 26 : Flux massiques en sortie du moteur de cogénération .....	32
Tableau 27 : Caractéristiques du moteur de cogénération.....	32
Tableau 28 : VLE applicables aux émissions de la torchère .....	32
Tableau 29 : Flux massiques en sortie de torchère .....	33
Tableau 30 : Caractéristiques de l'unité de traitement des lixiviats .....	33
Tableau 31 : Valeurs minimales, moyennes et maximales mesurées sur 10 ans et VLE applicables aux émissions de l'aérotherme .....	34
Tableau 32 : Flux massiques en sortie de l'aérotherme.....	35
Tableau 33 : modes de gestion des eaux de ruissellement.....	38
Tableau 34 : modes de gestion des eaux de process .....	43
Tableau 35 : Sources d'émissions existantes et flux massiques annuels associés .....	48
Tableau 36 : BCF sol-plante .....	49
Tableau 37 : Sélection des traceurs de risques .....	50
Tableau 38 : Lithologie au droit du site .....	52
Tableau 39 : Voies d'exposition potentielles et scénarii d'exposition retenus ou non .....	54
Tableau 40 : Résultats de qualité de l'air .....	57
Tableau 41 : liste de substances d'intérêt.....	69
Tableau 42 : Sélection des VTR.....	71
Tableau 43 : Paramètres des sources intégrées à la modalisation ADMS .....	75
Tableau 44 : Paramètres utilisés pour le calcul de la Concentration moyenne Inhalée (CI).....	77
Tableau 45 : Concentrations dans l'air modélisées.....	78
Tableau 46 : Calcul des indicateurs de risque .....	78
Tableau 47 : QD liés à l'inhalation .....	79
Tableau 48 : ERI liés à l'inhalation .....	80
Tableau 49 : Objectifs de qualité de l'air retenus .....	82
Tableau 50 : Comparaison aux objectifs de qualité de l'air .....	82
Tableau 51 : Flux massiques en sortie du moteur de cogénération .....	85
Tableau 52 : Proposition de calcul d'ERI pour les PM2.5 .....	87

## Table des annexes

Annexe I :	Mise à jour du choix des traceurs au regard des VTR retenues à ce jour
Annexe II :	Résultats d'analyse sur lixiviats

# 1. Objectifs et méthodologie

## 1.1. Objectif

Le projet porté par COVED Environnement d'Ecopôle de Moislains – Nurlu sur les communes de Moislains et de Nurlu se traduit par le développement de nouvelles activités de gestion de déchets qui viennent compléter et diversifier les activités actuellement autorisées, à savoir l'installation de stockage des déchets non dangereux, l'activité compostage de déchets verts et de FFOM (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères) et l'activité stockage d'amiante. Ce projet doit faire l'objet d'un dossier de demande d'autorisation environnementale.

Les articles L.122-1 et L.122-3 du Code de l'Environnement prévoient la réalisation d'études d'impact pour les projets d'aménagement, comprenant l'étude des effets du projet sur la santé. Les aménagements concernés et le contenu de l'étude d'impact sont présentés dans l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. L'article R.122-5-VI de ce même code s'intéresse plus particulièrement à l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) « qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique... ». Au titre de cet article, l'étude d'impact des ICPE soumises à autorisation doit comporter une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'hygiène, la santé, la salubrité et la sécurité publique.

Dans ce contexte, COVED Environnement a mandaté ANTEA afin de réaliser l'Evaluation des Risques Sanitaires sur la globalité du projet, en prenant en compte l'ensemble des rejets.

Les objectifs de l'étude sont doubles :

- Caractériser le risque lié aux émissions actuelles en considérant les rejets canalisés et les rejets diffus du site.
- D'autre part, s'assurer que la prise en compte des VLE réglementaires n'est pas de nature à générer un risque inacceptable pour les populations riveraines. La présence d'un risque pour une substance donnée fera l'objet d'une étude approfondie afin de définir le/les rejets à l'origine de ce risque et le seuil maximal à ne pas dépasser.

L'étude proposée pour le volet sanitaire sera conforme à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation et au guide de l'INERIS : Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées, de septembre 2021.

## 1.2. Méthodologie

Cette étude répond aux préconisations de la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation (circulaire qui abroge celle du 19 juin 2000).

Cette étude est réalisée conformément aux guides suivants :

- Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, Impact des activités humaines sur les milieux, édité par l'INERIS en septembre 2021 ;
- Guide méthodologique d'évaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, édité par l'INERIS en 2003 ;
- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact", édité par l'InVS en 2000.

Conformément aux recommandations des guides de l'INERIS et de l'InVS, seuls les risques sanitaires liés à une exposition chronique des populations aux substances à impact potentiel, seront étudiés (les risques liés à une exposition aiguë ne relevant pas d'une évaluation des risques sanitaires, ils sont exclus du champ de l'étude).

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept « sources-vecteurs-cibles » :

- Source d'émissions de substances à impact potentiel ;
- Transfert des substances par un « vecteur » vers un point d'exposition ;
- Exposition à ces substances des populations (ou « cibles ») situées au point d'exposition.

Les schémas d'exposition détaillés dans la suite sont relatifs à un fonctionnement normal de l'installation.

Les concentrations aux points d'exposition sont évaluées à l'aide d'un modèle de dispersion atmosphérique. Les quantités de substances auxquelles sont exposées les populations sont estimées par des modèles de calcul à partir des concentrations évaluées aux points d'exposition.

Les risques sanitaires sont par la suite calculés en distinguant les substances sans seuil d'effet (correspondant globalement aux substances cancérogènes) et à effet à seuil (classiquement dites « toxiques »).

Les résultats obtenus sont comparés aux critères sanitaires en vigueur.

Le plan proposé est basé sur le guide de l'INERIS publié en septembre 2021 « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, Impact des activités humaines sur les milieux » :

- Evaluation des émissions de l'installation ;
- Evaluation des enjeux et des voies d'exposition ;
- Evaluation de l'état des milieux ;
- Evaluation prospective des risques sanitaires.



## 2. Evaluation des émissions

Les principales sources d'émissions sont listées dans les paragraphes suivants et sélectionnées ou non comme pertinentes pour l'évaluation des risques sanitaires en fonction de leurs caractéristiques propres.

Les paragraphes ci-après s'attachent à identifier les sources potentielles de danger (rejets de substances) pour les populations riveraines. Les procédés mis en œuvre ne sont pas détaillés. Seules les activités à l'origine d'émissions dans l'environnement sont recensées.

Ces éléments correspondent aux seules informations utiles au choix des scénarii pertinents d'exposition des populations.

### 2.1. Inventaire des sources de rejets

Le site, actuellement exploité par la société COVED Environnement, fait l'objet de la présente demande d'extension pour les activités suivantes :

- Poursuite et extension de l'exploitation de la plate-forme de valorisation multi-déchets incluant la modification de l'activité compostage,
- Poursuite de l'activité de transit des déchets issus des collectes sélectives ;
- Création de nouvelles unités de valorisation :
  - Méthanisation ;
  - Biocentre ;
  - Production de Combustibles Solides de Récupération ;
- Poursuite et extension de l'activité de stockage de déchets non dangereux et de monodéchet amiante.

Le plan ci-après permet de localiser géographiquement les activités qui seront réalisées sur l'Ecopôle en situation projetée.

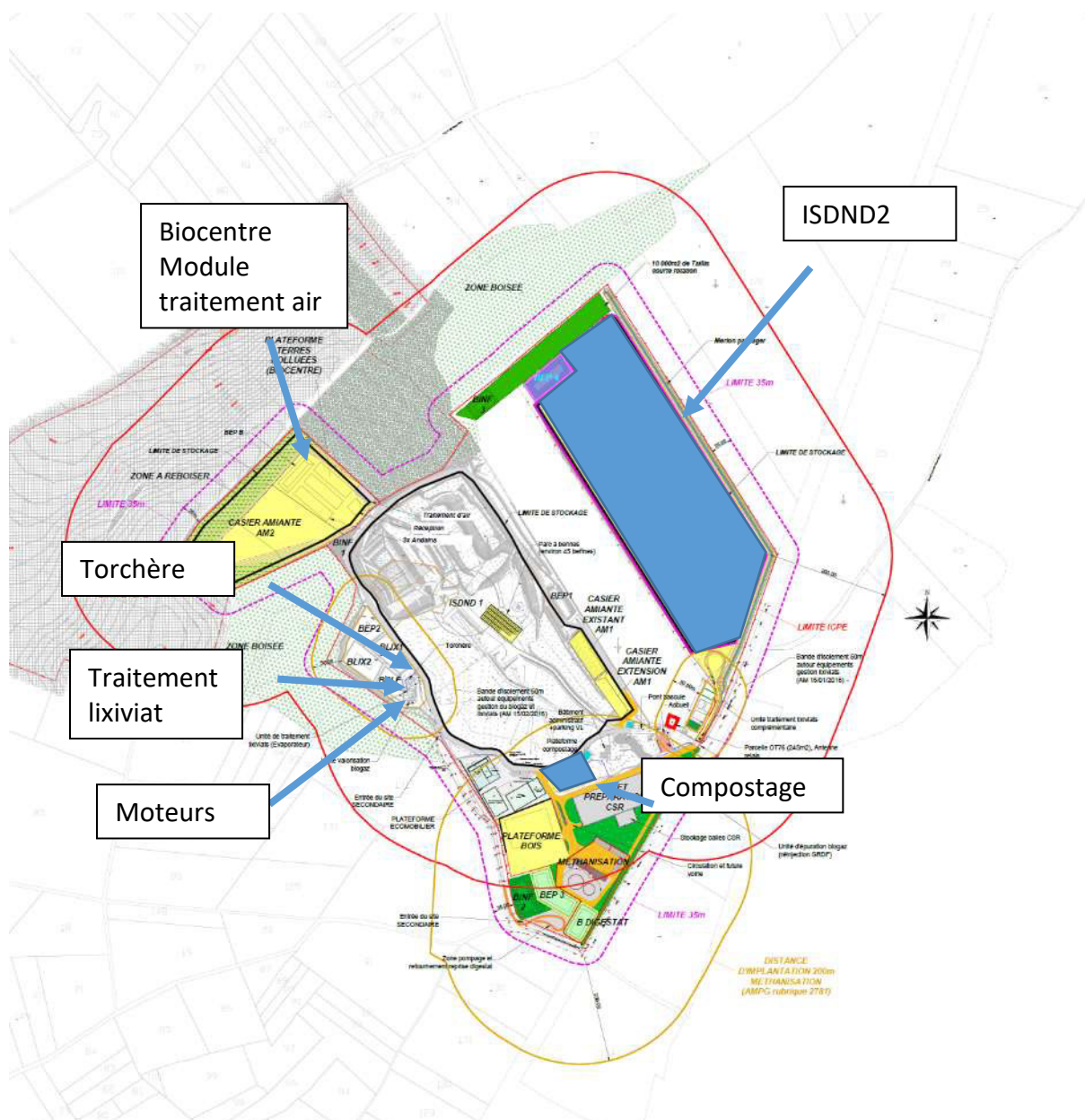


Figure 1 : Synoptique simplifié des installations projetées

Les paragraphes suivants s'attachent à décrire les rejets atmosphériques et liquides associés à ces activités.

### 2.1.1. Rejets atmosphériques

#### 2.1.1.1. Plate-forme de valorisation multi-déchets

##### 2.1.1.1.1. Compostage de déchets verts

L'activité compostage de déchets verts sera maintenue pour un tonnage annuel de 8 000 t/an.

Les procédés mis en œuvre sur la plateforme de compostage sont les suivants :

- Fermentation : les déchets pré-traités seront mis en andains sur la plateforme de fermentation. Le temps de fermentation est de 5 semaines. Le ou les andains d'une hauteur d'environ de 3,5 m de produits en cours de fermentation représenteront un volume approximatif de 4 500 m<sup>3</sup>. Pendant toute cette période de fermentation, les andains subiront un brassage à la chargeuse à raison de 1 fois par semaine.

- Maturation : durant cette seconde phase, les andains seront retournés avec une périodicité plus lente (1 fois/4 à 5 semaines) de façon à laisser le produit maturer jusqu'à son terme. Le ou les andains de compost mûr représente(nt) un volume approximatif de 2 500 m<sup>3</sup>.
- Affinage : les opérations d'affinage seront réalisées sur la plateforme à l'aide d'un crible dont le maillage est déterminé en fonction de la granulométrie et de la qualité du compost recherchée. Les mailles de criblage seront comprises en 15 et 40 mm.
- Séparation : les produits suivants seront séparés :
  - Les refus (> maille installée) représentant les grossiers pour une proportion moyenne de 25% retournent en tête de compostage ;
  - Le passant qui représentera le produit affiné prêt pour une valorisation en amendement organique.

Les rejets du site en fonctionnement normal correspondent aux émissions diffuses liées :

- au déchargement des déchets et leur prétraitement,
- au stockage de produits finis (composts),
- aux phases de fermentation et de maturation.

#### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

(MTD10) Les sources potentielles d'odeurs de grande surface non confinées (aire de stockage, andains, bassin de rétention des eaux...) sont implantées et exploitées de manière à minimiser la gêne pour le voisinage.

Les activités en plein air sont adaptés aux conditions météorologiques et climatiques, notamment les opérations susceptibles de provoquer de forts envols de poussières ou de nuisances odorantes (formation d'andains, retournement, criblage, broyage) ne sont pas réalisées lors de grands vents ou lorsque les vents sont orientés vers des récepteurs sensibles, et les andains sont positionnés de façon à limiter la dispersion des polluants (notamment, la plus faible surface possible est exposée aux vents dominants).

La hauteur des andains est limitée à 3 m. Les temps de séjour sont optimisés pour limiter les risques d'émissions d'odeurs.

(MTD34) La plate-forme de compostage ne disposera pas de rejets gazeux canalisés.

#### **Estimation des poussières émises lors des opérations de déchargement des déchets verts et criblage**

Pour les installations de compostage, le guide sectoriel de 2006 établi par l'ASTEE précise que les particules ne sont pas retenues comme traceurs de risques sanitaires car il n'existe qu'une relation dose-réponse pour les poussières d'origines urbaine (très différentes des poussières de compost).

Le guide ASTEE ne traite pas des émissions liées au stockage de refus de criblage. On considère donc qu'ils ne contiennent que très peu de poussières, le criblage les ayant « débarrassés » des poussières.

Une étude relative à la « Caractérisation des concentrations dans l'air ambiant et identification des phases émissives de particules en site ouvert de compostage » (EMIPART) a été réalisée en 2012 par l'INERIS, Divergent et Terralys. Sur la base de mesures réalisées sur deux installations, cette étude a mis en évidence que :

- Les niveaux mesurés sur site sont de l'ordre de ce qui peut être typiquement mesuré dans l'air ambiant. Ainsi il est possible de considérer que l'impact sur les concentrations en particules dans l'environnement proche est faible ;
- L'activité de criblage a plutôt un impact local sur les concentrations en particules fines ;

- L'activité de broyage a un impact global sur les particules moyennes à grossières ;
- L'activité de retournement d'andains à un impact global et local sur les particules fines principalement ;
- L'activité de transfert a un impact plutôt local sur les particules grossières principalement.

Au regard de ces éléments, nous pouvons considérer que les émissions de poussières resteront localisées auprès des activités. **Ainsi cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### **Estimation des poussières et COV émis lors des opérations de fermentation et maturation**

Le guide ASTEE pour l'évaluation du risque sanitaire de l'étude d'impact des installations de compostage soumises à autorisation précise, dans son annexe 1, qu'en dehors des manipulations, les émissions particulières sur les zones de fermentation et de maturation sont très fortement réduites.

En l'absence de mesures des émissions produites par les différentes opérations de compostage, on considère dans la suite de cette étude que les plateformes de fermentation et de maturation sont à l'origine des mêmes émissions. Cette hypothèse est majorante puisque ces opérations successives sont à l'origine de la dégradation de certaines substances organiques tout au long du processus.

La quantification des émissions est basée sur des données bibliographiques issues du guide ASTEE de juin 2006 (compostage) et des données du site (surface, etc.).

Selon les recommandations du guide ASTEE de juin 2006 « Guide méthodologique pour l'évaluation du risque sanitaire de l'étude d'impact des installations de compostage soumises à autorisation », les substances suivantes doivent être retenues comme traceurs de risques.

**Tableau 1 : Traceurs de risques liés à l'activité de compostage**

Substance	Forme chimique	Effets
Cadmium	Particulaire + gazeuse	Respiratoire
Nickel	Particulaire + gazeuse	Respiratoire
Naphtalène	Gazeuse	Hépatique, oculaire
Sulfure d'hydrogène	Gazeuse	Irritation nasale
Ammoniac	Gazeuse	Respiratoire
Acétaldéhyde	Gazeuse	Respiratoire
Benzène	Gazeuse	Hématologique

Cette sélection effectuée en groupe de travail à partir des substances présentées en annexe 2 du guide ASTEE relatif aux installations de compostage ainsi que des concentrations associées présentées en annexe 4 et des valeurs toxicologiques de référence présentées en annexe 3.

Depuis cette évaluation, les valeurs toxicologiques ont évolué. Une nouvelle sélection a donc été mise en œuvre (Cf. annexe 1). En l'absence de caractérisation propre au site, les concentrations dans l'air des substances présentées ci-avant seront extraites de l'annexe 4 du Guide ASTEE.

À noter que parmi toutes ces substances, le guide ASTEE conseille de ne pas retenir les substances suivantes : Hexane, Toluène, Xylène, Formaldéhyde, Éthylbenzène, Arsenic, Chloroforme, Tétrachloroéthylène, Trichloroéthylène. Les raisons de ce choix sont :

- Un manque de représentativité sur les installations de compostage,
- Des informations disponibles insuffisantes (une seule caractérisation, etc.).

Le tableau suivant présente les hypothèses retenues pour la réalisation de ces calculs de flux.

**Tableau 2 : Hypothèses retenues pour le calcul des flux d'émissions**

Sources	Surface au sol (m²)	Vitesse d'émission (m/s)
Aire de fermentation	9 500	0,001
Aire de maturation		0,001

Nota : De manière majorante et en l'absence de données précises, la vitesse d'émission pour l'ensemble des sources surfaciques est de 0,001 m/s (données bibliographiques)

L'ensemble de ces données permet de calculer les flux massiques annuels des différents traceurs sanitaires retenus. Les flux massiques horaires de substance rejetés à l'atmosphère sont calculés suivant la formule présentée ci-dessous :

$$FM_x = C_x \times D \times S$$

Où :

- $FM_x$  est le flux massique horaire de la substance « x » ( $\mu\text{g/s}$ ),
- $C_x$  est la concentration de la substance « x » dans l'air ( $\mu\text{g/Nm}^3$ ),
- $D$  est la vitesse d'émission (m/s),
- $S$  est la surface d'émission ( $\text{m}^2$ ).

La nouvelle sélection permet de retenir les substances suivantes.

**Tableau 3 : Concentration et flux des traceurs sanitaires liés au compostage**

Traceurs retenus	$C_x$	FMx en $\mu\text{g/s}$	Flux total T/an
		Aire de fermentation/maturation	
Cr (III)	0,58	1,74E-01	5,48E-06
Ni	0,34	1,02E-01	3,21E-06
Pb	3,68	1,10E+00	3,48E-05
Acétaldéhyde	400	1,20E+02	3,78E-03
Acétone	114000	3,42E+04	1,08E+00
2-butanone	61000	1,83E+04	5,76E-01
1.2-Dichloroéthane	2	5,99E-01	1,89E-05
Dichlorométhane	25	7,49E+00	2,36E-04
Benzène	1510	4,52E+02	1,43E-02
1.4-Dichlorobenzène	6	1,80E+00	5,67E-05
Naphtalène	113	3,39E+01	1,07E-03
Ammoniac	152000	4,55E+04	1,44E+00
H2S	12	3,60E+00	1,13E-04

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

#### **Estimation des poussières émises lors du stockage du produit fini**

Pour la phase de stockage des produits finis, les composts obtenus en fin de maturation sont criblés sur la plateforme à l'air libre puis stockés sur le site. Le stockage de compost sera réalisé sur une aire de 1 500 m².

À ce stade, on fera l'hypothèse que les composés trace organique se sont biodégradés (cf. annexe 1 du Guide ASTEE relatif aux installations de compostage). Seules les émissions particulières sont retenues comme source de danger pour les populations.

Sur la base des données du guide ASTEE, on retiendra les hypothèses suivantes pour la réalisation des calculs de flux.

**Tableau 4 : Hypothèses retenues pour le calcul des flux d'émissions**

Paramètres	Valeur retenue	Justification
Surfaces d'émission	1 500 m <sup>2</sup>	Surface destinée au stockage du compost
Débit d'émission en surface	0,001 m/s	Données bibliographiques pour une source surfacique
Teneur en poussières de l'air	5 mg/m <sup>3</sup>	Guide ASTEE de juin 2006 (compostage)
Teneur en matière sèche des poussières	65 %	Valeur usuelle pour du compost

La concentration des substances particulières dans l'air est estimée en considérant une teneur en poussières de 5 mg/m<sup>3</sup> (ENSP, 2002) à la concentration mesurée dans les composts. Les flux massiques horaires des substances rejetées à l'atmosphère sont calculés suivant la formule présentée ci-dessous :

$$FM(x) = C(x)_{air} * D * S = C(x)_{compost} * 5 \text{ mg/m}^3 * 65\% * D * S$$

Où :

- FM(x) est le flux massique horaire de la substance « x » (mg/h),
- D est le débit d'émission en surface d'un andain (m/h),
- C(x)<sub>air</sub> est la concentration de la substance « x » dans l'air (mg/m<sup>3</sup>),
- C(x)<sub>compost</sub> est la concentration de la substance « x » dans le compost (mg/kg MS),
- S est la surface de stockage (m<sup>2</sup>).

Les résultats sont les suivants :

**Tableau 5 : Concentration et flux des traceurs sanitaires liés au stockage**

Substance	Concentration dans les composts (mg/kg MS)	Concentration dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Flux (kg/an)
Poussières (PM 2.5)	-	5,00E+00	2,37E+02
Cd	4,62	1,50E-05	7,10E-04
Cr (III)	-	5,80E-04	2,74E-02
Cu	41	1,33E-04	6,29E-03
Hg	-	1,50E-05	7,10E-04
Ni	60,35	3,40E-04	1,61E-02
Pb	-	3,68E-03	1,74E-01
Zn	626	2,03E-03	9,60E-02
Se	-	-	-
Dioxines	2,75E-06	8,94E-15	4,23E-13

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

#### **2.1.1.1.2. Plateforme de tri/regroupement/transit**

COVED Environnement est autorisé à mettre en place sur son site une plate-forme de tri/regroupement/transit de déchets en particulier issus de la filière Ecomobilier, pour un tonnage d'environ 15 000 tonnes/an.

La plateforme de tri/transit/regroupement représente une superficie d'environ 9 500 m<sup>2</sup> pouvant être portée à 13 000 m<sup>2</sup>.

Les déchets d'éléments d'ameublement arriveront par bennes à l'issue de la collecte et seront déchargés dans le bâtiment pour la réalisation des opérations de tri d'une surface d'environ 1 600 m<sup>2</sup>.



Les déchets de bois triés seront entreposés à l'extérieur sur la plateforme. Le bois sera d'abord broyé à l'extérieur sur la plateforme et sera ensuite stocké en andain(s). L'activité de broyage sera réalisée sur la fraction bois tous les 1 500 m<sup>3</sup> de bois triés et regroupés. Le bois broyé sera stocké sous la forme d'îlots.

La fraction matelas/textile sera stockée à l'abri sur palette et dans une zone dédiée d'environ 200 m<sup>2</sup>. Les autres déchets (ferrailles, plastiques, papier, carton, inertes etc...) seront stockés en bennes (7 à 10 bennes sur une surface de 250 m<sup>2</sup>).

La plateforme pourra accueillir des déchets de bois non broyés ou des déchets de bois déjà broyés. Dans une hypothèse majorante, nous considérerons que les opérations de broyage seront réalisées sur l'ensemble des déchets de bois réceptionnés soit 15 000 T/an.

A l'issue du broyage, le bois sera ensuite disposé en andains au moyen d'une chargeuse dans l'attente de son évacuation vers une filière de valorisation.

Les activités de la plateforme de tri/regroupement/transit pourront être à l'origine d'émissions diffuses de poussières principalement lors des opérations de broyage ou de chargement/déchargement des déchets broyés.

Les matériaux de construction, les produits de décoration et les meubles sont également régulièrement cités comme des sources potentielles de pollution des environnements intérieurs du fait des substances volatiles, voire semi-volatiles, potentiellement nocives, qu'ils peuvent émettre.

#### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

Cette activité n'est pas concernée par les conclusions sur les MTD (voir étude d'impact).

#### **Estimation des poussières émises lors des opérations de broyage**

Pour estimer les flux de polluants générés par l'opération de criblage, les facteurs d'émission publiés par l'US EPA (Chap.11.19.2 « Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing ») seront utilisés. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Les opérations de broyage correspondent au « crushing ». Dans une démarche contraignante, les facteurs d'émission les plus pénalisant en PM2.5 ont été retenus.

Les opérations de broyage seront réalisées sur l'ensemble des déchets de bois soit 15 000 T/an.

**Tableau 6 : Facteurs d'émissions de polluants pour le broyage (Source : US EPA – AP42)**

Source <sup>b</sup>	Total Particulate Matter <sup>c</sup>	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-10	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-2.5	EMISSION FACTOR RATING
Primary Crushing (SCC 3-05-020-01)	ND		ND <sup>a</sup>		ND <sup>a</sup>	
Primary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-01)	ND		ND <sup>a</sup>		ND <sup>a</sup>	
Secondary Crushing (SCC 3-05-020-02)	ND		ND <sup>a</sup>		ND <sup>a</sup>	
Secondary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-02)	ND		ND <sup>a</sup>		ND <sup>a</sup>	
Tertiary Crushing (SCC 3-050030-03)	0.0027 <sup>d</sup>	E	0.0012 <sup>b</sup>	C	ND <sup>a</sup>	
Tertiary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-03)	0.0006 <sup>d</sup>	E	0.00027 <sup>b</sup>	C	0.00005 <sup>c</sup>	E
Fines Crushing (SCC 3-05-020-05)	0.0195 <sup>e</sup>	E	0.0075 <sup>e</sup>	E	ND	
Fines Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-05)	0.0015 <sup>e</sup>	E	0.0006 <sup>e</sup>	E	0.000035 <sup>c</sup>	E

Les hypothèses ainsi retenues pour le calcul et les résultats obtenus sont les suivants :

**Tableau 7 : Hypothèses retenues pour le calcul des émissions de poussières liées au broyage de déchets de bois**

Opération	Tonnage de matériaux traité (T/an)	Facteur d'émission	Emission PM2.5 (kg/an)
Broyage	15 000	0.00005	0,75

Au regard du très faible flux calculé, **cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

### **Estimation des poussières émises lors des opérations de déchargement/chargement des déchets broyés**

La manipulation et le chargement/déchargement des déchets de bois broyés sur la plateforme de stockage de bois peuvent être à l'origine d'envols de poussières.

Le calcul des émissions liées à la manutention des matériaux est réalisé à l'aide de la formule établie dans le chapitre 13.2.4, aggregate handling and storage pile, du document AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) de l'US-EPA.

La formule est la suivante :

$$E = k \cdot 0,0016 \cdot \left( \frac{U}{2,2} \right)^{1,3} \cdot \left( \frac{M}{2} \right)^{-1,4}$$

Avec :

- E : Quantité de poussières émises en kg par tonne de matériaux manipulés, chargés ou déchargés,
- U : Vitesse moyenne du vent (m/s),
- M : Humidité relative du matériau (%),
- k : Facteur multiplicatif fonction du diamètre aérodynamique des particules.

Facteur multiplicatif k caractérisant la granulométrie des poussières				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2,5 µm
0.74	0.48	0.35	0.2	0.053
0.000714108	0.00046321	0.00033775	0.000193002	5.11456E-05

Les données utilisées sont les suivantes :

**Tableau 8 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux**

Paramètre	Valeur	Source
k	0,053	Valeur par défaut pour les particules de diamètre aérodynamique < 2,5 µm proposée dans le chapitre 13.2.4.3 du document AP-42 de l'US EPA
U	4,86 m/s	Vitesse moyenne du vent - données NUMTECH de Nurlu (période du 1er janvier 2019 au 31 décembre 2021)
M	15 %	Humidité moyenne relative des matériaux hypothèse majorante

La quantité maximale de matériaux traités sur le site au cours d'une année sera de 15 000 tonnes.

Ainsi, les émissions de poussières liées aux opérations de chargement/déchargement et à la manipulation des matériaux sont les suivantes :



Tableau 9 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement du bois broyé

Zone	Operations	Quantité max T/an	Emission de PM 2,5 (kg/an)
Stockage de bois broyé	Déchargement sur la zone de stockage de bois broyé	15 000	0,21
Stockage de bois broyé	Reprise des matériaux pour le stockage en andains	15 000	0,21
<b>TOTAL</b>		<b>0,42</b>	

Au regard de la nature des matériaux entrants ces poussières ne sont pas susceptibles de comporter des substances dangereuses.

Au regard du très faible flux calculé, **cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### **Estimation des COV émis lors des opérations de broyage**

Le Plan de la qualité de l'air intérieur (2013), repris dans l'action 49 du Plan national santé environnement 3 (PNSE 3) (2015-2019), préconise de développer l'étiquetage pour les produits susceptibles d'émettre des polluants dans l'air intérieur, intégrant les produits d'ameublement.

Dans ce contexte, l'ANSES a été saisie par les ministères en charge de la santé et de l'écologie afin d'identifier et de sélectionner une liste de substances chimiques prioritaires dans le cadre de la mise en place future d'un étiquetage des produits d'ameublement. L'Anses a publié en juin 2015 son rapport d'expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement (Saisine n° « 2013-SA-0040 », juin 2015).

Sur la base de la dangerosité des substances et de leur possibilité d'être émises par des produits d'ameublement, 41 substances ont été identifiées comme substances d'intérêt, dont 31 prioritaires. Par ailleurs, parmi ces 31 substances, 21 d'ores et déjà mesurables par la norme ISO 16000 utilisée dans le cadre de la procédure d'étiquetage des produits de construction et de décoration, ont fait l'objet d'une proposition de concentrations limites d'intérêt (CLI), dont l'objectif est de prévenir la survenue d'effets sanitaires lors d'une exposition à long terme. Il est à noter que la démarche de hiérarchisation des substances s'est fondée uniquement sur la base d'un critère de dangerosité et pas sur des quantités potentiellement émises.

Notons également que ces concentrations ne s'appliquent qu'aux produits d'ameublements contenant des panneaux à base de bois. Les meubles fabriqués à partir des autres matériaux identifiés par l'Anses ne sont pas concernés. Le ministère de l'environnement justifie que ces panneaux sont les principaux émetteurs de formaldéhydes, de ce fait le seul matériau à retenir.

L'annexe 7 du rapport de l'Anses présente les résultats de la recherche bibliographique sur les données d'émission. Parmi les 15 références présentées, seules 3 études proposent des données chiffrées

- Meuble en panneau de bois : 1 à 74  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$  de naphtalène dans l'air intérieur d'environnements domestiques (DH. Kang (2012)) ;
- Bureaux :  $255,5 \pm 214,8 \mu\text{g}/\text{h}$  de formaldéhyde dans l'air intérieur de bibliothèques et salles de lecture privées (J. Kim (2013)) ;
- Meubles : 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (médiane) de COVt après 20 jours en chambre d'essais fermée (Salthammer (1997)).

A la suite de ces travaux, et depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2013, l'étiquetage des produits de construction et de décoration vendus en France est devenu obligatoire en application du Code de l'Environnement. Ainsi le respect des concentrations limites d'intérêt (CLI), permet de prévenir la survenue d'effets sanitaires lors d'une exposition à long terme.

Il est difficile, sur la base de ces données d'estimer les émissions de COV potentiellement émises par les déchets de bois broyé. En effet les études présentées correspondent à des mesures soit en air intérieur, soit en chambre d'essais à partir de meubles entiers :

- L'environnement est donc différent : air intérieur ou chambre d'essai versus air extérieur. Dans le cas de l'activité sur le site de Nurlu, les déchets de bois sont à l'extérieur donc soumis au vent qui pourra disperser rapidement les potentielles émissions de COV ;
- Les meubles sont entiers versus des déchets de bois déjà broyé. On peut supposer que l'étagage de broyage peut possiblement favoriser le relargage de COV des meubles ; cependant cette opération seront réalisées en extérieur, favorisant la dispersion des émissions. Notons également que la plateforme pourra accueillir des déchets de bois non broyés ou des déchets de bois déjà broyés. Les déchets déjà broyés ne seront vraisemblablement plus émetteurs ;
- des dispositions visant à réduire les émissions de poussières (brumisation) seront également prises ce qui limitera également les émissions de COV.

Dans une démarche pénalisante, un calcul de risque simple est présenté ci-dessous sur la base de la valeur médiane de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de COVt après 20 jours en chambre d'essais fermée (Salthammer (1997)), en considérant les hypothèses suivantes :

- Concentration inhalée =  $0,003 \text{ mg}/\text{m}^3$  (soit la concentration médiane ramenée à 1 journée d'exposition),
- COV assimilé à du formaldéhyde (le ministère de l'environnement considérant que les panneaux de bois sont les principaux émetteurs de formaldéhyde)
- Valeurs toxicologiques de référence du formaldéhyde :
  - $0.12 \text{ mg}/\text{m}^3$  pour les effets à seuil (Anses, 2017) ;
  - $0.0053 (\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$  pour les effets sans seuil (Santé Canada, valeur choisie par l'Ineris, 2009)

Sur la base de ces hypothèses, les résultats sont les suivants :

- QD = 0.025, soit une valeur très inférieure au seuil de référence de 1 ;
- ERI =  $6.81 \cdot 10^{-06}$ , soit une valeur également très inférieure au seuil de référence de  $10^{-05}$ .

Au regard de ces éléments et de la localisation des habitations, à plus d'1 km, les émissions de COV potentiellement générées par les opérations effectuées sur les déchets de bois broyés peuvent être considérées comme négligeables et ne seront pas retenues comme source de danger dans la présente étude.

#### **2.1.1.2. Transit de déchets issus des collectes sélectives**

Le site est autorisé depuis 2002 pour une activité de réception et de transfert de 5000 tonnes/an de déchets de collecte sélective provenant de la CCHS (Communauté de Commune de Haute Somme).

Les déchets sont réceptionnés sur site au moyen de BOM (Benches à Ordures Ménagères) et sont stockés au niveau du bâtiment situé à l'entrée du site, comprenant 2 casiers. Un casier sert au stockage des corps creux tandis que l'autre sert au stockage des corps plats.

L'activité de transit de déchets issus de collectes sélectives pourra être à l'origine d'émissions diffuses de poussières uniquement lors des opérations déchargement des déchets entrant. Cependant ces

opérations étant réalisées à l'intérieur ou à proximité immédiate d'un bâtiment, les émissions seront négligeables en lien avec la nature même des déchets et la réalisation de ces opérations sur des surfaces en enrobés.

#### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

Cette activité n'est pas concernée par les conclusions sur les MTD (voir étude d'impact).

**Cette source d'émission ne sera donc pas retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

### **2.1.1.3. Unités de valorisation**

#### **2.1.1.3.1. Méthanisation**

COVED Environnement projette de diversifier son activité en lien avec le traitement et la valorisation de déchets en implantant une unité de méthanisation par voie liquide mésophile. Les déchets admissibles seront de trois types :

- Déchets organiques liquides : lisiers, lactosérum, effluents industriels liquides, jus de compost et autres assimilés... ;
- Déchets organiques solides : aliments pour animaux, boues urbaines et industrielles, et autres...;
- Graisses et produits à hygiéniser : déchets d'abattoirs<sup>1</sup>, déchets de cuisine et de table\*, biodéchets de supermarchés ou d'industries agro-alimentaires.

La méthanisation est un procédé biologique qui permet de valoriser de la matière organique en produisant une énergie renouvelable et un digestat pouvant être utilisé comme fertilisant. Elle fait appel à un procédé de biodégradation en milieu anaérobie (absence d'oxygène) sous l'action combinée de microorganismes méthanogènes.

Une succession de réactions biologiques conduit à la formation de biogaz et de digestat.

La méthanisation génère d'une part un biogaz majoritairement constitué de méthane (60%) et de dioxyde de carbone (39%), et dans une moindre mesure d'autres gaz comme l'ammoniac, le diazote, l'hydrogène, l'oxygène et l'hydrogène sulfuré.

Le biogaz de méthanisation ayant un Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) de 5 à 7 kWh/Nm<sup>3</sup> valorisable énergétiquement, il sera épuré par traitement physico-chimique (filtration sur charbon actif), puis le méthane sera valorisé pour produire de la chaleur et de l'électricité à partir du moteur de cogénération existants ou en injection directe dans le réseau de distribution de gaz naturel.

D'autre part, le processus de digestion conduit à la formation d'une matière digérée, appelée digestat, composée de matières minérales biodégradées (azote, phosphore, potassium), de matières organiques et d'eau. Du fait de sa valeur fertilisante, le digestat sera en priorité épandu sur les terres agricoles. Il pourra être également intégré aux matières en co-compostage après une phase de séchage.

---

<sup>1</sup> Sous réserve de l'obtention d'un agrément sanitaire.

Dans le but de répondre aux futurs marchés de collecte des biodéchets et l'installation d'une unité de déconditionnement, le site sera soumis à l'obtention d'un agrément sanitaire autorisant le traitement des sous-produits animaux de catégories 2 et 3 après hygiénisation.

En finalité, les déchets traités et valorisés seront stockés temporairement en qualité de digestat soit dans une cuve étanche dédiée (digesteur), soit dans un bassin extérieur de stockage. Ces produits, estimés à une production d'environ 17 000 t/an, seront ensuite rechargés de manière à être répartis par épandage sur des parcelles agricoles compatibles.

Au regard de ces éléments, en fonctionnement normal, l'activité de méthanisation sera à l'origine d'émissions atmosphériques :

- dans le cas d'une réinjection du biométhane dans le réseau, très limitées ;
- dans le cas d'une production d'électricité, canalisées issues du moteur de cogénération alimenté en biogaz produit. Ces émissions sont détaillées au paragraphe 2.1.1.4.3.

#### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

(MTD10) Les déchets entrants sur l'unité de méthanisation seront réceptionnés sous bâtiment. Les sous-produits animaux seront hygiénisés sous bâtiment avant traitement par méthanisation. Dans le cadre de la conception de l'installation, conformément à l'article 29 de l'AMPG du 10/11/09 modifié, l'installation sera conçue et gérée de façon à prendre en compte et à limiter les nuisances odorantes, et éviter l'apparition de conditions anaérobies dans les bassins de stockage ou de traitement ou dans les canaux à ciel ouvert. Un dossier consacré à cette problématique sera joint au programme de maintenance préventive.

(MTD34) L'unité de méthanisation ne présente pas de rejet gazeux canalisé propre. Dans le cadre d'une production d'électricité, des rejets gazeux canalisés seront présents au niveau du moteur de cogénération (Voir chapitre 2.1.1.4.3).

#### **2.1.1.3.2. Biocentre**

COVED projette d'aménager et d'exploiter une plateforme de traitement de terres polluées et de sables destinée au traitement biologique, dit Biocentre : 40 000 tonnes/an. La plateforme présentera une superficie totale de l'ordre de 10 à 15 000 m<sup>2</sup>.

Les opérations de (pré)traitement physico-chimiques ont pour objectifs de retirer les indésirables, de séparer les différentes fractions des sols et d'homogénéiser les terres polluées par différentes techniques comme le criblage.

Le traitement biologique est basé sur le développement de micro-organismes opérant une dégradation métabolique sur les molécules organiques. Le procédé de traitement par biopile utilise la combinaison de deux techniques de dépollution :

- Le traitement biologique, qui permet la dégradation de molécules de types hydrocarbures par le développement d'une flore bactérienne ;
- La ventilation, qui permet d'une part de réduire les concentrations en composés volatils par aspiration et d'autre part d'apporter l'oxygène nécessaire à la biodégradation par injection d'air.

La plateforme de traitement sera en mesure de contenir 3 biopiles de 6 650 t chacune, soit un maximum de 20 000 t de terres polluées en traitement simultané. Le nombre de biopiles pourra être plus importants en fonction des lots spécifiques à traiter. Le tonnage sera alors plus faible.

Le traitement des terres sera à l'origine d'émissions via :

- Les opérations de déchargement/chargement des terres ;
- Les opérations de traitement physico-chimique : criblage.
- Les modules de traitement de l'air des biopiles.

### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

(MTD10) Le procédé mis en œuvre sur le biocentre prévoit le traitement des effluents gazeux par adsorption sur charbon actif. Un retournement régulier des andains sera mis en œuvre au niveau de la plateforme de compostage afin de bien aérer les andains et d'optimiser les temps de séjour.

(MTD34) Le biocentre présente une source canalisée en sortie du traitement des effluents gazeux par adsorption sur charbon actif. Le rejet canalisé respecte les VLE fixées à l'annexe IX de l'annexe 3.4 « MTD applicables aux installations de traitement physico-chimiques », à savoir :

Effluents gazeux :

Traitement	Paramètre	Valeur limite	Fréquence de surveillance
Traitement physico-chimique des déchets solides ou pâteux	Poussières	5 mg/Nm <sup>3</sup>	semestrielle
	NH <sub>3</sub> (1)	/	semestrielle
	COVT (1)	/	semestrielle

(1) La surveillance ne s'applique que lorsque la substance concernée est pertinente pour le flux d'effluents gazeux d'après l'inventaire décrit au III de l'annexe 2 de l'AM du 17/12/2019.

### **Estimation des poussières émises lors des opérations de déchargement/chargement**

La manipulation et le chargement/déchargement des matériaux (manutention) sur le site peuvent être à l'origine d'envols de poussières.

Le calcul des émissions liées à la manutention des matériaux est réalisé à l'aide de la formule établie dans le chapitre 13.2.4, aggregate handling and storage pile, du document AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) de l'US-EPA.

La formule est la suivante :

$$E = k \cdot 0,0016 \cdot \left( \frac{U}{2,2} \right)^{1,3} \cdot \left( \frac{M}{2} \right)^{-1,4}$$

Avec :

- E : Quantité de poussières émises en kg par tonne de matériaux manipulés, chargés ou déchargés,  
 U : Vitesse moyenne du vent (m/s),  
 M : Humidité relative du matériau (%),  
 k : Facteur multiplicatif fonction du diamètre aérodynamique des particules.

Facteur multiplicatif k caractérisant la granulométrie des poussières				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2,5 µm
0.74	0.48	0.35	0.2	0.053
0.000714108	0.00046321	0.00033775	0.000193002	5.11456E-05

Les données utilisées sont les suivantes :

**Tableau 10 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux**

Paramètre	Valeur	Source
k	0,053	Valeur par défaut pour les particules de diamètre aérodynamique < 2,5 µm proposée dans le chapitre 13.2.4.3 du document AP-42 de l'US EPA
U	4,86 m/s	Vitesse moyenne du vent - données NUMTECH de Nurlu (période du 1er janvier 2019 au 31 décembre 2021)
M	50 %	Humidité moyenne relative des matériaux : 40 à 60%

La quantité maximale de matériaux traités sur le site au cours d'une année sera de 40 000 tonnes.

Ainsi, les émissions de poussières liées aux opérations de chargement/déchargement et à la manipulation des matériaux sont les suivantes :

**Tableau 11 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux**

Operations	Quantité max T/an	Emission de PM 2,5 (kg/an)
Déchargement sur la zone des biopiles	40 000	0,10
1 retournement en cours de procédé	40 000	0,10
Reprise des matériaux traités pour le chargement des camions d'expédition	40 000	0,10
<b>TOTAL</b>		<b>0,30</b>

Au regard du très faible flux calculé, **cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### **Estimation des poussières émises lors des opérations de traitement physico-chimique (criblage)**

Pour estimer les flux de polluants générés par l'opération de criblage, les facteurs d'émission publiés par l'US EPA (Chap.11.19.2 « Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing ») seront utilisés. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Les opérations de criblage correspondent au « screening ». Dans une démarche contraignante, les facteurs d'émission les plus pénalisant en PM2.5 ont été retenus.

Les opérations de criblage seront réalisées sur 100% des matériaux réceptionnés, soit 40 000 T/an.

**Tableau 12 : Facteurs d'émissions de polluants pour le criblage (Source : US EPA – AP42)**

Source <sup>1</sup>	Total Particulate Matter <sup>1,3</sup>	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-10	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-2.5	EMISSION FACTOR RATING
Screening (SCC 3-05-020-02, 03)	0.0125 <sup>5</sup>	E	0.0043 <sup>1</sup>	C	ND	
Screening (controlled) (SCC 3-05-020-02, 03)	0.0011 <sup>8</sup>	E	0.00037 <sup>20</sup>	C	0.000025 <sup>1</sup>	E
Fines Screening (SCC 3-05-020-21)	0.15 <sup>8</sup>	E	0.036 <sup>8</sup>	E	ND	
Fines Screening (controlled) (SCC 3-05-020-21)	0.0018 <sup>8</sup>	E	0.0011 <sup>8</sup>	E	ND	
Conveyor Transfer Point (SCC 3-05-020-06)	0.0015 <sup>3</sup>	E	0.00055 <sup>3</sup>	D	ND	
Conveyor Transfer Point (controlled) (SCC 3-05-020-06)	0.00007 <sup>7</sup>	E	2.3 x 10 <sup>-58</sup>	D	6.5 x 10 <sup>-69</sup>	E
Wet Drilling - Unfragmented Stone (SCC 3-05-020-10)	ND		4.0 x 10 <sup>-59</sup>	E	ND	
Truck Unloading - Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	ND		8.0 x 10 <sup>-58</sup>	E	ND	
Truck Loading - Conveyor, crushed stone (SCC 3-05-020-32)	ND		5.0 x 10 <sup>-58</sup>	E	ND	

Les hypothèses ainsi retenues pour le calcul et les résultats obtenus sont les suivants :

**Tableau 13 : Hypothèses retenues pour le calcul des émissions de polluants des camions**

Opération	Tonnage de matériaux traité (T/an)	Facteur d'émission	Emission PM2.5 (kg/an)
Criblage	44 000	0.000025	1,10

Au regard du très faible flux calculé, **cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### **Estimation des émissions du module de traitement de l'air**

La machinerie aéraulique se composera des différents éléments nécessaires au bon fonctionnement du traitement et notamment :

- D'un séparateur air/eau de type dévésiculateur destiné à diminuer l'hygrométrie de l'air aspiré ;
- D'un ventilateur ;
- D'un module à charbon actif correctement dimensionné pour la filtration de l'air avant rejet dans l'atmosphère.

Le traitement des terres sera à l'origine d'émissions via les modules de traitement de l'air des biopiles. Il s'agit d'émissions de composés volatils. Ces émissions seront canalisées et rejetées via une cheminée après traitement sur charbon actif.

COVED prévoit la présence de 4 filtres verticaux de type AIRCON de Desotec ou similaire. Ces filtres seront capables de traiter entre 65 et 650 m<sup>3</sup>/h d'air chacun. Les débits seront réglés en fonction des objectifs de rejet.

Les caractéristiques des rejets en sortie du module de traitement seront les suivantes :

- Débit = 650 m<sup>3</sup>/h
- Vitesse d'éjection = 2 m/s
- Temps de fonctionnement = 8 760 h/an



Au regard des matériaux traités sur ces installations (le traitement biologique s'applique à des matières contaminées par des hydrocarbures pétroliers, des composés mono-aromatiques (BTEX), des solvants (COHV), des phénols et certains HAP) et de l'Arrêté Ministériel du 17 décembre 2019 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation et de la directive IED, les polluants potentiellement émis en sortie de traitement et suivis seront les suivants :

**Tableau 14 : Valeurs limites à respecter dans les rejets atmosphériques de l'unité de traitement**

Paramètre	VLE
Poussières totales (1)	5 mg/m <sup>3</sup>
Ammoniac	-
COVT	-

(1) suivant point IX de l'annexe 3.4 définissant les MTD applicables aux installations de traitement physico-chimique de l'AM du 17/12/2019

Bien que non applicables au site, et dans une démarche pénalisante, les VLE prescrites dans l'arrêté du 02 février 1998 ont également été prises en compte pour les polluants potentiellement émis :

**Tableau 15 : Valeurs limites prescrites dans l'arrêté du 02/02/98**

Paramètre	Valeur seuil (arrêté 02/02/1998)				VLE retenue
	VLE	Flux	Applicabilité		
COVNM	110	si > 2 kg/h	0,013	Non	110
COV Annexe III	20	si > 0,1 kg/h	0,013	Non	20
COV classé H340, H350, H350i, H360D ou H360F	2	si > 0,01 kg/h	0,0013	Non	2
COV classé H341 ou H351	20	si > 0,1 kg/h	0,013	Non	20
Oxydes de soufre	300 mg/m <sup>3</sup>	Si > 25 kg/h	0,195	Non	300
Ammoniac	50 mg/m <sup>3</sup>	Si > 100 g/h	0,0325	Non	50
Oxydes d'azote <sup>a</sup>	500 mg/m <sup>3</sup>	Si > 25 kg/h	0,325	Non	500

Les COV totaux ne disposant pas de valeur toxicologique de référence, il n'est pas possible de réaliser une évaluation des risques sanitaires quantitative sur ce paramètre. Aussi, pour prendre en compte ces rejets dans l'étude, les COV totaux ont été assimilés comme suit :

- A du benzène pour les substances spécifiques (Annexe III et CMR), soit pour une concentration de 22 mg/m<sup>3</sup>. Le choix du benzène repose sur les hypothèses suivantes :
  - Contaminant récurrent et potentiellement important dans les matériaux réceptionnés,
  - Contaminant qui présente un taux d'abattement très important par traitement biologique (99,9%),
  - Contaminant présentant des propriétés toxicologiques (effets à seuil et sans seuil),
- A du toluène pour les autres COV, soit pour une concentration de 88 mg/m<sup>3</sup>. Le choix du toluène repose sur les hypothèses suivantes :
  - Contaminant récurrent et potentiellement important dans les matériaux réceptionnés,
  - Contaminant qui présente un taux d'abattement important par traitement biologique (90%),
  - Contaminant non CMR et non listé à l'annexe III de l'arrêté du 02/02/1998.



Le tableau ci-après présente les flux maximums ainsi calculés.

**Tableau 16 : Emissions maximales en polluants issus du module de traitement (filtre à charbon) des matériaux traités**

Paramètre	Flux en kg/an
Poussières (assimilées à des PM2.5)	2,85E-02
SOx	1,71E+00
NOx	2,85E+00
COV (assimilé à benzène)	1,25E-01
COV (assimilé à toluène)	5,01E-01
NH3	2,85E-01

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### **2.1.1.3.3. Production de CSR à partir de Déchets d'Activités Economiques (DAE) et de refus de tri**

COVED a prévu la mise en place sur le site d'une activité nouvelle visant la préparation de Combustibles Solides de Récupération (CSR) à partir des flux de DAE (Déchets d'Activités Économiques) et des refus des centres de tri.

Le tonnage demandé est de 60 000 tonnes/an de déchets provenant pour l'essentiel des refus de tri des centres de tri collecte sélective ou DAE car ces déchets comportent un fort pouvoir calorifique, mais aussi des DAE locaux d'apport direct dont les refus, après tri sur site, pourront également entrer dans la préparation de CSR.

L'installation de tri des DAE et des refus de tri, et de préparation de CSR disposera :

- D'une zone de réception des déchets en vue d'être triés pour la valorisation matière des éléments pouvant faire l'objet d'une valorisation matière et d'en extraire une fraction combustible de type CSR pouvant faire l'objet d'une valorisation énergétique.  
La zone de réception sera séparée en 2 ou 3 afin de stocker indépendamment les DAE et les refus de tri à trier des refus de tri issus d'installations classées, qui peuvent désormais entrer dans le process de préparation des CSR.
- D'une zone de tri des DAE et des refus de tri, en vue de séparer les fractions pouvant faire l'objet d'une valorisation matière.  
Dans un premier temps, un pré-tri grossier sera assuré au moyen de pelles mécaniques à grappin afin de séparer les refus de tri valorisables à broyer et d'éliminer les pièces importantes ou indésirables ou d'écarter les matériaux pouvant faire l'objet d'un recyclage matière.
- D'une zone de préparation et de conditionnement de CSR qui comprend :
  - Un broyeur / affineur pour la fabrication de CSR pour une fraction 0/60 mm,
  - La mise en place d'un overband qui permettra le tri des objets et particules ferro-magnétiques, en vue d'une valorisation future,
  - La mise en place d'un séparateur à courant de Foucault qui sépare les déchets métalliques non-ferreux (aluminium, zinc, cuivre...) des autres déchets, en vue d'une valorisation future.

L'activité de production de CSR pourra être à l'origine d'émissions diffuses de poussières uniquement lors des opérations déchargement des déchets entrant qui seront réalisées en extérieur. Les autres opérations seront réalisées dans des bâtiments ce qui limitera de façon notable les émissions.

### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

(MTD10) De part la nature des déchets réceptionnés, le risque de nuisances olfactives est très faible. Le procédé prévoit le broyage des déchets sous bâtiment. Les émissions de poussières sont donc limitées. Il est prévu un capotage des convoyeurs en sortie du granulateur (broyeur).

(MTD34) L'unité de fabrication de CSR ne comprend pas d'émissions canalisées.

### **Estimation des poussières émises lors des opérations de déchargement/chargement**

Le calcul des émissions liées à la manutention des matériaux est réalisé à l'aide de la formule établie dans au chapitre 13.2.4, aggregate handling and storage pile, du document AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) de l'US-EPA.

La formule est la suivante :

$$E = k \cdot 0,0016 \cdot \left( \frac{U}{2,2} \right)^{1,3} \cdot \left( \frac{M}{2} \right)^{-1,4}$$

Avec :

- E : Quantité de poussières émises en kg par tonne de matériaux manipulés, chargés ou déchargés,
- U : Vitesse moyenne du vent (m/s),
- M : Humidité relative du matériau (%),
- k : Facteur multiplicatif fonction du diamètre aérodynamique des particules.

Facteur multiplicatif k caractérisant la granulométrie des poussières				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2,5 µm
0.74	0.48	0.35	0.2	0.053
0.000714108	0.00046321	0.00033775	0.000193002	5.11456E-05

Les données utilisées sont les suivantes :

**Tableau 17 : Paramètres retenus pour évaluer les émissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux**

Paramètre	Valeur	Source
k	0,053	Valeur par défaut pour les particules de diamètre aérodynamique < 2,5 µm proposée dans le chapitre 13.2.4.3 du document AP-42 de l'US EPA
U	4,86 m/s	Vitesse moyenne du vent - données NUMTECH de Nurlu (période du 1er janvier 2019 au 31 décembre 2021)
M	50 %	Humidité moyenne relative des matériaux : 40 à 60%

La quantité maximale de matériaux traités sur le site au cours d'une année sera de 60 000 tonnes. Ainsi, les émissions de poussières liées aux opérations de déchargement des matériaux sont les suivantes :

**Tableau 18 : Emissions de poussières liées à la manutention et au chargement/déchargement des matériaux**

Operations	Quantité max T/an	Emission de PM 2,5 (kg/an)
Déchargement des déchets entrant	60 000	0,16
<b>TOTAL</b>		<b>0,16</b>

Au regard du très faible flux calculé, **cette source d'émission ne sera pas retenue comme source de danger pertinent pour la population voisine.**

#### 2.1.1.4. Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND)

##### **ISDND actuelle (1)**

La capacité actuellement autorisée est de 72 000 t/an. En 2017 et 2018, elle a été augmentée par arrêté préfectoral complémentaire du 4 janvier 2018 à :

- 82 000 tonnes de déchets non dangereux pour l'année 2017 ;
- 77 000 tonnes de déchets non dangereux pour l'année 2018.

Les casiers de stockage sont exploités sur des durées inférieures à 2 ans en mode bioréacteur.

Le biogaz produit par les déchets est capté à l'aide d'un réseau monté à l'avancement par paliers de 10 m. Ce réseau est mis en dépression et permet ensuite d'acheminer le biogaz vers la zone de traitement (plateforme de valorisation du biogaz). La valorisation du biogaz s'effectue en 3 étapes au sein de cette centrale :

- le séchage du biogaz ;
- le traitement du biogaz afin d'extraire certains polluants avant la combustion ;
- la combustion du biogaz dans un moteur de cogénération.

A noter que le site dispose de l'autorisation de mettre en place un second moteur de cogénération en fonction de la production de biogaz réel du site.

##### **ISDND future (2)**

Seuls les déchets non dangereux ultimes pourront être acceptés dans l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux pour un tonnage annuel de **61 200 t** sur une durée de 20 ans.

##### **2.1.1.4.1. Evaluation théorique de la production de biogaz**

Les déchets non dangereux produisent du biogaz. Ce biogaz qui sera produit en quantité variable car directement lié au potentiel méthanogène des déchets sera capté et valorisé. En cas d'indisponibilité des moyens de valorisation il sera détruit dans une torchère.

Un réseau composé de drains horizontaux sera mis en œuvre pour assurer une exploitation en mode bioréacteur. Ce réseau de drains horizontaux sera connecté à l'avancement aux collecteurs principaux de l'ISDND.

Les dispositifs de collecte et de gestion du biogaz seront similaires à l'installation autorisée.

Ci-dessous les courbes de production biogaz future (ISDND 1 et 2).

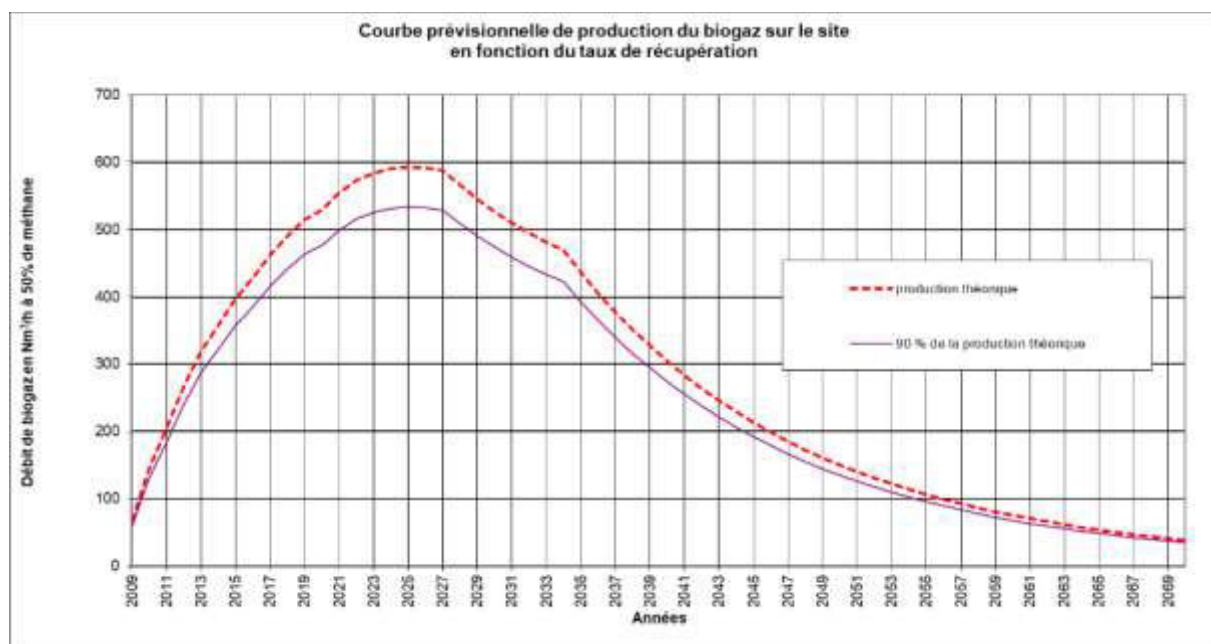


Figure 2 : Courbe de production du biogaz de l'ISDND avec le projet 2024-2044 (Source : COVED 2019)

Une partie des gaz formés dans le massif de déchets peut échapper au système de captage (biogaz diffus au travers de la couverture et fuites sur le réseau de biogaz).

Ainsi, sur la base d'un taux de captage théorique de 80 % (de l'ordre de 90% avec la mise en place d'une exploitation en mode bioréacteur intégrant une géomembrane en PEHD au niveau de la couverture finale), les débits de biogaz maximum retenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Débits maximum de biogaz

Production maximum de biogaz	Taux de captage de 80 %
Biogaz capté	480 Nm <sup>3</sup> /h
Biogaz diffus	120 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Biogaz total</b>	<b>Environ 600 Nm<sup>3</sup>/h</b>

Durant la période de production maximale, le biogaz capté (collecté par le réseau) sera dirigé vers l'unité de valorisation du biogaz qui est dimensionnée pour traiter la capacité maximale de biogaz généré au cours du temps. Cette installation fonctionnera pendant 100 % du temps.

#### 2.1.1.4.2. Emissions liées au biogaz diffus

A défaut de mesures in situ, le tableau suivant indique les valeurs bibliographiques de substances en sortie de torchère du guide ASTEE pour les calculs de risques. Comme préconisé dans le Guide ASTEE 2005 sur l'évaluation du risque sanitaire d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés, les substances retenues pour le compartiment « air » sont les suivantes :

- benzène
- 1,2-dichloroéthane
- Sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)

**Tableau 20 : Concentrations typiques dans le biogaz (Source : ASTEE, 2005)**

Substances	Concentrations en mg/m³					Valeur retenue
	Mesure sur site	Données bibliographiques				
	Moyenne 2020-2021	US-EPA	France, RSD	INERIS (littérature)	INERIS (mesures)	
Sulfure d'hydrogène	3 500	50.31	99.97	7.86		3 500
1,2-dichloroéthane		1.69	0.05	8.19		8.19
Benzène		6.2	1.08	31.08	3.5	31.08

Les flux massiques horaires sont calculés sur la base des hypothèses présentées ci-avant. Les flux massiques annuels sont également calculés. Dans une démarche majorante, nous considérons des émissions 24h/24 tous les jours de l'année, soit un nombre d'heures maximal de 8760 h/an.

**Tableau 21 : Flux massiques de biogaz diffus**

Flux massiques		
Substances	Horaire (mg/h) FMx	Annuel (T/an)
Sulfure d'hydrogène	4,20E+05	3,68E+00
1,2-dichloroéthane	9,83E+02	8,61E-03
Benzène	3,73E+03	3,27E-02

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

#### 2.1.1.4.3. Emissions liées au biogaz capté

La combustion du biogaz capté est réalisée au niveau de l'unité de valorisation de biogaz. Deux installations sont distinctes :

- Deux moteurs cogénération au niveau desquels est brûlé du biogaz pour générer de l'électricité et de la chaleur valorisée pour le traitement des lixiviats ; Ces deux moteurs permettront également de brûler le biogaz en provenance de l'unité de méthanisation, le cas échéant.
- Une torchère au niveau de laquelle sera brûlé le biogaz en cas de problème (organe de sécurité). En cas de réinjection dans le réseau, un oxydateur thermique permet de brûler le biogaz pauvre. Cet oxydateur est assimilable à une torchère. La quantité sera moindre en lien avec la réinjection du biométhane dans le réseau de distribution.

#### Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets

Les organes de combustion ne sont pas visés par le BREF traitement de déchets.

Les émissions maximales attendues pour ces deux points de rejets sont quantifiées ci-après.

#### Estimation des émissions des moteurs de cogénération

Les caractéristiques des 2 moteurs de cogénération sont les suivantes :

**Tableau 22 : Caractéristiques du moteur de cogénération**

Paramètre	Moteur 1	Moteur 2
Hauteur de cheminée	10 m	10 m
Diamètre	0.25 m	0.25 m
Vitesse d'éjection	8 m/s	8 m/s
Températures des fumées en sortie	240°C	240°C
Débit d'air	16 000 Nm <sup>3</sup> /h	16 000 Nm <sup>3</sup> /h

Paramètre	Moteur 1	Moteur 2
Temps de fonctionnement annuel	7 884 h/an	7 884 h/an

Les valeurs limite d'émission prescrites dans l'AP en vigueur pour les moteurs de cogénération sont présentées ci-dessous. A titre indicatif les valeurs moyennes mesurées sur la période (2011-2021) sont également présentées.

**Tableau 23 : VLE applicables aux émissions du moteur de cogénération**

Paramètre	Concentrations en mg/ m <sup>3</sup>			
	Valeurs moyenne mesurées (2011-2021)	Valeurs maximale mesurées (2011-2021)	Valeurs limites d'émissions	
			AP 2011	AMPG
Monoxyde de carbone CO	1067	1 656	< 1200	< 1200
SO <sub>2</sub>	10	72	<300	<160
Oxydes d'azote NOx	511,4	944.2	< 525	< 510
Poussières totales	5,8	19.5	< 150	/
COV non méthaniques	34	258	< 50	/
Formaldéhyde	/	/	/	< 40

Ces résultats mettent en avant :

- Les concentrations mesurées ne dépassent pas ceux fixés par l'AP ou l'AMGP, à l'exception du CO et des NOx. Pour cette substance la concentration a été détectée 1.8 fois supérieure à la VLE de 525 mg/Nm<sup>3</sup> ;
- Pour les métaux, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de détection ou très faibles comparé aux VLE fixées par l'AP ou l'AMGP. Suivant les suivis réalisés sur les ISDND du Groupe Paprec, il est également confirmé que le mode de production de biogaz n'est pas susceptible de produire des métaux identifiés dans l'AMPG.
- On note également la quasi-absence de COVNM. Un dépassement a été constaté en 2021. Toutefois, il pourrait s'agir d'un problème d'analyseur du contrôle extérieur qui a du intervenir deux fois pour ce paramètre et pour lequel les courbes d'évolution dans le temps lors de la mesure mettent en avant un pic important, inexplicable, lors des premières phases de mesures.

Les dépassements ponctuels des VLE peuvent être dû :

- à un défaut de réglage du moteur ;
- à un défaut de l'analyseur utilisé par le contrôleur ;
- aux incertitudes du laboratoire.

Pour chaque dépassement, une fiche d'anomalie est produite et transmise à la DREAL.

Elle précise :

- l'origine possible
- les actions proposées pour remédier au dépassement
- la date envisagée pour une contre-analyse.

Pour les COVNM, bien qu'ils soient quasi absents, il a été décidé de les prendre en compte conformément aux prescriptions du guide ASTEE.

-A défaut de mesures détaillées sur les COVNM, la répartition fournie dans le guide ASTEE pour les chaudières a été utilisée pour calculer des flux de COVNM individualisés.

**Tableau 24 : Répartition des COVNM**

COVNM individualisé	Répartition en % (Tableau 8 – Guide ASTEE 2005)
COVNM répartis :	/
1,2-dichloroéthane	7,8
Acétone	21,4
Benzène	3,4
Chlorure de vinyle	3,2
Ethylbenzène	8,3
Tétrachloroéthylène	16,9
Toluène	25,9
Trichloroéthylène	13,1

Afin de prendre en compte l'augmentation du biogaz capté et brûlé, et conformément aux préconisations du guide de l'INERIS, deux situations ont été considérées :

- Une situation sécuritaire pour laquelle, dans une démarche pénalisante, les valeurs maximales (parmi les valeurs mesurées ou les VLE) seront considérées comme valeur de rejets ;
- Une situation réaliste pour laquelle, dans une démarche pénalisante, les valeurs moyennes seront considérées comme valeur de rejets.

Les flux massiques ont donc été calculés sur la base des VLE, du débit et du temps de fonctionnement.

**Tableau 25 : Concentrations retenues en sortie de moteur de cogénération**

Paramètre	Concentrations en mg/ m <sup>3</sup>					
	Valeurs moyennes mesurées (2011-2021)	Valeurs maximale mesurées (2011-2021)	Valeurs limites d'émissions		Valeur retenue dans l'étude	
			AP 2011	AMPG	Approche sécuritaire	Approche réaliste
Monoxyde de carbone CO	1067	1 656	< 1200	< 1200	1200	1067
SO <sub>2</sub>	10	72	<300	<160	160	10
Oxydes d'azote NO <sub>x</sub>	511,4	944.2	< 525	< 510	510	511,4
Poussières totales	5,8	19.5	< 150	/	150	5,8
COV non méthaniques	34	258	< 50	/	10*	10*
Formaldéhyde	/	traces	/	< 40	40	34*

\*on considère que les COVNM correspondent à la différence entre la VLE de l'AP et celle de l'AMPG spécifique au formaldéhyde

\*\*on considère que tous les COVNM mesurés correspondent à du formaldéhyde puisque l'AMPG ne présente plus de VLE pour les COVNM

Sur la base de ces concentrations, du débit et du temps de fonctionnement, les flux massiques calculés sont les suivants :

**Tableau 26 : Flux massiques en sortie du moteur de cogénération**

Paramètres	Flux Massique en T/an	
	Approche sécuritaire	Approche réaliste
CO	3,03E+02	2,69E+02
SO <sub>2</sub>	4,04E+01	2,52E+00
NO <sub>x</sub>	1,29E+02	1,29E+02
Poussières totales (PM2.5)	3,78E+01	1,46E+00
COVNM répartis :	2,52E+00	2,52E+00
1,2-dichloroéthane	1,97E-01	1,97E-01
Acétone	5,40E-01	5,40E-01
Benzène	8,58E-02	8,58E-02
Chlorure de vinyle	8,07E-02	8,07E-02
Ethylbenzène	2,09E-01	2,09E-01
Tétrachloroéthylène	4,26E-01	4,26E-01
Toluène	6,53E-01	6,53E-01
Trichloroéthylène	3,30E-01	3,30E-01
Formaldéhyde	1,01E+01	8,58E+00

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

#### **Estimation des émissions de la torchère**

Les caractéristiques de la torchère sont les suivantes :

**Tableau 27 : Caractéristiques du moteur de cogénération**

Hauteur de cheminée	5 m
Vitesse d'éjection	3,7 m/s
Diamètre	1 m
Températures des fumées en sortie	900°C
Débit d'air	3 000 Nm <sup>3</sup> /h
Temps de fonctionnement annuel	876 h/an

Les valeurs limite d'émission prescrites dans l'AP en vigueur pour la torchère, ainsi que celles de l'arrêté ministériel du 15/02/2016, sont présentées ci-dessous.

**Tableau 28 : VLE applicables aux émissions de la torchère**

Paramètre	Valeurs limites d'émissions		Valeur retenue dans l'étude
	AP 2002	AM 2016	
Monoxyde de carbone CO	< 150 mg/ m <sub>o</sub> <sup>3</sup>		150 mg/ m <sub>o</sub> <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	<300 mg/ m <sub>o</sub> <sup>3</sup>	<300 mg/ m <sub>o</sub> <sup>3</sup> si flux > 25 kg/h	1 600 mg/ m <sub>o</sub> <sup>3</sup> *

\*Rem : une concentration de 1 600 mg/ m<sub>o</sub><sup>3</sup> peut être atteinte (avec un flux < 25 kg/h)

Afin de prendre en compte l'augmentation du biogaz capté et brûlé, et dans une démarche pénalisante, les VLE seront considérées comme valeur de rejets dans la suite de l'étude.



Les flux massiques ont donc été calculés sur la base des VLE, du débit et du temps de fonctionnement.

**Tableau 29 : Flux massiques en sortie de torchère**

COVNM individualisé	Flux Massique en T/an
CO	3,94E-01
SO <sub>2</sub>	4,20E+00

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

#### 2.1.1.4.1. Emissions liées au traitement des lixiviats

Les lixiviats sont pompés depuis les bassins de stockage vers une unité d'évaporation sous vide alimentée par la chaleur produite par l'installation de cogénération utilisant le biogaz comme combustible.

La capacité de traitement de l'unité est de 1,45 m<sup>3</sup>/h pour une unité de cogénération de 1 MW fonctionnant à pleine charge.

L'unité d'évaporation sous vide fonctionne selon les étapes suivantes :

- La chaleur générée par le moteur utilisant le biogaz est récupérée pour alimenter le séparateur (échangeur à eau glycolée),
- Les lixiviats, pompés dans les bassins de stockage pour être envoyés vers le séparateur, chauffent et entrent en ébullition,
- En sortie du séparateur se trouvent le concentrat et le distillat (vapeur produite dans le séparateur),
- Le distillat est envoyé vers un condenseur pour être transformé en eau, qui est ensuite envoyée vers un aérotherme thermique pour la vaporiser.

Les caractéristiques de l'unité de traitement par évaporation des lixiviats sont présentées dans le tableau ci-après :

**Tableau 30 : Caractéristiques de l'unité de traitement des lixiviats**

Hauteur de cheminée	5 m
Vitesse d'éjection	1 m/s
Surface	3,6 m <sup>2</sup> (1,5 m x 2,4 m)
Températures des fumées en sortie	29,2°C
Débit d'air	66 000 Nm <sup>3</sup> /h
Temps de fonctionnement annuel	7 884 h/an

Les émissions atmosphériques de l'aérotherme thermique sont contrôlées afin de vérifier le respect des exigences de l'AP du 15 février 2011. Les valeurs limites fixées sont celles définies par l'arrêté ministériel 02/02/98 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Rappelons que l'aérotherme vaporise de l'eau distillée donc déjà épurée des contaminants qui se retrouvent dans le concentrat, en particulier les poussières et éléments métalliques.

Une synthèse des contrôles réalisés depuis 2011 est présentée ci-dessous.

**Tableau 31 : Valeurs minimales, moyennes et maximales mesurées sur 10 ans et VLE applicables aux émissions de l'aérotherme**

Paramètre	Synthèse des concentrations mesurées sur 10 ans mg/Nm <sup>3</sup>			VLE mg/Nm <sup>3</sup>	
	Min	Moy	Max	AM 02/02/98	AP 2011
Poussières	<0,5	1,52	6,1	40	40
Ammoniac en N de NH <sub>3</sub>	0,06	38,68	241,7	50	50
COVNM	0	0,59	1,4	20	20
Benzène	0,002	0,0083	0,0279	-	0,15
Hg	< 0,0005	0,00191	0,0109	0,05	0,05
Cd	<0,00002	0,0002	0,0008	0,05	0,01
Tl	< 0,0005	0,0021	0,017	0,05	0,05
Hg+Cd+Tl	<0,00004	0,0022	0,013	0,1	0,1
As	<0,00005	0,0014	0,014	-	0,05
AS+Se+Te	<0,00005	0,0049	0,04	1	1
Pb	<0,0002	0,0144	0,06	1	1
Mn	0,0001	0,075	0,344	-	0,5
Co	0,00002	0,0181	0,1433	-	0,5
Ni	0,00013	0,0025	0,0099	-	0,5
Sb	<0,00009	0,0021	0,014	-	0,5
Cr	0,0007	0,0098	0,0503	-	0,05
Sb+Cr+Co+Mn+Ni+Ni+V+Sn+Zn	0,0009	0,145	0,428	5	5

Ces résultats mettent en avant :

- Une vitesse d'émission plus faible que celle fixée par l'AP : la valeur inscrite dans l'AP correspond à la valeur maximale atteinte en fonction nominale de l'installation (moyenne mesurée = 12 032 Nm<sup>3</sup>/h, maximale mesurée = 42 179 Nm<sup>3</sup>/h ;
- Les flux mesurés ne dépassent pas ceux fixés par l'AM de du 02 février 1998, à l'exception de l'ammoniac. Pour cette substance la concentration a été détectée deux fois supérieure à la VLE de 50 mg/Nm<sup>3</sup> ;
- A débit nominal, les flux fixés par l'AM pourraient être dépassés pour les COVNM et la somme des métaux de Sb+Cr+Co+Mn+Ni+Ni+V+Sn+Zn. Ces dépassements auraient été observés seulement à une reprise sur les 10 dernières années en août 2014 pour la somme des métaux en lien à la concentration de Mn et en novembre 2011 pour les COVNM. La concentration de ces deux paramètres reste toutefois inférieure à leur VLE.
- On note également un dépassement observé pour le chrome en octobre 2012, très légèrement supérieure à la VLE. La somme de Sb+Cr+Co+Mn+Ni+Ni+V+Sn+Zn reste 10 fois moins élevée que la VLE.

Ce suivi réalisé depuis plus de 10 ans montre que les paramètres à suivre sont les COVNM et l'ammonium.

#### **Positionnement vis-à-vis des MTD issues du BREF traitement de déchets**

Cette installation peut être visée par les MTD dans le cas du traitement des effluents :

- du biocentre ;
- de la plate-forme de compostage.

Dans ce cas, les dispositions prises sont les suivantes :

(MTD10) Unité de traitement des lixiviats : Des dispositions sont prises dans le cadre de l'exploitation pour limiter les nuisances olfactives. Par exemple, les bassins de lixiviats sont aérés le cas échéant. Le dispositif de traitement des lixiviats proprement dit repose sur un principe de distillation puis d'évaporation des distillats. Il est régulièrement entretenu et génère très peu d'odeurs.

(MTD34) En cas de traitement :

- des Eaux de process du biocentre « traitement physico-chimique » : le suivi portera sur les paramètres du point IX de l'annexe 3.4 de l'AM du 17/12/2019.

Traitement	Paramètre	Valeur limite	Fréquence de surveillance
Traitement physico-chimique des déchets solides ou pâteux	Poussières	5 mg/Nm <sup>3</sup>	semestrielle
	NH <sub>3</sub> (1)	/	semestrielle
	COVT (1)	/	semestrielle

(1) La surveillance ne s'applique que lorsque la substance concernée est pertinente pour le flux d'effluents gazeux d'après l'inventaire décrit au III de l'annexe 2 de l'AM du 17/12/2019.

- des jus de compost de la plate-forme de compostage « traitement biologique » : le suivi portera sur les paramètres du point 3.3 de l'AM du 17/12/2019.

Traitement	Paramètre	Valeur limite	Fréquence de surveillance
Traitement biologique des déchets, y compris traitement mécano-biologique	H <sub>2</sub> S (1)	/	semestrielle
	NH <sub>3</sub> (1)	20 mg/Nm <sup>3</sup> (3)	semestrielle
	Concentration d'odeurs (2)	500 ouE/ Nm <sup>3</sup> (3)	semestrielle

(1) A la place, il est possible de surveiller la concentration d'odeurs.

(2) Au lieu de surveiller la concentration d'odeurs, il est possible de surveiller les concentrations de NH<sub>3</sub> et de H<sub>2</sub>S.

(3) La valeur limite applicable est soit celle prévue pour le NH<sub>3</sub>, soit celle prévue pour la concentration d'odeurs. Conformément à l'AM du 17/12/2013 seront surveiller NH<sub>3</sub> et H<sub>2</sub>S.

Conformément aux préconisations du guide de l'INERIS, deux situations ont été examinées :

- Une situation sécuritaire pour laquelle, dans une démarche pénalisante, les valeurs maximales (parmi les valeurs mesurées ou les VLE) seront considérées comme valeur de rejets ;
- Une situation réaliste pour laquelle les valeurs moyennes sur les 10 dernières années seront considérées comme valeur de rejets.

Au regard des résultats d'analyses sur les lixiviats, réalisées sur les 3 dernières années (Cf. annexe 2), il apparaît que le phénol est le COVNM prépondérant. Aussi les COVNM seront assimilé à du phénol pour cette source.

**Tableau 32 : Flux massiques en sortie de l'aérotherme**

Polluant	Flux Massique en T/an	
	Approche sécuritaire	Approche réaliste
Poussières (PM2.5)	2,08E+01	7,91E-01
Ammoniac	2,60E+01	2,01E+01
COVNM assimilé à du phénol	1,04E+01	3,07E-01

**Cette source d'émission sera retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.**

### **2.1.1.1. Installation de stockage de monodéchet amiante**

#### **2.1.1.1.1. Stockage d'amiante actuel (1)**

Un casier de stockage de déchets d'amiante a été implanté à l'est du site, adossé au casier A, dédié au stockage de déchets d'amiante, correspondant à un tonnage maximal de 9 000 tonnes sur une durée de 5 ans soit 1 800 t/an moyen.

Les déchets admis sont conditionnés de manière étanche. Les déchets d'amiante liée à un support inerte, comme les plaques de toiture, les ardoises et autres produits plans, sont emballés par lot, dans un film plastique et, dans la mesure du possible, déposés sur palette. La palette est filmée dans sa totalité. Les tuyaux et canalisations sont filmés individuellement, conditionnés et l'ensemble est filmé. Au regard des mesures mises en place, aucun rejet atmosphérique n'est attendu.

**Cette source n'est donc pas retenue dans la suite de l'étude.**

#### **2.1.1.1.2. Stockage d'amiante futur (2)**

L'arrêté préfectoral complémentaire autorisera COVED à exploiter cette installation de stockage de déchets d'amiante à hauteur d'un tonnage de 5 000 tonnes/an dans 1 casier sur une durée de 20 ans.

Le casier amiante existant sera étendu vers le Sud dans sa continuité et un nouveau casier sera ensuite créé.

Les déchets admis sur la future zone dédiée au stockage des déchets d'amiante seront les déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante.

Les déchets d'amiante seront réceptionnés et conditionnés de manière étanche et étiquetés, conformément au mode opératoire d'admission et d'exploitation d'un casier d'amiante.

Au regard des mesures mises en place, aucun rejet atmosphérique n'est attendu.

**Cette source n'est donc pas retenue dans la suite de l'étude.**

### **2.1.2. Rejets liquides**

#### **2.1.2.1. Gestion des eaux pluviales**

L'aménagement de l'Ecopôle est destiné à assurer une protection efficace du milieu environnant vis-à-vis des activités qui y seront exercées. Ces aménagements seront conçus de manière à limiter tout contact entre les eaux et les déchets et assurent la collecte, le stockage, le traitement et le contrôle avant rejet des eaux qui sont susceptibles d'entrer en contact avec les déchets - les eaux de ruissellement sur les plateformes recevant des déchets et des lixiviats.

L'organisation de la gestion des eaux de ruissellement et des eaux potentiellement polluées est la suivante :

- Déviation, si nécessaire, des eaux extérieures au site (eaux de ruissellement amont) par l'intermédiaire d'un fossé qui ceinture l'ensemble de l'installation et leur restitution en aval ;
- Drainage, collecte et contrôle des eaux de ruissellement internes ;
- Drainage, collecte et décantation des eaux dans la phase travaux ;
- Collecte séparative des lixiviats casier par casier, dirigés vers des bassins de stockage avant traitement ;
- Réalisation d'un bassin tampon recevant les rejets de la station de traitement des eaux de la plateforme des terres polluées, pour contrôle avant rejet ;

- Bassins spécifiques pour les différentes plateformes – compostage, bois, Ecomobilier.

Les aménagements destinés à la collecte des eaux (réseaux de drainage et bassins) ont fait l'objet d'études de dimensionnement prenant en compte un événement pluvieux de fréquence.

Le synoptique en page suivante décrit le fonctionnement de la gestion des eaux sur le site de Moislains-Nurlu.

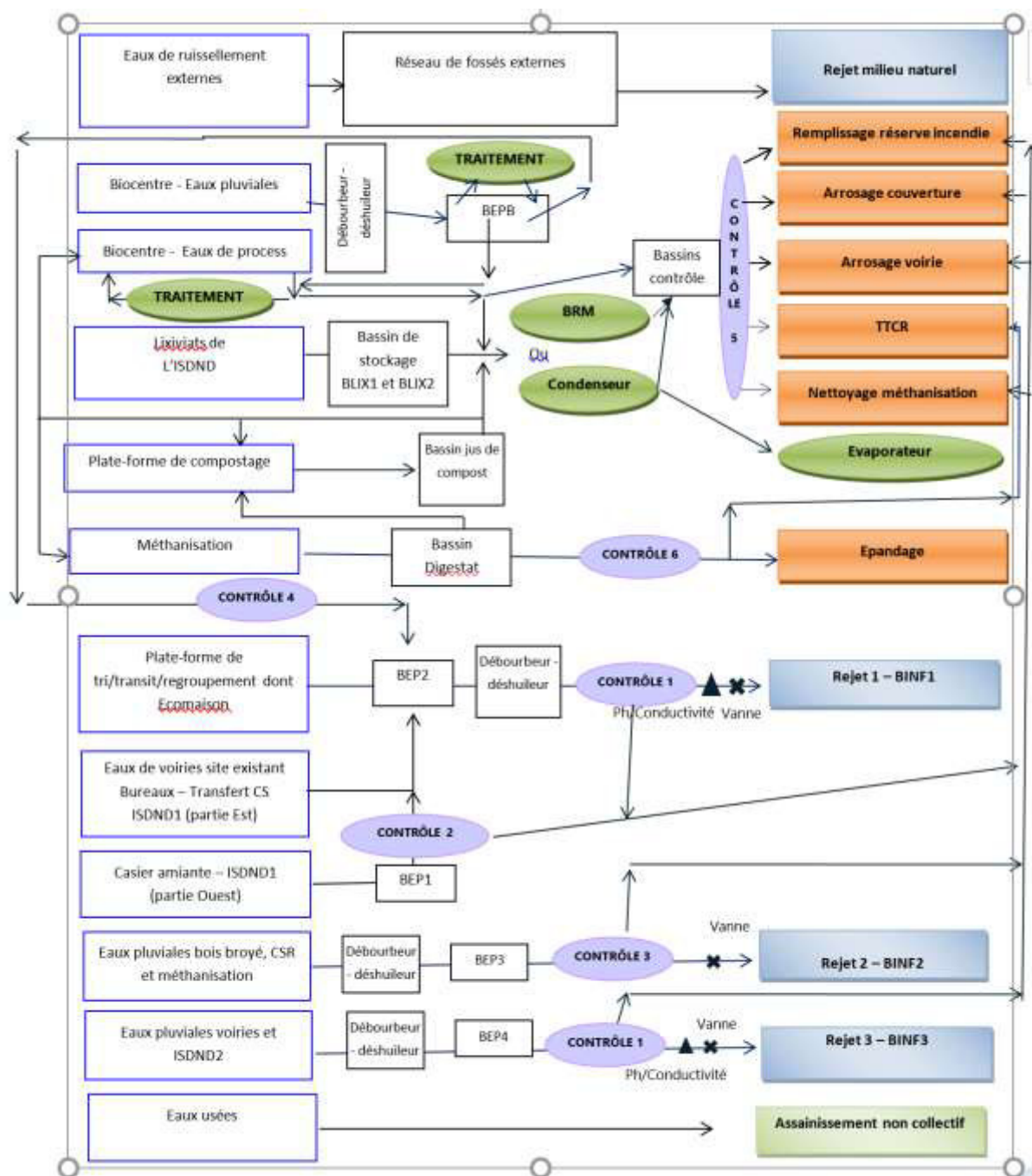


Figure 3 : synoptique de la gestion des eaux sur le site de Moislains-Nurlu

Les tableaux en page suivante présentent de façon plus détaillée les modes de gestion des eaux de ruissellement et des eaux de process.

**Tableau 33 : modes de gestion des eaux de ruissellement**

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Déviations des eaux extérieures	<p>L'objectif est de supprimer l'arrivée d'eaux externes à l'intérieur de la nouvelle installation projetée.</p> <p>Les dispositions prises pour la gestion des eaux pluviales seront conformes à l'arrêté du 2 février 1988 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.</p> <p>Le site disposera d'une ceinture de fossés de collecte des eaux extérieures, si nécessaire. Ce réseau de fossés est repéré sur le plan d'ensemble du site. Ces fossés permettent de détourner les eaux de ruissellement et donc d'éviter la pénétration d'eaux extérieures sur le site. Les fossés suivent le pied extérieur des digues périphériques en longeant la limite de propriété de l'installation.</p> <p>Ils seront dimensionnés de manière à garantir l'évacuation sans débordement du débit de pointe généré par un événement pluvieux de fréquence décennale.</p>	<p>Les eaux extérieures sont collectées et gérées de façon à ce qu'elles n'entrent pas sur le site. Ces eaux sont donc considérées comme des eaux non polluées.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux de voiries	<p>La gestion des eaux de voirie sera conforme à l'arrêté du 2 février 1988 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.</p> <p>Les eaux des voiries seront collectées par l'intermédiaire des fossés et de déshuileurs déboucheurs puis envoyées vers un bassin de stockage des eaux pluviales avant contrôle et rejet dans le milieu naturel.</p> <p>Les eaux de ruissellement de l'ensemble de l'installation seront, après contrôle, rejetées dans le milieu naturel par l'intermédiaire d'un bassin d'infiltration (BINF).</p>	<p>Ces eaux seront collectées et traitées avant rejet au milieu naturel.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Collecte et drainage des eaux de ruissellement, des eaux de voiries et des aires techniques du site	<p>Les réseaux de fossés et de bassins du site existant seront maintenus afin d'assurer, comme ils le font actuellement, la gestion des eaux de cette zone.</p> <p>Pour l'extension géographique de l'installation, un réseau de fossés périphériques intérieurs sera créé (dès la réalisation de la digue périphérique de la zone de stockage) et collectera l'ensemble des eaux de pluies recueillies sur les zones réaménagées, constituant ainsi un réseau ceinturant l'ensemble de la zone de stockage des déchets non dangereux. La mise en place des fossés est envisagée au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation. Le bassin de stockage des eaux de ruissellement BEP4 sera créé dès le début de l'exploitation de cette zone.</p> <p>Le réseau de fossés sera dimensionné pour collecter un événement pluvieux de fréquence décennale. Il dirigera les eaux gravitairement vers le bassin BEP4, situé à l'Est de l'installation.</p> <p>Les eaux de pluies collectées sur les voiries internes, parkings, plateformes techniques ne recevant pas de déchets, la zone d'accueil et les parkings seront dirigées par l'intermédiaire de fossés, des avaloirs ou des collecteurs qui achemineront de façon gravitaire les eaux, après passage dans des débourbeurs/déshuileurs le cas échéant, vers les bassins BEP1 à BEP4 du site.</p> <p>Le bassin BEP3 recueille actuellement les eaux de la plateforme compostage/bois/diverses activités de l'installation actuelle.</p> <p>Les eaux de ces bassins seront ensuite rejetées dans le milieu naturel après passage dans un débourbeur-déshuileur et contrôle par infiltration.</p>	<p>Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre les bassins de stockage et décantation BEP1 à BEP4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEP1 : collecte, décantation puis envoi vers BEP2 puis rejet 1 après contrôle ;</li> <li>- BEP2 : collecte, décantation puis envoi vers le rejet 1 après contrôle + une partie réservée au risque incendie</li> <li>- BEP3 : collecte après passage dans un débourbeur-déshuileur puis rejet 2 après contrôle ;</li> <li>- BEP4 : collecte, décantation puis envoi au rejet 3 après passage dans un débourbeur-déshuileur et contrôle</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Collecte des eaux de toitures	<p>Les eaux de toitures (bâtiments d'accueil, bureau, méthaniseur, tri/CSR) peuvent être directement rejetées dans le milieu naturel. Toutefois, dans l'objectif de maintenir un seul point de rejet des eaux du site, elles rejoindront avant rejet le bassin BEP4. Ces eaux contribuent à alimenter le stock d'eau utilisable pour les besoins du site – arrosage, biopiles, etc.</p>	<p>Les eaux de toiture sont considérées comme non polluées.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>



Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Gestion des eaux pluviales du biocentre de traitement et de valorisation de terres polluées (BEPB)	Les eaux de la plateforme de traitement des terres polluées seront envoyées vers un bassin de stockage spécifique (BEPB) pour être ensuite traitées et stockées dans le bassin BEP2 avant contrôle et rejet vers le milieu naturel.	<p>Ces eaux seront collectées dans un bassin spécifique (BEPB) avant de rejoindre le bassin de gestion des eaux pluviales (BEP2).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEPT : collecte, décantation et traitement dans un débourbeur-déshuileur puis envoi vers le BEP2 après contrôle</li> <li>- BEP2 : collecte et contrôle avant rejet au milieu naturel après contrôle</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux pluviales de l'unité de méthanisation	Les eaux de toitures sont collectées dans le bassin incendie, les eaux de ruissellement de la plateforme de l'unité de méthanisation sont collectées dans le bassin BEP3	<p>Les eaux de toiture sont considérées comme non polluées. Les eaux de voiries seront collectées et traitées avant de rejoindre les bassins de stockage et décantation BEP3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEP3 : collecte, décantation puis envoi au milieu naturel après passage dans un débourbeur-déshuileur et contrôle</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux pluviales de l'unité de tri et de préparation de CSR	Les eaux de toitures sont collectées dans le bassin incendie, les eaux de ruissellement de la plateforme de tri et de préparation de CSR sont collectées dans le bassin BEP3.	<p>Les eaux de toiture sont considérées comme non polluées. Les eaux de voiries seront collectées et traitées avant de rejoindre les bassins de stockage et décantation BEP3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEP3 : collecte, décantation puis envoi au milieu naturel après passage dans un débourbeur-déshuileur et contrôle</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Gestion des eaux pluviales de l'ISDND (BEP1, BEP2, BEP4)	Les eaux de ruissellement internes seront collectées vers des bassins d'eaux pluviales après avoir transité dans un débourbeur-déshuileur avant contrôle et rejet en milieu naturel. Les bassins BEP1, BEP2, existants, seront dédiés à l'installation actuelle une fois réaménagée, le bassin BEP4 sera dédié à la collecte des eaux pluviales de l'ISDND2	<p>Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre les bassins de stockage et décantation BEP1, BEP2 et BEP4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEP1 : collecte, décantation puis envoi vers BEP2 puis rejet 1 après contrôle ;</li> <li>- BEP2 : collecte, décantation puis envoi vers le milieu naturel après contrôle + une partie réservée au risque incendie</li> <li>- BEP4 : collecte, décantation puis envoi au milieu naturel après passage dans un débourbeur-déshuileur et contrôle</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux pluviales de la plateforme Ecomobilier (BEP2)	Le bassin existant BEP2, collecte la totalité des eaux de ruissellement de la plateforme actuelle de compostage, future plateforme Ecomobilier. Ce bassin a pour fonction d'assurer la décantation et le contrôle de ces eaux avant rejet dans le milieu naturel. Il sera maintenu en l'état pour l'activité Ecomobilier qui sera installée à cet endroit. Les eaux de la plateforme Ecomobilier passeront par un débourbeur-déshuileur avant de rejoindre le bassin BEP3 puis le bassin BEP2 avant contrôle et rejet dans le milieu naturel par infiltration	<p>Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre le bassin de stockage et décantation BEP2, avant rejet au milieu naturel.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux pluviales de la plateforme de stockage de bois broyé (BEP3)	Les eaux pluviales provenant de la plateforme bois rejoindront un bassin étanche dédié implanté en périphérie de l'installation pour contrôle de la qualité de l'eau avant rejet	<p>Ces eaux seront collectées dans un bassin spécifique (BEP3) et traitées avant rejet au milieu naturel.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Gestion des eaux pluviales de la plateforme de compostage (BEP2)	Les eaux pluviales provenant de la plateforme de compostage rejoindront un bassin étanche dédié implanté en périphérie de l'installation pour contrôle de la qualité de l'eau avant rejet	<p>Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre le bassin de stockage et décantation BEP2, avant rejet au milieu naturel.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Gestion des eaux pluviales des zones de stockage d'amiante (BEP1 ou 2)	Les eaux pluviales provenant des alentours de la zone de stockage des mono déchets rejoindront les bassins BEP1 ou BEP2. Des contrôles de présence ou non de fibres d'amiante seront réalisés à fréquence annuelle conformément à la réglementation en vigueur. Les eaux susceptibles d'être entrées en contact avec les déchets d'amiante seront évacuées à l'aide d'une pompe au niveau du puits de relevage et envoyées vers les bassins de gestion des eaux pluviales.	Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre les bassins » de stockage et décantation BEP1 et 2, avec contrôle pour vérifier l'absence de fibre d'amiante, avant rejet au milieu naturel.  ➔ Non retenues comme source de danger
Gestion des eaux pluviales du parc à bennes (BEP2)	Les eaux pluviales ruisselant sur la plateforme du parc à bennes seront collectées dans le bassin BEP2	Ces eaux seront collectées et traitées avant de rejoindre le bassin de stockage et décantation BEP2, avant rejet au milieu naturel.  ➔ Non retenues comme source de danger

**Tableau 34 : modes de gestion des eaux de process**

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Eaux de process du Biocentre	<p>La plateforme présente une pente continue qui dirige les eaux de ruissellement vers le bassin de stockage (BEPT). Les eaux sont décantées dans ce bassin avant traitement sur site.</p> <p>À ce stade de l'étude et compte tenu des retours d'expérience, il est envisagé un traitement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtration sur sable : élimination des particules colloïdales (huiles, bactéries - coliformes fécaux, virus, oxydes et hydroxydes) et des particules décantables (MES)</li> <li>- aération/ozonation : élimination des composés carbonés récalcitrants (HCT, PCB, phénols), de la pollution organique (DCO, azote...) ainsi d'une partie des métaux lourds</li> <li>- finition sur charbon actif : finition du traitement et élimination des polluants résiduels (matières organiques, hydrocarbures, pesticides, tensioactifs, pollutions métalliques, certains sous-produits de l'ozonation...).</li> </ul> <p>Les rejets ne se feront pas en continu directement au milieu naturel, mais par bâchées.</p>	<p>Ces eaux sont collectées dans un bassin spécifique (BEPT) et traitées par Charbon actif, avant rejet au milieu naturel ou réutilisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtration sur sable</li> <li>- Aération/ozonation :</li> <li>- Charbon actif :</li> </ul> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Digestats de l'unité de méthanisation	<p>Les digestats provenant de l'unité de méthanisation sont stockés dans un bassin situé à proximité du méthaniseur, avant épandage, conformément à un plan d'épandage qui sera établi après dépôt du dossier</p>	<p>Les digestats seront collectés et valorisés en filière d'épandage.</p> <p>➔ Non retenues comme source de danger</p>
Eaux de process de l'unité de tri et de préparation de CSR	<p>L'unité de tri et de préparation de CSR ne génère pas d'effluent de process</p>	<p>➔ Absence de source de danger</p>

Type	Mode de gestion mis en place	Source de danger potentielle
Lixiviats de l'ISDND	Les lixiviats de la zone de stockage des déchets non dangereux en cours d'exploitation sont collectés en fond de site et pompés vers trois bassins spécifiques (BLIX1, BLIX2 et jus de compost) pour être ensuite traités dans l'installation existante d'évaporation. Les lixiviats de la nouvelle installation de stockage, ISDND2, seront stockés dans les bassins de lixiviats existants ou le bassin LIX3. Les lixiviats produits par l'ISDND2 seront traités en interne ou en externe. En cas de traitement de type biologique sur site, les eaux seront envoyées vers un taillis courte rotation ou réutilisées pour les besoins du site ou utilisées pour l'arrosage des espaces verts et/ou zones réhabilitées.	Les lixiviats seront collectés et stockés dans les bassins de stockage dédiés stockage puis traités en interne ou externe. Les eaux traitées seront conformes aux seuils de rejets définies pour un rejet au milieu naturel.  ➔ Non retenues comme source de danger
Eaux de process de la plateforme de gestion des déchets issus de la filière Ecomobilier	La plateforme de gestion des déchets issus de la filière Ecomobilier génère très peu d'effluent de process	➔ Absence de source de danger
Eaux de process de la plateforme de stockage de bois broyé	La plateforme de stockage de bois broyé ne génère pas d'effluent de process	➔ Absence de source de danger
Eaux de process de la plateforme de compostage	Les jus de process produits durant le procédé de compostage sont collectés par gravité jusqu'à un bassin de stockage des jus de compost.	Les jus seront collectés et stockés dans le bassin dédié jus de compost.  ➔ Absence de source de danger
Eaux de process du stockage monodéchet d'amiante	La zone de stockage des déchets d'amiante ne génère pas d'effluent de process	➔ Absence de source de danger
Eaux usées	L'installation dispose en matière d'assainissement d'un réseau d'assainissement autonome. Les installations d'assainissement sont contrôlées et entretenues annuellement.	➔ Absence de source de danger

## 2.1.3. Nuisances

### 2.1.3.1. Odeurs

#### 2.1.3.1.1. Identification des sources

Sur le site d'Ecopôle de Moislains-Nurlu, les principaux impacts sur la qualité de l'air envers les tiers sont la production de biogaz issue de la fermentation des ordures ménagères dans les casiers et le dégagement d'odeurs liées à la fermentation (mercaptans, hydrogène sulfuré) des déchets traités dans - d'odeurs.

- **Méthanisation** : Les déchets entrants sur l'unité de méthanisation seront réceptionnés sous bâtiment. Les sous-produits animaux seront hygiénisés sous bâtiment avant traitement par méthanisation. Dans le cadre de la conception de l'installation, conformément à l'article 29 de l'AMPG du 10/11/09 modifié, l'installation sera conçue et gérée de façon à prendre en compte et à limiter les nuisances odorantes, et éviter l'apparition de conditions anaérobies dans les bassins de stockage ou de traitement ou dans les canaux à ciel ouvert. Un dossier consacré à cette problématique sera joint au programme de maintenance préventive.
- **ISDND** : Les biogaz de l'ISDND seront captés, collectés et gérés par l'unité de valorisation énergétique des biogaz. Le mode d'exploitation de l'ISDND permet une gestion efficace des émissions d'odeurs : exploitation par casiers de volume et durée d'exploitation réduites (maxi 24 mois), captage du biogaz à l'avancement, surface d'exploitation faible, couverture étanche après la fin de l'exploitation. Des actions seront menées au quotidien sur site dès que des odeurs sont perçues (recherche de fuites de biogaz et actions correctives notamment).
- **Unité de traitement des lixiviats** : Des dispositions sont prises dans le cadre de l'exploitation pour limiter les nuisances olfactives. Par exemple, les bassins de lixiviats sont aérés le cas échéant. Le dispositif de traitement des lixiviats proprement dit repose sur un principe de distillation puis d'évaporation des distillats. Il est régulièrement entretenu et génère très peu d'odeurs. Il en est de même pour un traitement complémentaire de type BRM le cas échéant.
- **Compostage** : les sources potentielles d'odeurs de grande surface non confinées (aire de stockage, andains, bassin de rétention des eaux...) sont implantées et exploitées de manière à minimiser la gêne pour le voisinage. Les activités en plein air sont adaptées aux conditions météorologiques et climatiques, notamment les opérations susceptibles de provoquer de forts envols de poussières ou de nuisances odorantes (formation d'andains, retournement, criblage, broyage) ne sont pas réalisées lors de grands vents ou lorsque les vents sont orientés vers des récepteurs sensibles, et les andains sont positionnés de façon à limiter la dispersion des polluants (notamment, la plus faible surface possible est exposée aux vents dominants. La hauteur des andains est limitée à 3 m. Les temps de séjour sont optimisés pour limiter les risques d'émissions d'odeurs. . A noter que les odeurs associées à cette activité sont similaires à celle du monde agricole ou présente naturellement dans les forêts.

Par ailleurs, notons que sur la période 2000-2021, COVED Environnement s'efforce à capter le biogaz de manière optimale en dégazant la zone de stockage pendant l'exploitation et réalisant les travaux de création des puits de dégazage et de couverture dans les meilleurs délais. COVED Environnement a également retenu le mode d'exploitation en bioréacteur permettant d'améliorer le taux de captage.

D'autre part, des tranchées et des puits de dégazage ont été aménagés dans le massif de déchets de l'ISDND. Tout au long de ces 10 années d'exploitation, cette pratique s'est développée notamment en réalisant ce captage au fur et à mesure de l'exploitation. Ce mode de dégazage permet ainsi de capter le biogaz au plus tôt dans le temps et permet de réduire les diffusions de biogaz.

Les odeurs liées à l'installation de stockage de déchets ont donc fait l'objet de mesures de réduction permettant de limiter les nuisances engendrées.

En ce qui concerne l'installation de compostage, même si les nuisances olfactives ont pu faire l'objet de remarques à une époque, elles ont été maîtrisées grâce aux efforts réalisés en exploitation.

Pour l'activité méthanisation, la problématique est intégrée dès la conception. Un dossier consacré à cette problématique sera joint au programme de maintenance préventive, en conformité avec l'article 29 de l'AM du 10/11/2009 modifié.

Une main courante sera tenue au niveau du poste d'accueil pour questionner les salariés de l'établissement qui arrivent par les différentes routes menant au site, afin de savoir si des odeurs ont été perçues lors de leur arrivée.

Si toutefois, malgré ces mesures, des nuisances olfactives se présentaient, COVED mettra en œuvre un plan renforcé de surveillance et recherchera des solutions pour réduire les nuisances.

#### **2.1.3.1.2. Impact sur la santé**

Les odeurs émises sont une préoccupation majeure pour les riverains et figurent parmi les gênes notoires relevées par les habitants. Le déversement des déchets, le retournement des andains, le processus même de dégradation aérobie sont autant de sources potentielles de nuisances olfactives sur le site et à son voisinage. Ces 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, à savoir des troubles psychiques (dépression, agressivité...) et somatiques (gorge sèche, immuno-dépression, nausées...).

Les auteurs du guide ASTEE relatif à la méthodologie pour l'évaluation du risque sanitaire des installations de compostage, expliquent que les troubles de nature psychique tels que la gêne, l'agressivité ou la dépression 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. De même, d'un point de vue qualitatif, il ne semble pas y avoir de lien systématique entre la perception d'une odeur et un risque sanitaire.

Ces mêmes auteurs s'accordent à dire que les évaluations de risques sanitaires ne peuvent aujourd'hui quantifier objectivement les effets sanitaires des odeurs. Il n'existe pas, en effet, d'équivalent de valeur toxicologique de référence pour les nuisances olfactives, permettant de quantifier le risque.

A défaut de mesures de niveaux d'odeurs sur chacune des sources, une modélisation de l'impact olfactif via la modélisation des niveaux d'odeurs ne peut être réalisée pour vérifier le respect du seuil de 5 uoE/m<sup>3</sup> au percentile 98 défini dans les arrêtés ministériels des activités légiférées telle que la méthanisation et le compostage.

Cependant, au regard des mesures de réduction et de suivi mises en place, de la distance des habitations les plus proches (environ 1km) et de l'absence de plaintes relatives aux odeurs, les émissions olfactives générées par le site ne constituent pas un enjeu majeur et semblent être suffisamment bien maîtrisées.

**Au regard de ces éléments, les émissions d'odeurs ne sont donc pas retenues comme source de danger pour les populations.**



### 2.1.3.2. Aspect microbiologique

Les agents biologiques pouvant être associés aux procédés mis en place sur le site se répartissent en fonction de leur nature et de la voie d'exposition induisant une pathologie. On distingue :

- Les organismes pathogènes d'origine fécale (par voie d'ingestion), présents dans les produits de départ : bactéries (ex : salmonelles), virus (ex : entérovirus), parasites. La plupart des auteurs admettent que le compostage est un traitement hygiénisant s'il est bien conduit, permettant la destruction de la plupart de ces microorganismes pathogènes pouvant être présents dans les produits d'origine. Le terme « hygiénisation » correspond à la quasi-destruction des microorganismes pathogènes résultant de l'effet combiné des hautes températures et de la compétition microbienne,
- Les organismes pathogènes ou allergisants, principalement par voie respiratoire, se développant durant le compostage ou le stockage (essentiellement actinomycètes thermophiles et champignons),
- Les toxines et allergènes libérés par les bactéries (endotoxines) et les champignons (mycotoxines).

S'il est connu que les bactéries et les champignons agissent sur la santé humaine par des mécanismes infectieux, allergiques, inflammatoires ou irritatifs, en revanche les valeurs toxicologiques de référence pour les classes de micro-organismes facilement analysables, sont éparses et quasiment inexistantes.

La complexité et le coût des analyses de micro-organismes individualisés, le manque de connaissances sur la modélisation de la dispersion de ces derniers et leur capacité de survie en fonction des conditions météorologiques, l'absence de relations doses-réponses pour l'inhalation et les effets non infectieux, rendent difficile toute évaluation quantitative.

**Ainsi, comme indiqué dans le guide ASTEE relatif aux installations de compostage, l'état actuel des connaissances ne permet pas d'inclure cette source dans l'évaluation quantitative du risque sanitaire.**

### 2.1.4. Sélection des substances d'intérêt

Au regard de l'analyse précédente, seules quelques sources d'émissions atmosphériques semblent pertinentes :

- Les émissions liées au compostage
- Les émissions liées au module de traitement d'air du futur biocentre
- Les émissions liées à l'ISDND

Conformément au guide INERIS « Démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires », deux types de substances sont intégrées dans l'interprétation de l'état des milieux :

- Les traceurs d'émissions : il s'agit des substances susceptibles de montrer une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement (Cf. Interprétation de l'état des milieux) ;
- Les traceurs de risque : il s'agit des substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Elles sont considérées pour l'évaluation quantitative des risques.

Conformément au guide de l'INERIS et au regard des échanges avec l'ARS le 14/06/2023, le choix des substances traceurs de risque a été effectué de la façon suivante :

- Pour les nouvelles sources d'émissions (installations futures sur lesquelles il n'existe pas de données mesurées) : toutes les substances potentiellement émises sont retenues. C'est le cas du module de traitement d'air du biocentre, à l'origine des traceurs suivants : poussières (assimilées à des PM2.5), SOx (assimilé à du SO2), NOx (assimilé à du NO2) et COVtotaux assimilé à du benzène ou du toluène ;
- Pour les sources existantes :
  - Les flux massiques « réalistes » calculés sur la base des concentrations moyennes mesurées ont été utilisés ; ils sont présentés ci-dessous :

**Tableau 35 : Sources d'émissions existantes et flux massiques annuels associés**

Polluants	Compostage - Fermentation/ Maturation	Compostage - Stockage produit fini	ISDND - Biogaz diffus	ISDND - Moteurs	ISDND - Torchère	ISDND - Traitement des lixiviats	TOTAL (T/an)
1.2-Dichloroéthane	1,89E-05		8,61E-03	1,97E-01			2,05E-01
1.4-Dichlorobenzène	5,67E-05						5,67E-05
2-butanone	5,76E-01						5,76E-01
Acétaldéhyde	3,78E-03						3,78E-03
Acétone	1,08E+00			5,40E-01			1,62E+00
Ammoniac	1,44E+00					2,01E+01	2,16E+01
Benzène	1,43E-02		3,27E-02	8,58E-02			1,33E-01
Cadmium		7,10E-07					7,10E-07
Chlorure de vinyle				8,07E-02			8,07E-02
Chrome III	5,48E-06	2,74E-05					3,29E-05
Cuivre		6,29E-06					6,29E-06
Dichlorométhane	2,36E-04						2,36E-04
Dioxines		4,23E-16					4,23E-16
Ethylbenzène				2,09E-01			2,09E-01
Formaldéhyde				1,01E+01			1,01E+01
H2S	1,13E-04		3,68E+00				3,68E+00
Mercure		7,10E-07					7,10E-07
Naphtalène	1,07E-03						1,07E-03
Nickel	3,21E-06	1,61E-05					1,93E-05
NOx				1,29E+02			1,29E+02
Phénol						3,07E-01	3,07E-01
Plomb	3,48E-05	1,74E-04					2,09E-04
Poussières (PM 2.5)		2,37E-01		3,78E+01		7,91E-01	3,89E+01
SO2				4,04E+01	4,20E+00		4,46E+01
Tétrachloroéthylène				4,26E-01			4,26E-01
Toluène				6,53E-01			6,53E-01
Trichloroéthylène				3,30E-01			3,30E-01
Zinc		9,60E-05					9,60E-05

- Le critère de sélection des substances à retenir est basé sur la toxicité et les quantités émises. Le choix des substances retenus a été réalisé à partir des ratios Flux/VTR et Flux x ERU (Excès de Risque Unitaire).

On retient comme éléments traceurs du risque :

- Les substances dont le ratio est > à 1% du ratio Flux/VTR le plus élevé pour les effets à seuil ;

- Les substances sont le ratio est  $> 0,01 \%$  de la somme des produits Flux x ERU pour les effets sans seuil.

Les résultats de cette approche sont présentés dans les tableaux suivants, en considérant les voies d'exposition possibles cumulées : inhalation et ingestion.

Les poussières, le NO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub> ne disposant pas de VTR, ils ne sont pas présentés dans le tableau suivant ; cependant ils sont retenus comme traceurs et les objectifs de qualité de l'air seront utilisés comme valeurs de référence. Pour la voie ingestion, seules les substances sous forme particulaire, pouvant se déposer au sol sont considérées dans le calcul.

Pour l'ingestion, les flux ont été multipliés par le facteur de bioconcentration sol-plante afin de prendre en compte l'accumulation possible.

Les valeurs prise en compte sont les valeurs maximales présentées dans les fiches toxicologiques de l'Ineris :

**Tableau 36 : BCF sol-plante**

Substance	BCF sol-plante	Plante
Cadmium	1,6	Feuilles
Chrome III	0,054	Fruits
Cuivre	0,61	Racines/tubercules
Dioxines	0,0056	Feuilles
Mercure	0,2	Tubercules
Nickel	0,13	Fruits
Plomb	0,034	Racines
Zinc	1,17	Tubercules

Les cases indiquées en rose correspondent aux contributions des substances retenues.

Tableau 37 : Sélection des traceurs de risques

EXPOSITION PAR INHALATION							
Polluants	TOTAL (T/an)	DJT	Flux/DJT	Contribution	ERU	Flux x ERU	Contribution
1.2-Dichloroéthane	2,05E-01	2,5	8,22E-02	0,004	0,0034	6,98E-04	1,20E+00
1.4-Dichlorobenzène	5,67E-05	0,06	9,45E-04	0,000	0,011	6,24E-07	1,07E-03
2-butanone	5,76E-01	5	1,15E-01	0,006			
Acétaldéhyde	3,78E-03	0,16	2,36E-02	0,001	0,0022	8,31E-06	1,42E-02
Acétone	1,62E+00	31	5,22E-02	0,003			
Ammoniac	2,16E+01	0,5	4,31E+01	2,344			
Benzène	1,33E-01	0,01	1,33E+01	0,721	0,026	3,45E-03	5,91E+00
Cadmium	7,10E-07	0,0003	2,37E-03	0,000			
Chlorure de vinyle	8,07E-02	0,056	1,44E+00	0,078	0,0038	3,07E-04	5,25E-01
Chrome III	3,29E-05	0,0001	3,29E-01	0,018			
Cuivre	6,29E-06	0,001	6,29E-03	0,000			
Dichlorométhane	2,36E-04	0,6	3,94E-04	0,000	0,00001	2,36E-09	4,04E-06
Dioxines	4,23E-16	0,00000004	1,06E-08	0,000			
Ethylbenzène	2,09E-01	1,5	1,40E-01	0,008			
Formaldéhyde	1,01E+01	0,12	8,41E+01	4,571	0,0053	5,35E-02	9,16E+01
H2S	3,68E+00	0,002	1,84E+03	100,000			
Mercure	7,10E-07	0,00003	2,37E-02	0,001			
Naphtalène	1,07E-03	0,037	2,89E-02	0,002	0,0056	5,98E-06	1,02E-02
Nickel	1,93E-05	0,00023	8,39E-02	0,005	0,17	3,28E-06	5,62E-03
NOx	1,29E+02						
Phénol	3,07E-01	0,2	1,54E+00	0,083			
Plomb	2,09E-04	0,0009	2,32E-01	0,013	0,012	2,51E-06	4,29E-03
Poussières (PM 2.5)	3,89E+01						
SO2	4,46E+01						
Tétrachloroéthylène	4,26E-01	0,4	1,07E+00	0,058	0,00026	1,11E-04	1,90E-01
Toluène	6,53E-01	19	3,44E-02	0,002			
Trichloroéthylène	3,30E-01	3,2	1,03E-01	0,006	0,001	3,30E-04	5,66E-01
Zinc	9,60E-05						

EXPOSITION PAR INGESTION							
Polluants	TOTAL (T/an)	DJT	Flux/DJT	Contribution	ERU	Flux x ERU	Contribution
Cadmium	1,14E-06	0,00035	3,24E-03	0,00018			
Chrome III	1,78E-06	0,3	5,92E-06	0,0000003			
Cuivre	3,84E-06	0,15	2,56E-05	0,0000014			
Dioxines	2,37E-18	7E-10	3,38E-09	0,0000000002			
Mercure	1,42E-07	0,00057	2,49E-04	0,000014			
Nickel	2,51E-06	0,0028	8,96E-04	0,00005			
Plomb	7,10E-06	0,00063	1,13E-02	0,001	0,0085	6,04E-08	0,00010
Zinc	1,12E-04	0,33	3,40E-04	0,000019			

Cette sélection montre que les principaux traceurs de risques retenus sont :

- Les COV qui ont été assimilés sur la base de sources bibliographiques à différentes substances, dont celles qui portent le risque :
  - o 1.2-Dichloroéthane
  - o Acétaldéhyde
  - o Benzène
  - o Chlorure de vinyle
  - o Formaldéhyde
  - o Naphtalène
  - o Tétrachloroéthylène
  - o Trichloroéthylène
- L'ammoniac
- L'H2S

Les substance particulières (métaux et dioxines) présentant des flux très faibles, ils ne sont pas retenus par cette méthode.

Pour rappel, les substances potentiellement émises par les nouvelles activités sont également retenues : poussières (assimilées à des PM2.5), SOx (assimilé à du SO2), NOx (assimilé à du NO2) et COVtotaux assimilé à du benzène ou du toluène.

## 3. Evaluation des enjeux et des voies d'exposition

### 3.1. Population, milieux environnants et usages

#### 3.1.1. Population

La zone d'implantation du projet se caractérise par une démographie relativement faible (par rapport au nombre moyen d'habitants par commune en France de 1 700 en 2006, d'après les données de l'INSEE), qui a légèrement diminué entre 2006 et 2016.

Les habitations les plus proches se situent à environ 1,06 km au nord-est du site dans la commune de Nurlu.

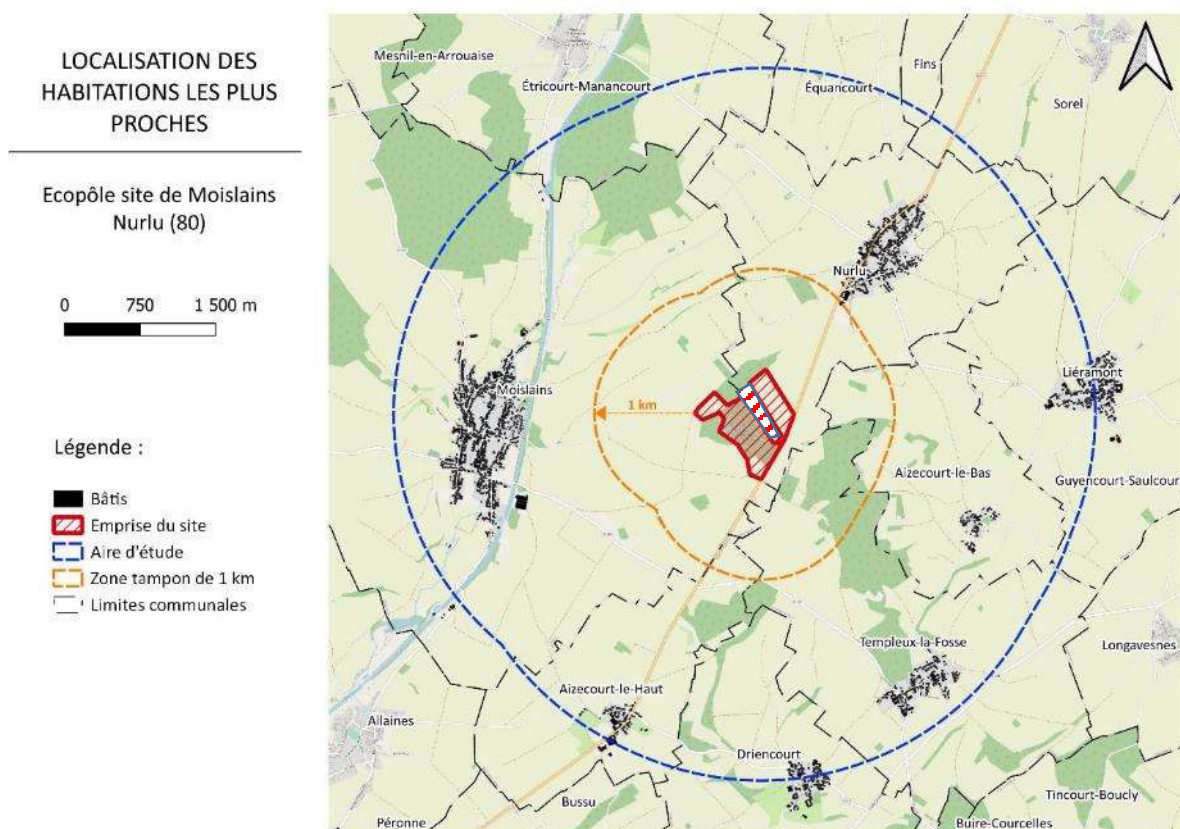


Figure 4 : Localisation des habitations les plus proches

#### 3.1.2. Milieux environnants

##### 3.1.2.1. Géologie

L'aire d'étude repose sur un plateau crayeux entaillé par un réseau de dépressions (dénivellations de l'ordre de 60 à 80 m mais adoucies par l'érosion). Dans le secteur, le plateau culmine à +155 m NGF à proximité du château d'eau de Nurlu. Le site se trouve sur le plateau crayeux, en bordure du versant est de la vallée Marquant. Cette petite vallée sèche, orienté nord-est/sud-ouest, débouche au niveau de Moislains dans le canal du Nord et la vallée de la Tortille. Les terrains concernés sont situés pour partie dans une ancienne carrière de craie phosphatée. Elle se présente sous la forme d'une excavation

d'une profondeur maximale de 17 mètres en cours d'exploitation par le centre d'enfouissement technique dit « Les Phosphatières ».

La consultation du site Infoterre (mars 2019) indique la présence de 4 ouvrages enregistrés par la banque du sous-sol sur site. La lithologie de ces ouvrages est indiquée dans la figure ci-après.

**Tableau 38 : Lithologie au droit du site**

COMMUNE	POINT BSS	NATURE	LOCALISATION SUR LE SITE	LITHOLOGIE
Nurlu et - Moislains	00482X0085	Pz1 du site de Nurlu	Est	0 – 8,5 m : limons argileux jaunes 8,50 – 45 m : craie blanche du Sénonien 45 – 85 m : craie blanche à silex-turonien supérieur 85 - 95 m : craie marneuse « Dièves »
	00482X0086	PZ2 du site de Nurlu	Sud-Ouest	
	00482X0168	PZ1 1995 du site de Nurlu	Sud-Est	0 – 11 m : limon 11 – 27 m : craie jaunâtre tendre 27 – 95 m : craie blanche dure
	00482X0023	Puit de l'usine de phosphates	Nord-ouest	<u>Non renseigné</u>

Le sol est donc constitué, du plus récent (en surface) au plus ancien (en profondeur), par des limons et de la craie.

### 3.1.2.2. Hydrogéologie

La première nappe rencontrée au droit du site est la nappe de niveau 1 « Craie de la vallée de la Somme amont (FRAG013) » attendue à environ 70 mètres de profondeur.

Cette nappe est considérée peu vulnérable à une éventuelle pollution provenant du site, étant donné sa profondeur.

Le sens d'écoulement de la nappe est dirigé globalement vers le Sud-Ouest au droit du site.

### 3.1.2.3. Hydrologie

Le contexte hydrologique local de l'aire d'étude est compris dans le bassin versant de la Somme. Le site se trouve sur le plateau à 9 km de la Somme (rivière) et à 1,6 km à l'est de la Tortille (rivière) et du canal du Nord. Il se trouve en dehors de tout champ d'inondation par un cours d'eau.

Au niveau de l'emprise du site, il n'existe aucun cours d'eau pérenne.

## 3.1.3. Usages

### 3.1.3.1. Captages AEP

Le site ne se trouve pas ni dans un périmètre de protection, ni dans une aire d'alimentation de captage à ce jour délimitée, d'un captage d'alimentation en eau potable.

Le captage AEP le plus proche se situe à environ 2,5 km du site d'un point de vue hydrogéologique. Le captage à usage privé identifié le plus proche du site se situe à environ 1,2 km à l'ouest du site en aval hydrogéologique.

### 3.1.3.2. Pêche

L'ensemble des cours d'eau de l'aire d'étude sont classés en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole. Des associations de pêche sont présentes dans l'aire d'étude.



#### 3.1.3.3. -Agriculture

Le secteur d'activité économique principal de l'aire d'étude est le secteur primaire, principalement l'agriculture.

Les données de 2017 du registre parcellaire graphique mettent en évidence que plus de 50 % de la surface de l'aire d'étude sont dédiés à l'activité agricole avec une forte prédominance de la culture du blé, orge et autres céréales

#### 3.1.3.4. Loisirs

L'aire d'étude ne présente pas un attrait touristique majeur. Aucune activité ou loisir n'est présent dans l'aire d'étude.

### 3.2. Vecteurs de transfert

#### 3.2.1. L'air

L'air peut être considéré comme la principale voie de transfert des éléments traceurs du risque retenu. Il conduit, en effet, les gaz et les poussières depuis les rejets canalisés vers les populations.

**Cette voie est jugée pertinente et sera retenue comme vecteur principal.**

#### 3.2.2. L'eau souterraine

La nappe est considérée comme un vecteur de transfert, en particulier pour l'alimentation en eau potable.

Le site se trouve en dehors de tout périmètre de captage d'eau potable et la nappe présente au droit du site est à 70m de profondeur. **Ce vecteur n'est pas retenu car considéré comme non pertinent.**

#### 3.2.3. L'eau de surface

Compte tenu du contexte hydrologique (absence de cours d'eau dans le périmètre d'étude), ce **vecteur ne sera donc pas retenu comme pertinent dans la suite de l'étude.**

#### 3.2.4. Le sol hors site

Le sol hors site constitue un milieu récepteur des particules émises à l'atmosphère. Les populations alentours y sont directement exposées. Il peut donc devenir vecteur en tant que milieu de croissance de végétaux consommés (après dépôt au sol des particules, celles-ci sont susceptibles de se bio accumuler au sein de végétaux) par les populations.

Du fait de l'absence substances particulières dans les substances d'intérêt identifiées, **le sol hors site est considéré comme un vecteur de transfert dans la présente étude.**

### 3.3. Schéma conceptuel

Les scénarios d'exposition envisageables découlent de l'approche en termes de "sources", de "vecteurs" et de "cibles" présentée ci-avant.

Le tableau suivant présente un récapitulatif des scénarii retenus ainsi que la justification du choix de les retenir ou non.



Sources	Vecteurs	Scénarios d'exposition potentiels	Choix justifié
Rejets atmosphériques	Air	Inhalation de substances gazeuses	Retenu
	Sol hors site (déposition des particules)	Ingestion de sol où se sont déposées des particules	Non retenu en l'absence de substances particulaires bioaccumulables parmi les substances d'intérêt
		Contact cutané avec le sol où se sont déposées des particules	Non retenu, compte tenu de la circulaire de la DGS du 31 octobre 2014 qui interdit la prise en compte des VTR <sup>2</sup> ingestion pour le calcul de risque lié au contact cutané.
		Ingestion de végétaux ayant poussé sur un sol où se sont déposées des particules	Non retenu en l'absence de substances particulaires bioaccumulables parmi les substances d'intérêt
		Ingestion de lait, viande ou œufs issus d'élevage	Non retenu en l'absence de substances particulaires bioaccumulables parmi les substances d'intérêt
Odeurs	Air	Gêne olfactive	Non retenu : Difficulté de quantifier objectivement les effets sanitaires des odeurs (Guide ASTEE).
Aspect microbiologique	Air	Inhalation d'organismes biologiques	Non retenu sur les préconisations du Guide.

Tableau 39 : Voies d'exposition potentielles et scénarii d'exposition retenus ou non

Les émissions du site se feront dans l'air, ainsi la voie de transfert prédominante est l'inhalation. En l'absence de substances particulaires bioaccumulables parmi les substances d'intérêt, le seul scénario retenu dans la présente étude est l'inhalation de gaz.

Le schéma conceptuel ainsi retenu est présenté en page suivante.

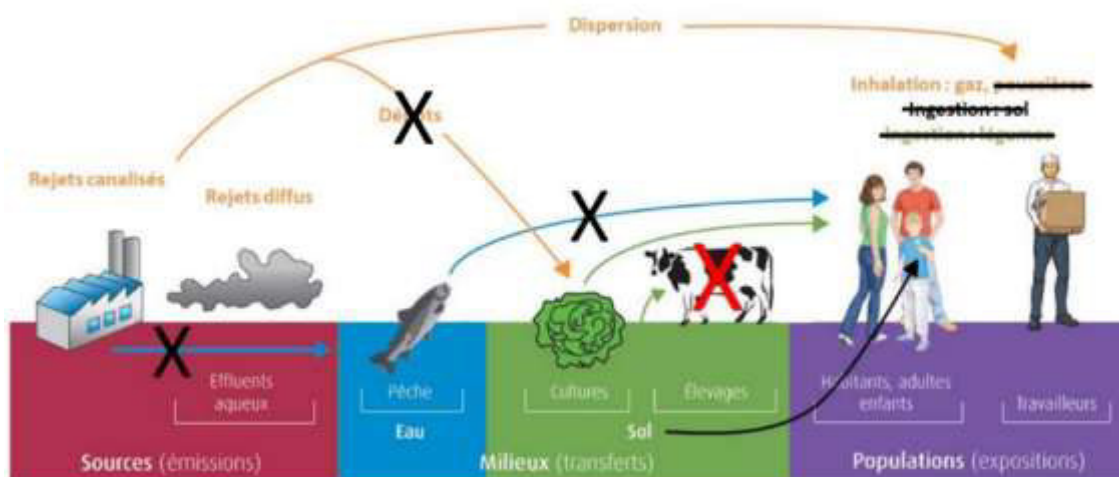


Figure 5 : Schéma conceptuel

<sup>2</sup> VTR : Valeurs Toxicologiques de référence

## 4. Evaluation de l'état des milieux

Conformément au guide INERIS « Démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires », les traceurs d'émission et de risque sont intégrés dans l'interprétation de l'état des milieux, ainsi que les milieux potentiellement impactés.

Au regard de la sélection effectuée, les principaux traceurs retenus sont :

- Les COV qui ont été assimilés sur la base de sources bibliographiques à différentes substances, dont celles qui portent le risque : 1,2-Dichloroéthane, Acétaldéhyde, Benzène, Chlorure de vinyle, Formaldéhyde, Naphtalène, Tétrachloroéthylène, Toluène, Trichloroéthylène.  
Cette méthodologie, basée sur des sources bibliographiques a permis de sélectionner des substances afin de poursuivre l'évaluation quantitative des risques, cependant considérer ces substances spécifiques dans l'interprétation des milieux ne semble pas pertinent et il est préférable de baser l'IEM sur la famille des COV qui fait l'objet d'une surveillance régionale. C'est pourquoi aucune mesure de substances spécifique n'a été réalisée dans l'environnement du site ; COVED Environnement préférant favoriser des campagnes de mesures sur les sources d'émissions de COV pour caractériser la nature des substances émises.
- L'ammoniac
- L'H<sub>2</sub>S
- Les poussières (assimilées à des PM<sub>2.5</sub>),
- Les SO<sub>x</sub> (assimilé à du SO<sub>2</sub>),
- Les NO<sub>x</sub> (assimilé à du NO<sub>2</sub>).

Au regard du schéma conceptuel, seul le milieu air est retenu comme pertinent.

*Remarque : le site ayant fait l'objet d'investigations de sols et de végétaux suite à un incendie, les résultats de mesures réalisés au niveau des points non impactés peuvent néanmoins nous renseigner sur la qualité des sols dans l'environnement du site en fonctionnement normal. Ils ont donc été présentés à titre indicatif. Il s'agit bien du point témoin de l'incendie en question, situé à l'opposé du sens de départ des fumées.*

### 4.1. Milieu air

#### 4.1.1. Etat initial de la qualité de l'air

La plupart des stations de surveillance sont implantées sur des points fixes de la Région des Hauts-France. Pour calculer l'effort à fournir dans le plan d'actions, il est nécessaire d'estimer les concentrations en tout point du territoire à l'aide d'un outil de modélisation. Dans ce cadre, la région dispose du modèle PREV'AIR qui permet d'estimer, à partir des mesures sur les stations urbaines et périurbaines, les concentrations en tout point de la région.

Les stations de mesure ATMO Hauts-de-France les plus proches de l'aire d'étude sont :

- La station de Saint-Quentin stade – 25 km au Sud-Est du site ;
- La station de Saint-Quentin Victor Hugo – 25,5 km au Sud-Est du site.
- La station d'Amiens est un peu plus éloignée, environ 30 km à l'Ouest du site.

### **Bilans territoriaux**

Deux bilans territoriaux ont été établis en 2021 pour :

- La Communauté de Communes Val de Somme, située à l'ouest du projet ;
- L'agglomération du Saint-Quentinoise, située à l'Est du projet.

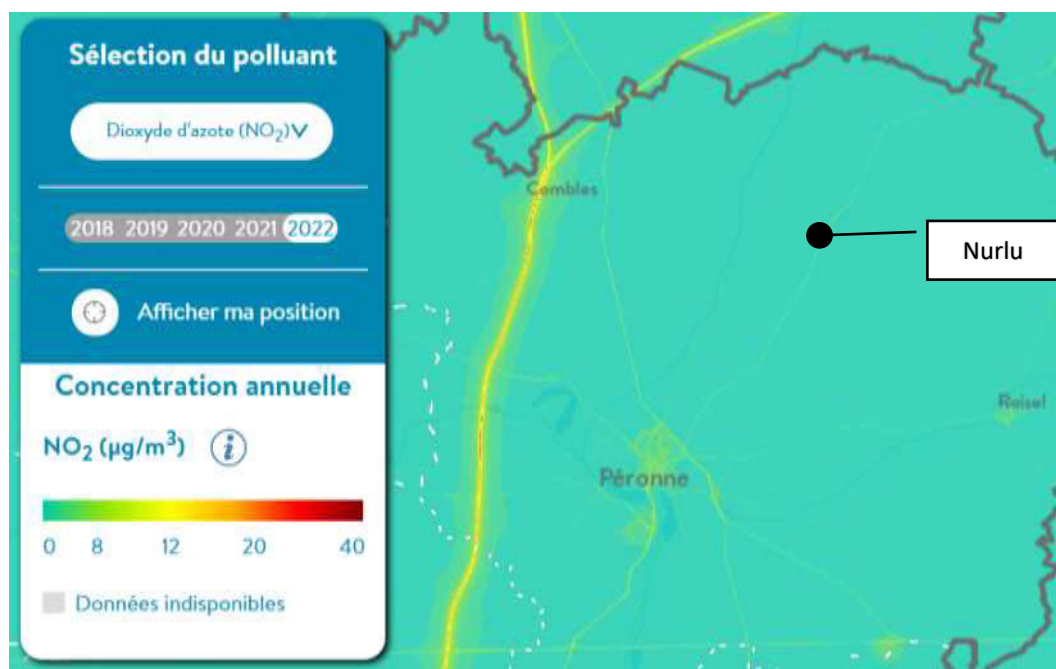
Les données de ces bilans publiés par ATMO Hauts-de-France en 2022 mettent en avant les concentrations consignées le tableau ci-après. Elles proviennent des mesures effectuées entre 2012 et 2021.

Tableau 40 : Résultats de qualité de l'air

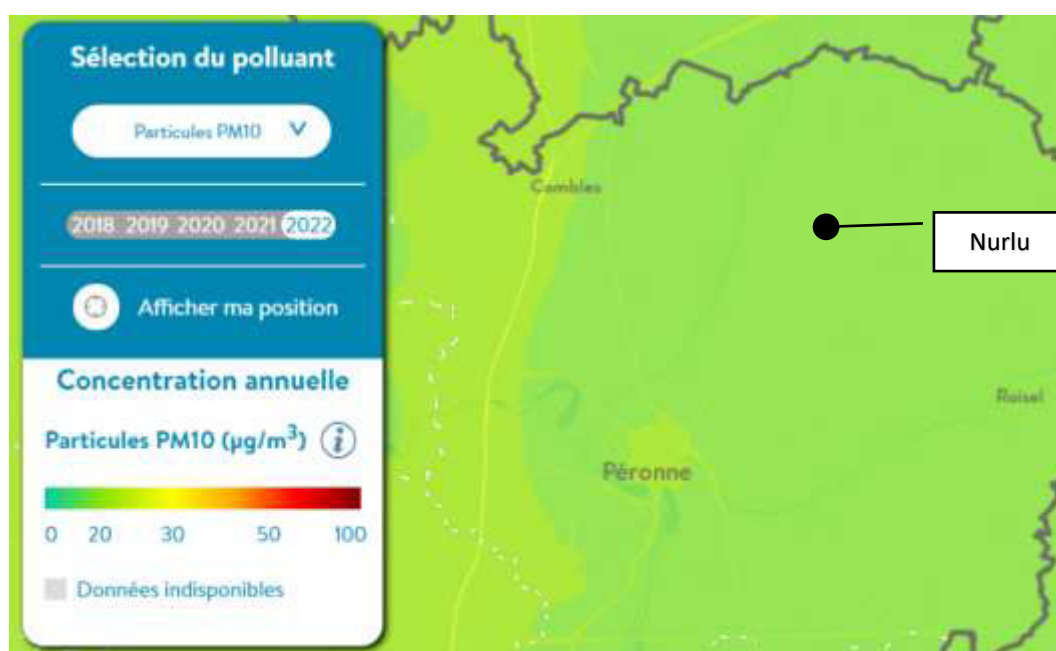
Polluant	Pollution chronique mesurée	Pollution chronique (valeurs résultant du décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)		Pointes de pollution	
		Valeurs limites	Objectifs de qualité Valeur cible	Seuil de recommandations et d'information	Seuils d'alerte
<b>NO<sub>2</sub></b>	<u>Agglomération du Saint Quentinnois :</u> 13 à 22 µg/m <sup>3</sup> mesurées sur les stations entre 2012 et 2021 9 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur le territoire -35% de baisse moyenne depuis 2012 (en partie liée à la baisse des émissions) <u>CC du Val de Somme</u> 8 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur le territoire 8 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur le Département	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18h/an	Objectif de qualité : en moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : - 200 µg/m <sup>3</sup> si dépassement j-1 et risque j+1 - 400 µg/m <sup>3</sup> dépassé sur 3h consécutives
<b>PM<sub>10</sub></b>	<u>Agglomération du Saint Quentinnois :</u> 15 à 25 µg/m <sup>3</sup> mesurées sur les stations entre 2012 et 2021 14 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur le territoire -36% de baisse moyenne des concentrations depuis 2012 <u>CC Val de Somme :</u> 16 µg/m <sup>3</sup> sur le territoire 16 µg/m <sup>3</sup> sur le Département de la Somme	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35j/an	Objectif de qualité : en moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière : 80 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<u>Agglomération du Saint Quentinnois :</u> 10 à 20 µg/m <sup>3</sup> mesurées sur les stations entre 2012 et 2021 9 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur le territoire -32% de baisse moyenne des concentrations depuis 2012 <u>CC Val de Somme :</u> 10 µg/m <sup>3</sup> sur le territoire 10 µg/m <sup>3</sup> sur le Département de la Somme	En moyenne annuelle : 28 µg/m <sup>3</sup> pour l'année 2011, décroissant linéairement chaque année pour atteindre 25 µg/m <sup>3</sup> en 2015	Objectif de qualité : en moyenne annuelle : 10 µg/m <sup>3</sup> Valeur cible : en moyenne annuelle : 20 µg/m <sup>3</sup>	/	/

Afin de compléter les données présentées ci-dessus, la carte de modélisation annuelle pour 2022 a été consultée (<https://ressources.atmo-hdf.fr/>). Un zoom sur la commune de Nurlu a permis d'extraire les figures suivantes.

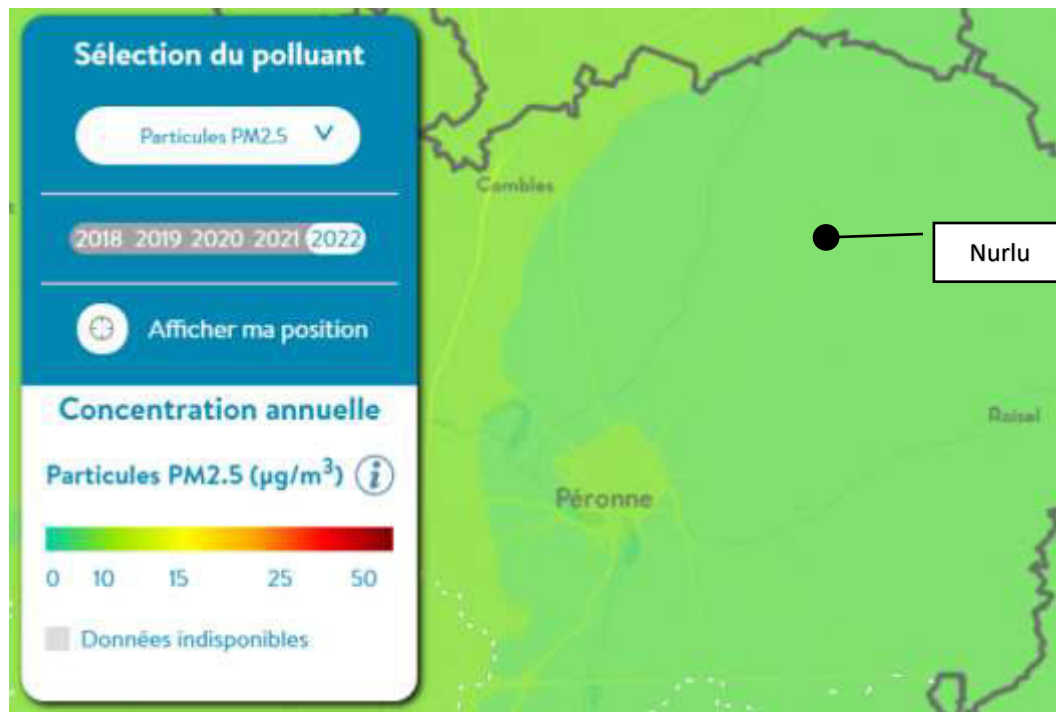
- NO<sub>x</sub> : la concentration dans l'air en 2022, sur la commune de Nurlu est inférieure à celle mesurée sur les stations, ainsi qu'à la valeur moyenne sur le territoire.



- PM10 : la concentration dans l'air en 2022, sur la commune de Nurlu est inférieure à celle mesurée sur les stations, et similaire à la valeur moyenne sur le territoire.



- PM2.5 : la concentration dans l'air en 2022, sur la commune de Nurlu est inférieure à celle mesurée sur les stations, ainsi qu'à la valeur moyenne sur le territoire.



### **Bilan de la Communauté de Communes de Haute-Somme**

Un bilan d'émissions de polluants a été établi en août 2022 pour la Communauté de Communes de Haute-Somme (Combes-Péronne-Roisel) par Atmo Hauts-de-France sur la base des données de 2008, 2010, 2012, 2015 et 2018.

Ces données sont représentatives de l'Ecopole prenant place sur ce territoire. En effet, la commune de Nurlu est à une distance de 11km de la commune de Péronne et le secteur de traitement des déchets a été pris en compte.

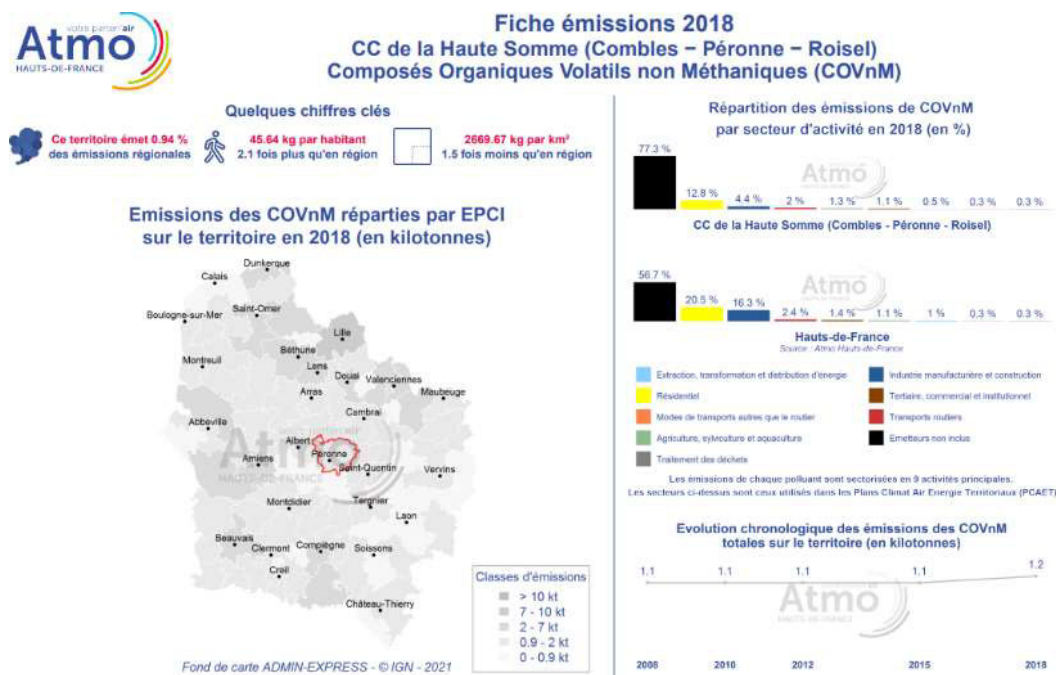
Ce bilan met en avant que les émissions de polluants, pondérées par la superficie du territoire de la CC de la Haute Somme, sont inférieures à celle de la Région des Hauts-de-France pour l'ensemble des paramètres étudiés : CH<sub>4</sub>, COVNM, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 et PM2.5.

Les figures ci-après présentent les résultats détaillés sur les polluants émis par les activités du site de Nurlu.

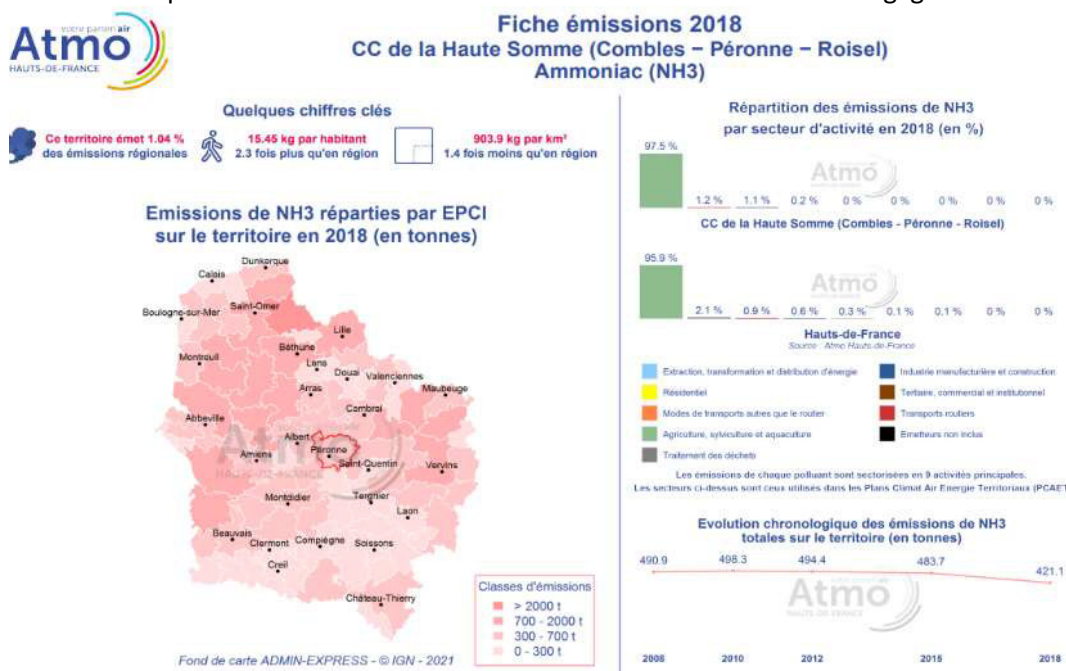


Les résultats du bilan de la communauté de communes de Haute-Somme montrent :

- 1,5 fois moins de COVNM : La principale source correspond aux émissions des cultures, les émissions des sources non anthropiques (forêt naturelles, zones humides, animaux, etc.), des sources anthropiques (forêts exploitées, etc.). La contribution du traitement des déchets est évaluée à 0,3%

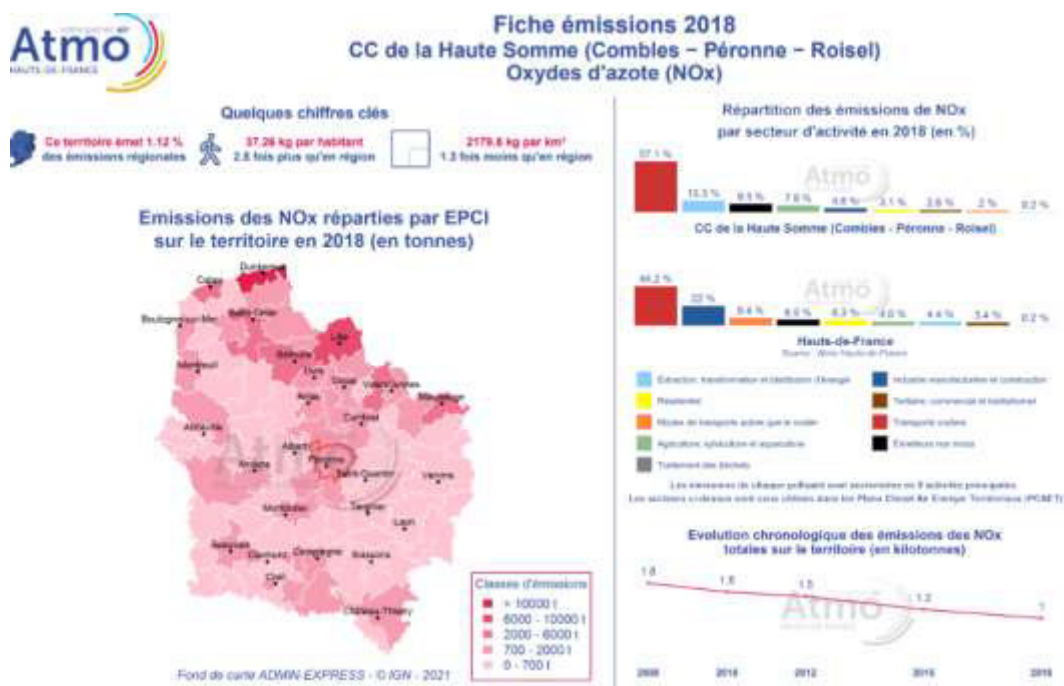


- 1,4 fois moins de NH<sub>3</sub> : La principale source (97.5%) correspond au secteur de l'agriculture, la sylviculture et l'aquaculture. La contribution du traitement des déchets est négligeable.

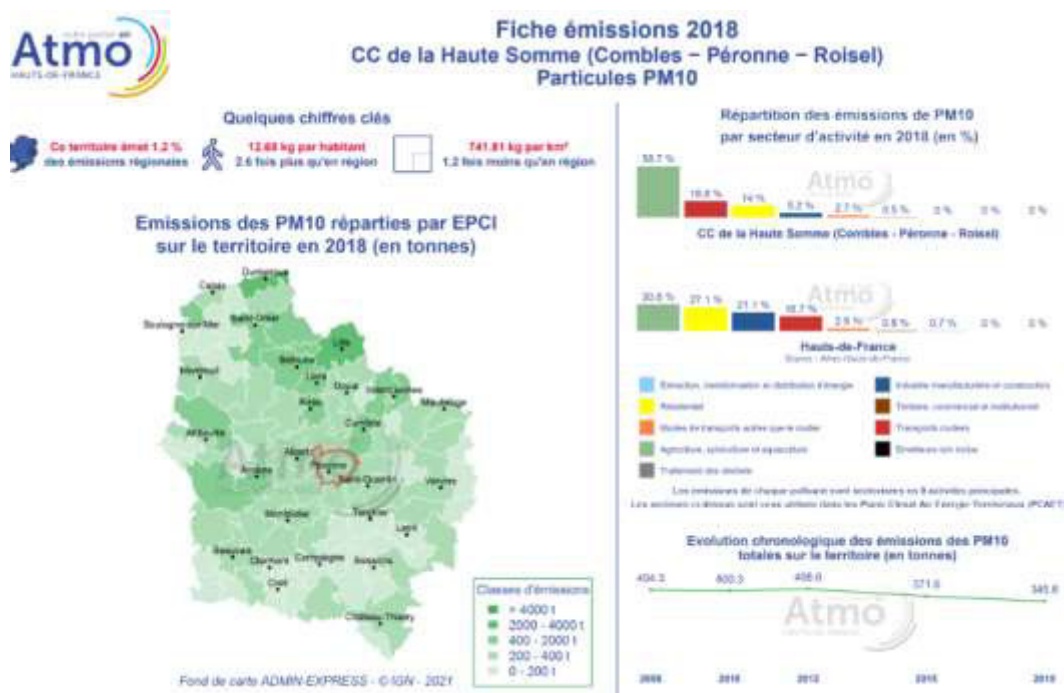




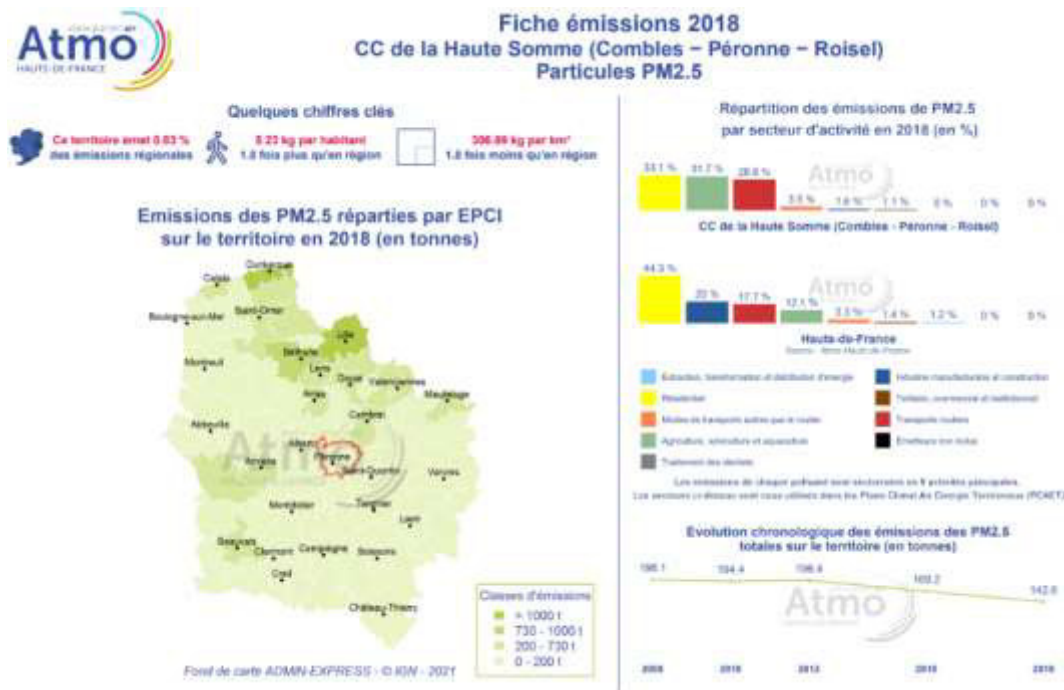
- 1,3 fois moins de NOx : La principale source (57.1%) correspond aux transports routiers. La contribution du traitement des déchets est évaluée à 0,2%.



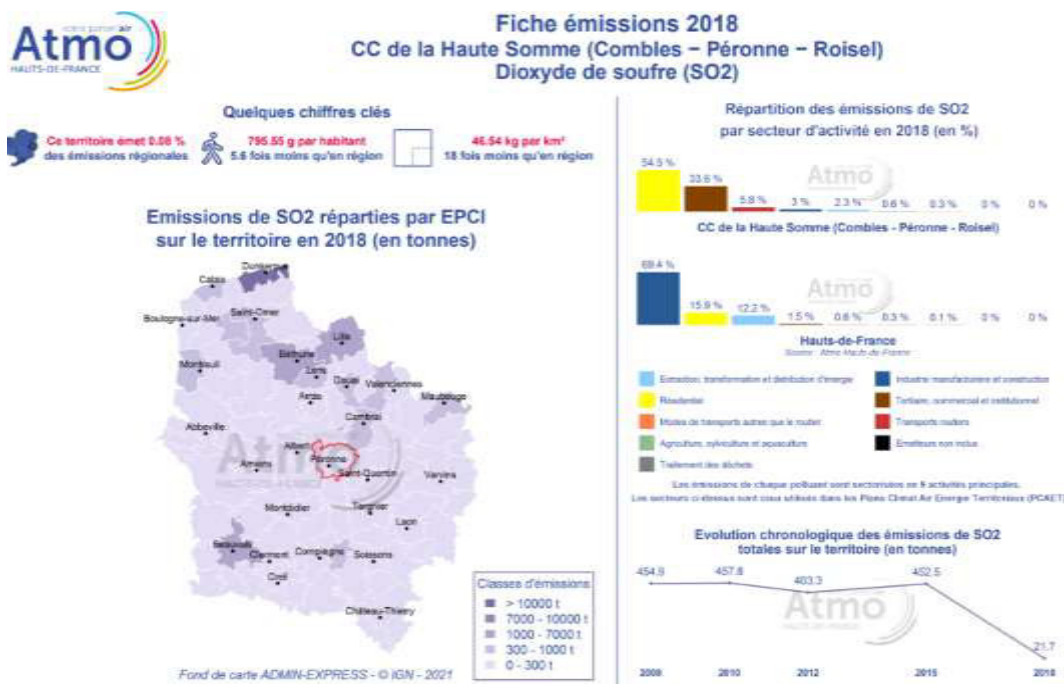
- 1,2 fois moins de PM10 : La principale source (58,7%) correspond au secteur de l'agriculture, la sylviculture et l'aquaculture. La contribution du traitement des déchets est négligeable.



- 1,8 fois moins de PM<sub>2,5</sub> : Les principales sources (environ 30% chacun) correspondent aux secteurs résidentiels, agriculture et transports routiers. La contribution du traitement des déchets est négligeable.



- 18 fois moins de SO<sub>2</sub> : La principale source (54.5%) correspond au secteur résidentiel. La contribution du traitement des déchets est négligeable.



#### 4.1.2. Compatibilité du milieu

Les données disponibles quant à la qualité de l'air au niveau de la Région des Hauts-de-France, du Département de la Somme et du territoire de la Communauté de Communes de la Haute Somme montrent que l'aire d'étude ne présente pas de dégradation marquée de la qualité de l'air. Les cartes de modélisation annuelle pour 2022 et zoomées sur la commune de Nurlu montrent que le site est situé dans un environnement de bonne qualité ou tous les polluants sont inférieurs aux valeurs de référence et inférieures à la moyenne sur le territoire entier. Le site est donc dans un environnement où la qualité de l'air peut être qualifiée de bonne.

Notons également que les données fournies par ATMO Hauts-de-France montrent que l'impact du secteur du traitement des déchets (incinération des déchets, décharges, eaux usées, etc.), auquel appartient l'Ecopôle de Nurlu, est négligeable sur le territoire de la CC de la Haute Somme : de 0 à 0.3%.

Ces données n'indiquent pas une dégradation du milieu air. En application du logigramme de l'annexe 1 du guide de l'INERIS, l'état initial peut être assimilé au bruit de fond du territoire.

**Aussi, il est considéré que le milieu n'est pas dégradé et est donc compatible. La réalisation de campagne de mesure dans l'environnement du site n'est pas jugée nécessaire.**

## 4.2. Données complémentaires disponibles

Au regard du schéma conceptuel, seul le milieu air est retenu comme pertinent. Cependant le site ayant fait l'objet d'investigations de sols et de végétaux, les résultats peuvent nous renseigner sur l'impact des activités du site sur son environnement. Les résultats d'investigations ont donc été présentés à titre indicatif.

### 4.2.1. Milieu Sol

#### 4.2.1.1. Qualité des sols

Les investigations suivantes ont été réalisées :

- Dans l'environnement proche du site dans sa configuration actuelle : au droit des parcelles de la future extension ;
- Dans l'environnement éloigné : suite à des incendies sur le site.

Les résultats de ces investigations nous renseignent sur la qualité des sols dans l'environnement du site. Ils sont détaillés dans l'étude d'impact environnemental et rappelées de façon synthétique ci-après.

#### Qualité des sols au droit de la future extension

Les investigations réalisées ont consisté en la réalisation de prélèvements de sols au droit de 18 sondages, réalisés en deux campagnes dont :

- 8 sondages à environ 0,6 mètres de profondeur à l'aide d'une tarière à main au droit des parcelles n°98 et 105, à proximité immédiate de l'ISDND actuelle et au droit des futures installations du site : côté Moislains.
- 10 sondages à environ 0,2 mètres de profondeur à l'aide d'une tarière à main au droit des parcelles n°22, 35, 36, 37, 53 et 64, au droit du site actuel et des installations futures : côté Nurlu.

Les résultats montrent :

- La présence de Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et de HydroCarbures Totaux (HCT) C10-C40 en concentrations inférieures ou proches des limites de quantification (LQ) du laboratoire au droit de tous les sondages, à l'exception de S1 et S8 (concentration relevée de respectivement de 25 et 170 mg/kg MS pour les HCT C10-C40, pour un seuil fixé à 500 mg/kg MS pour une élimination en Installation de Stockage de Déchets Inertes – seuil ISDI). L'origine de ces anomalies n'est pas connue ;
- L'absence de BTEX et de PCB (concentrations < LQ) ;
- Des teneurs en Carbone Organique Total (sur brut) marquées par la présence de composés organiques dans les limons à des teneurs supérieures au seuil ISDI au droit des sondages S1, S2 et S5, mais non mobilisables (concentrations sur éluat inférieures au seuil ISDI) ;
- Des teneurs inférieures aux seuils ISDI pour tous les paramètres sur éluat (métaux, fluorures, chlorures, sulfates, COT, fraction soluble, indice phénol) au droit des 8 sondages réalisés. On notera la présence de fluorures à des concentrations significatives, proche du seuil ISDI ;
- Des concentrations en métaux inférieures aux valeurs guides ASPITET de niveau à l'exception du cadmium. Les concentrations en cadmium sont supérieures aux valeurs guides ASPITET de niveau 1 mais inférieures aux valeurs guides ASPITET de niveau 2 au droit des 8 sondages réalisés. Étant donné l'étendue de cette anomalie, ces concentrations sont vraisemblablement liées au fond géochimique local, ce qui est confirmé par les données publiées sur le site de GISSOL3 : les teneurs en cadmium dans les sols de surface (jusqu'à 30 cm) au droit de la zone d'étude sont comprises entre 0,5 et 1 mg/kg.

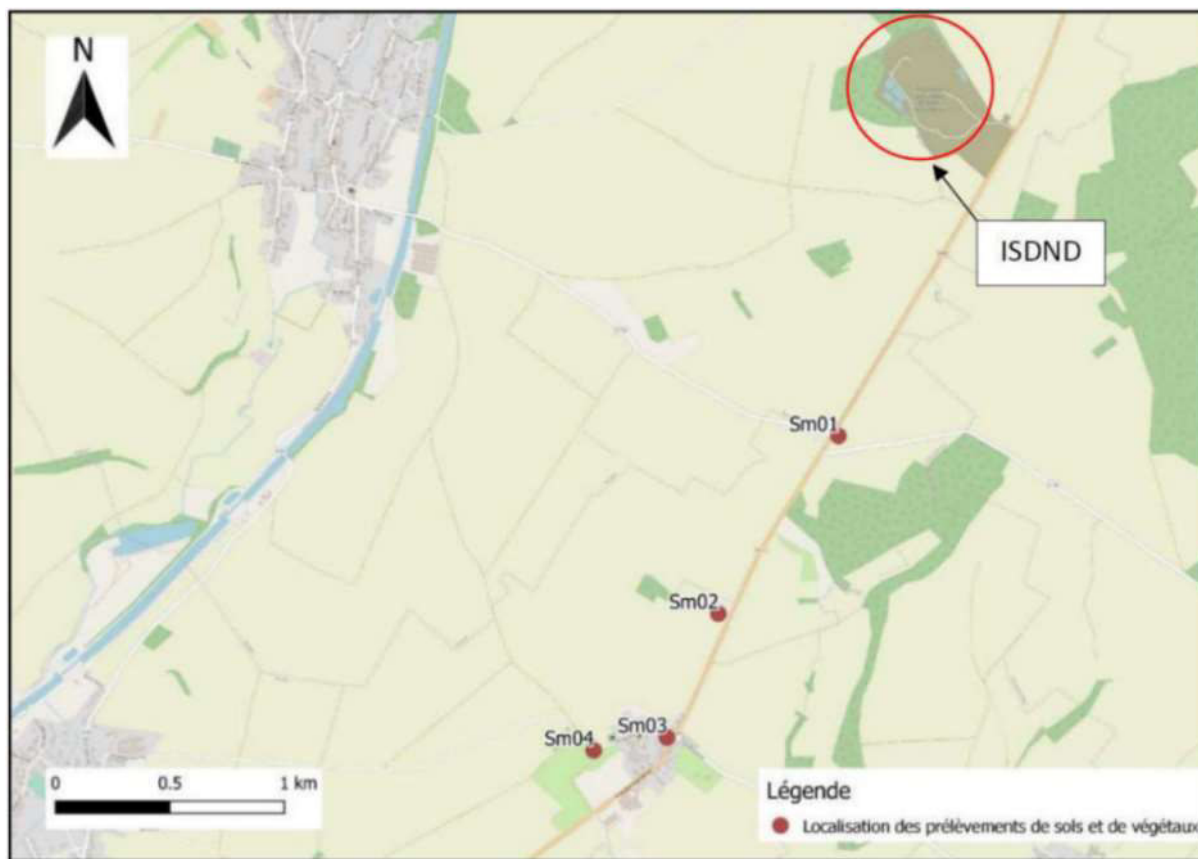
#### **Qualité des sols dans l'environnement éloigné**

Deux diagnostics ont été réalisés en 2020 (diagnostic réalisé par la société Antea) et en 2021 (campagne complémentaire réalisée par COVED) à la suite d'un incendie d'une superficie de 4 000 m<sup>2</sup> sur le site.

Lors du diagnostic de 2020, 4 analyses de sols et 4 analyses de végétaux ont été réalisées. La localisation des prélèvements de sol est présentée sur la figure suivante.

---

<sup>3</sup> GIS SOL : Groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol) - système d'information sur les sols de France.



**Figure 11 : Localisation des prélèvements de sols réalisés lors des investigations post-incendie (Rapport n°105930/C – Septembre 2020, antea group)**

Les résultats montrent :

- Qu'il n'est pas mis en évidence d'impact apparent sur la qualité des sols, supérieur aux concentrations de la commune témoin, choisi en dehors du panache de fumées. Seules une anomalie en HAP est relevée au point Sm04 ;
- Vis-à-vis de l'anomalie relevée en HAP sur le point Sm04, d'autres sources potentielles liées à la parcelle elle-même (pratiques agricoles notamment avec des amendements ou des brûlages de déchets) ou à l'environnement local (dépôts d'huile, incendies historiques ou récents, etc...) pourraient expliquer cette observation.

Des investigations complémentaires ont été réalisées afin de quantifier les HAP autour du point de prélèvement Sm04. Les prélèvements réalisés en 2021, au nombre de 10, ont été effectués par la société SOCOR et son répartis tel que présenté sur la figure suivante.



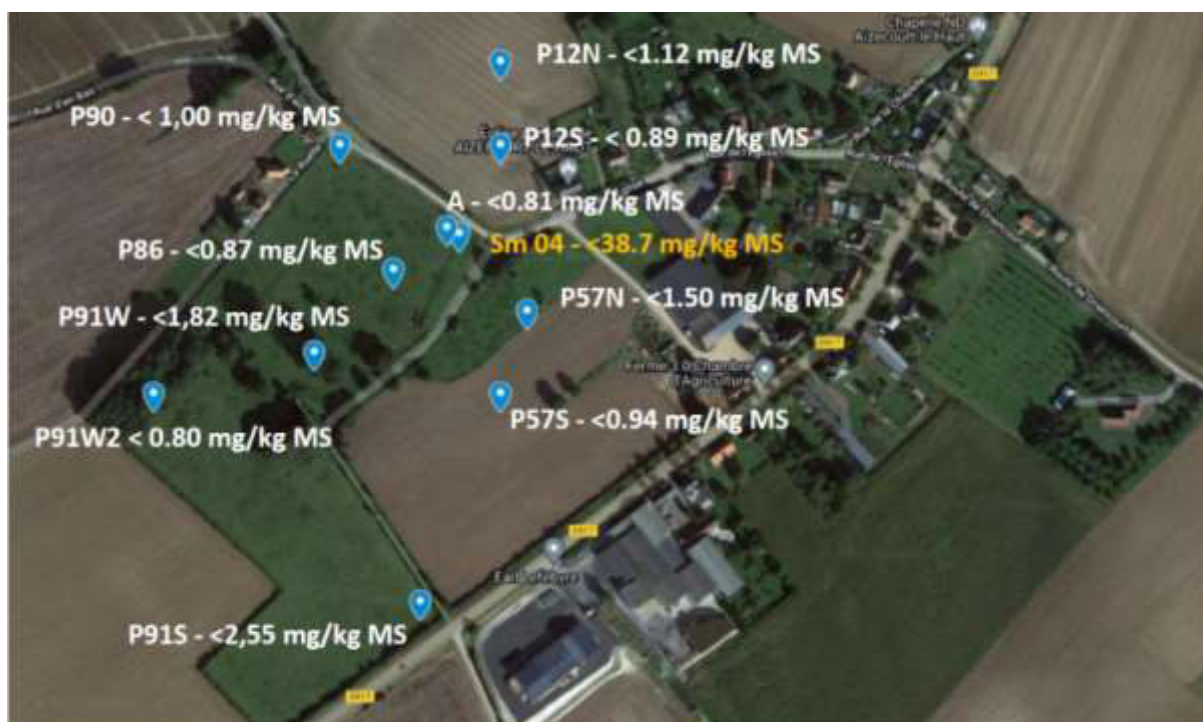


Figure 12 : Localisation des prélèvements de sols réalisés lors des investigations complémentaires post-incendie (coved)

Les résultats d'analyses de ces prélèvements montrent que :

- La concentration en HAP du prélèvement A (<0,80 mg/kg de MS) réalisé à proximité du point Sm04 est de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire, très inférieure à la valeur de l'anomalie (<38,7 mg/kg de MS) et inférieure à la valeur de référence prise en compte.
- La concentration en HAP de l'ensemble des prélèvements est inférieure à celle mesurée au niveau de la commune témoin, en dehors du panache de fumées en 2012, et de l'ordre de la valeur de référence prise en compte : 1 mg/kg de MS pour une zone sans aucune activité humaine ;
- Les concentrations sont toutes inférieures au seuil défini pour les déchets inertes : <50 mg/kg de MS selon l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 modifié. La concentration maximale observée (P91S - <2,55 mg/kg de MS) ;

On peut conclure que ces résultats laissent donc penser que l'anomalie semble ponctuelle et qu'elle pourrait s'expliquer par une contribution potentielle en lien avec le trafic routier ou agricole, par exemple au regard de la localisation du point de prélèvement Sm04 : au niveau d'un point bas, au croisement entre la rue de l'Eglise et un chemin communal.

#### 4.2.1.2. Compatibilité du milieu

Les résultats de mesure montrent que les sols ne présentent pas de dégradation marquée, seules quelques anomalies sans lien avec les activités du site ont été relevées.

**Aussi, il est considéré que le milieu n'est pas dégradé et confirme l'approche de sélection des traceurs et de schéma conceptuel qui ne retient pas ce milieu.**

## 4.2.2. Milieu végétal

### 4.2.2.1. Qualité des végétaux

Dans le cadre du diagnostic de 2020 à la suite d'un incendie d'une superficie de 4 000 m<sup>2</sup> sur le site, 4 analyses de végétaux ont été réalisées. La localisation des prélèvements de sol est présentée sur la figure suivante.



**Figure 13 : Localisation des prélèvements de sols réalisés lors des investigations post-incendie (Rapport n°105930/C – Septembre 2020, antea group)**

Les résultats montrent :

- L'absence de quantification de HAP et de PCB (dioxine like et non dioxine like) ;
- Quelques métaux lourds (cadmium, cuivre et zinc) sont observés sur 4 échantillons et des dioxines (Octa CDD) sur un échantillon (Pv02), cependant les concentrations mesurées sont inférieures à celles des échantillons témoins situés en dehors du panache de fumées de l'incendie de 2020 ;
- L'anomalie en HAP relevée sur le point Sm04 n'est pas observée sur l'échantillon d'herbe collecté au même point (PV04).

Globalement, il n'est pas mis en évidence d'impact apparent sur la qualité des végétaux, supérieur aux concentrations de la commune témoin, situé en dehors du panache de fumées, et des valeurs de référence utilisées. Aucune recommandation n'est donc formulée pour l'utilisation agricole de ces végétaux.

**Si le milieu n'est pas impacté par un évènement accidentel, il ne l'est pas non plus par le fonctionnement normal du site.**



#### **4.2.2.2. Compatibilité du milieu**

Globalement, il n'est pas mis en évidence d'impact apparent sur la qualité des végétaux, supérieur aux concentrations de la commune témoin et des valeurs de référence utilisées.

**Aussi, il est considéré que le milieu n'est pas dégradé et confirme l'approche de sélection des traceurs et de schéma conceptuel qui ne retient pas ce milieu.**

## 5. Evaluation des risques sanitaires liées aux substances

### 5.1. Rappel des substances d'intérêt

Pour rappel, les substances d'intérêt retenues dans la présente étude sont listées ci-dessous. Nous distinguerons les substances disposant de valeur toxicologique de référence (VTR) pour lesquelles des calculs de risques pourront être réalisés, des substances n'en disposant pas mais possédant un objectif de qualité de l'air pour lesquelles une comparaison des concentrations modélisées à ces objectifs sera réalisée à défaut de calcul de risques.

Tableau 41 : liste de substances d'intérêt

Substance d'intérêt	Présence d'une VTR	Présence d'un objectif de qualité
1.2-Dichloroéthane	X	
Acétaldéhyde	X	
Ammoniac	X	
Benzène	X	
Chlorure de vinyle	X	
Formaldéhyde	X	
H <sub>2</sub> S	X	
Naphtalène		
NO <sub>x</sub>		X
Poussières (PM 2.5)		X
SO <sub>2</sub>		X
Tétrachloroéthylène	X	
Toluène	X	
Trichloroéthylène	X	

### 5.2. Valeurs toxicologiques de référence

#### 5.2.1. Méthodologie de choix

Pour sélectionner au mieux les substances définies comme traceurs, nous devons identifier les VTR associées. La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectuée conformément aux prescriptions établies par la Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 en date du 31 octobre 2014, cosignée par la DGS et la DGPR, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations de risque sanitaire dans le cadre des études d'impact et de la gestion de sites et sols pollués.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont recherchées parmi les 8 bases de données nationales et internationales suivantes : Anses<sup>4</sup>, USEPA<sup>5</sup>, ATSDR<sup>6</sup>, OMS<sup>7</sup>, Santé Canada, RIVM<sup>8</sup>, OEHHA<sup>9</sup> et EFSA<sup>10</sup>. La méthodologie proposée par cette circulaire, et utilisée dans la présente étude pour la sélection des VTR, est décrite dans le schéma ci-après.

Les VTR ainsi retenues sont présentées dans le tableau ci-après.

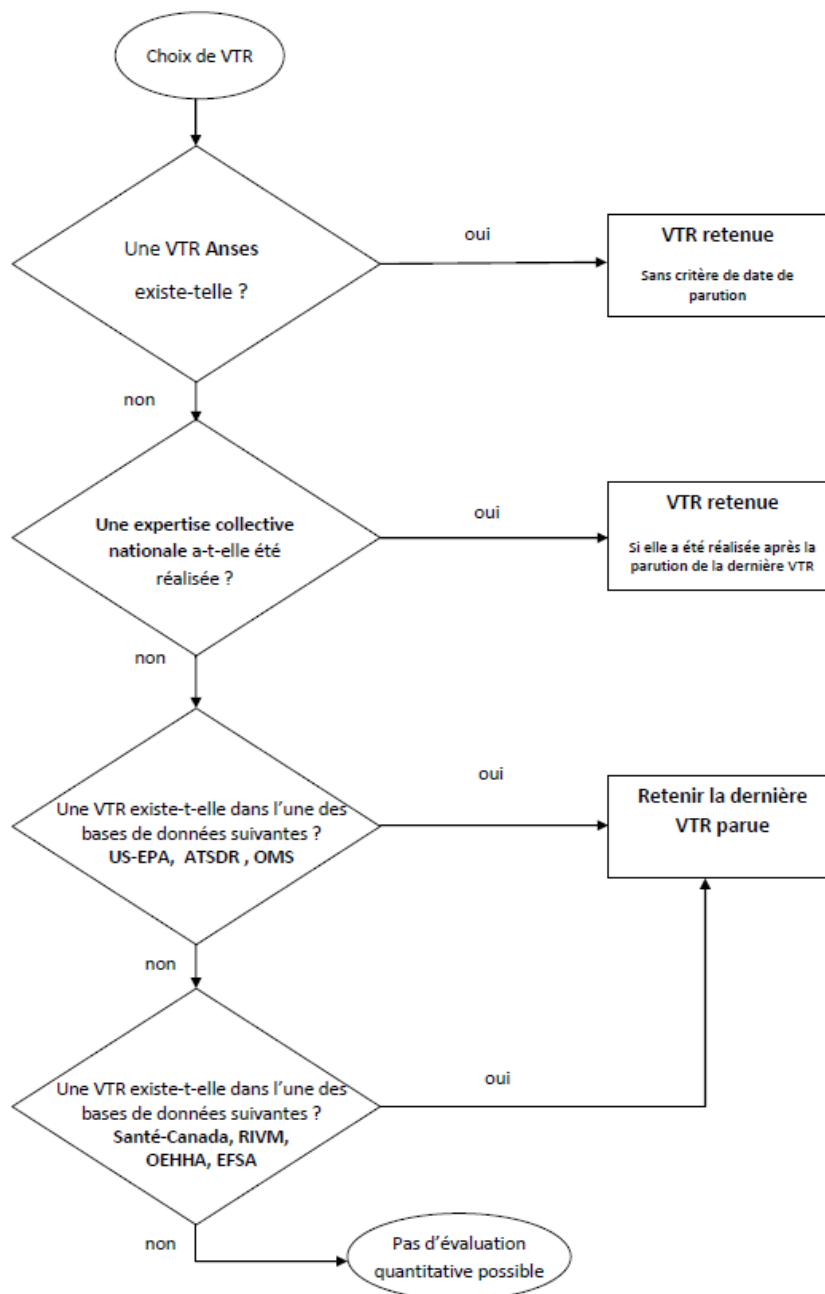


Figure 14 : Méthodologie de choix des VTR

<sup>4</sup> Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

<sup>5</sup> USEPA : United-States Environmental Protection Agency, base de données des Etats-Unis

<sup>6</sup> ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry, base de données des Etats-Unis

<sup>7</sup> OMS : Organisation Mondiale de la Santé

<sup>8</sup> RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, base de données des Pays-Bas

<sup>9</sup> OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment, base de données de l'état de Californie

<sup>10</sup> EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

Tableau 42 : Sélection des VTR

Substance	VTR à seuil	Valeur retenue	Justification	VTR sans seuil	Valeur retenue	Justification
1.2-Dichloroéthane	2,5 mg/m3 - ATSDR - 2001	2,5	ATSDR prioritaire sur OEHHA	0,0034 (mg/m3)-1 - Anses - 2009	0,0034	Valeur de l'Anses en priorité
	0,4 mg/m3 - OEHHA - 2008			0,021 (mg/m3)-1 - OEHHA - 1999		
Acétaldéhyde	0,16 mg/m3 – Anses 2014	0,16	Valeur de l'Anses en priorité	0,0022 (mg/m3)-1 – Choix INERIS (US EPA 1988) 2017	0,0022	Choix INERIS prioritaire sur les autres organismes
	0,009 mg/m3 – US EPA 1991			0,0018 (mg/m3)-1 – Santé Canada - 2010		
	0,14 mg/m3 – OEHHA - 2015			0,0027 (mg/m3)-1 – OEHHA - 2011		
Ammoniac	0,5 mg/m3 - Anses - 2017	0,5	Valeur de l'Anses en priorité			
	0,2 mg/m3 - Choix INERIS (OEHHA 2000) - 2011					
	0,07 mg/m3 - ATSDR - 2004					
	0,8 mg/m3 - OMS - 2000					
	0,2 mg/m3 - OEHHA - 2000					
Benzène	0,01 mg/m3 - Anses - 2008	0,01	Valeur de l'Anses en priorité	0,026 (mg/m3)-1 - Anses - 2013	0,026	Valeur de l'Anses en priorité
	0,0098 mg/m3 - ATSDR - 2007			0,006 (mg/m3)-1 - OMS - 2010		
	0,16 mg/m3 - RIVM - 2001			0,005 (mg/m3)-1 - RIVM - 2001		
	0,003 mg/m3 - OEHHA - 2015			0,016 (mg/m3)-1 - Santé Canada - 2013		
				0,029 (mg/m3)-1 - OEHHA - 1984		
Chlorure de vinyle	0,056 mg/m3 - RIVM - 2001	0,056	Seule valeur disponible	0,0038 (mg/m3)-1 - Anses - 2012	0,0038	Valeur de l'Anses en priorité
				0,0088 (mg/m3)-1 – US EPA - 2000		
				0,001 (mg/m3)-1 - OMS - 2002		
				0,028 (mg/m3)-1 - RIVM - 2001		
				0,0088 (mg/m3)-1 – Choix Santé Canada (US EPA 2000) 2021		
				0,078 (mg/m3)-1 - OEHHA - 1983		
Formaldéhyde	0,12 mg/m3 - Anses - 2018	0,12	Valeur de l'Anses en priorité	0,0053 (mg/m3)-1 - Choix INERIS (Santé Canada 2001) - 2009	0,0053	Choix INERIS prioritaire sur les autres organismes
	0,009 mg/m3 - Choix INERIS (OEHHA 2008) - 2009			0,0053 (mg/m3)-1 - Santé Canada - 2010		
	0,0099 mg/m3 - ATSDR - 1999			0,006 (mg/m3)-1 - OEHHA - 2011		
	0,1 mg/m3 - OMS - 2002					

Substance	VTR à seuil	Valeur retenue	Justification	VTR sans seuil	Valeur retenue	Justification
	0,009 mg/m3 - OEHHA - 2008					
H2S	0,002 mg/m3 - Choix INERIS (USEPA 2003) - 2011	0,002	Choix INERIS prioritaire sur les autres organismes			
	0,02 mg/m3 - OMS - 2003					
	0,01 mg/m3 - OEHHA - 2000					
Naphtalène	0,037 mg/m3 - Anses - 2013	0,037	Valeur de l'Anses en priorité	0,0056 (mg/m3)-1 - Anses - 2013	0,0056	Valeur de l'Anses en priorité
	0,037 mg/m3 – Choix INERIS (Anses 2013) - 2015			0,0056 (mg/m3)-1 - Choix INERIS (Anses 2013) - 2015		
	0,003 mg/m3 – US EPA - 1998			0,034 (mg/m3)-1 - OEHHA - 2011		
	0,0037 mg/m3 – ATSDR - 2005					
	0,01 mg/m3 – Santé Canada - 2013					
	0,009 mg/m3 – OEHHA - 2009					
Tétrachloroéthylène	0,4 mg/m3 - Anses - 2017	0,4	Valeur de l'Anses en priorité	0,0026 (mg/m3)-1 - Anses - 2017	0,0026	Valeur de l'Anses en priorité
	0,4 mg/m3 - Choix INERIS (Anses 2017) - 2018			0,0026 (mg/m3)-1 - Choix INERIS (Anses 2017) - 2018		
	0,041 mg/m3 - ATSDR - 2019			0,0061 (mg/m3)-1 - OEHHA - 2016		
	0,25 mg/m3 - OMS - 2010					
	0,25 mg/m3 - RIVM - 2001					
	0,04 mg/m3 - Santé Canada - 2018					
	0,035 mg/m3 - OEHHA - 1991					
Toluène	19 mg/m3 - Anses - 2017	19	Valeur de l'Anses en priorité			
	3,8 mg/m3 - ATSDR - 2017					
	0,4 mg/m3 - RIVM - 2001					
	2,3 mg/m3 - Santé Canada - 2011					
	0,42 mg/m3 - OEHHA - 2020					
Trichloroéthylène	3,2 mg/m3 - Anses - 2018	3,2	Valeur de l'Anses en priorité	0,001 (mg/m3)-1 - Anses - 2018	0,001	Valeur de l'Anses en priorité
	0,009 mg/m3 - Choix INERIS (OEHHA 2003) - 2014			0,00043 (mg/m3)-1 - Choix INERIS (OMS 2000) - 2014		
	0,002 mg/m3 - ATSDR - 2019			0,00043 (mg/m3)-1 - OMS - 2010		
	0,002 mg/m3 - Santé Canada - 2021			0,0041 (mg/m3)-1 - Santé Canada - 2021		
	0,6 mg/m3 - OEHHA - 2003			0,002 (mg/m3)-1 - OEHHA - 1978		

## 5.3. Caractérisation des expositions liées aux émissions atmosphériques

### 5.3.1. Logiciel utilisé

La dispersion atmosphérique est menée à l'aide du logiciel ADMS 5 (Atmospheric Dispersion Modelling System, développé par le CERC). ADMS est un modèle gaussien de seconde génération considéré par l'INERIS, l'Institut de Veille Sanitaire et l'USEPA comme l'état de l'art des modèles gaussiens.

Il permet la prise en compte de phénomènes spécifiques, comme le relief, les bâtiments importants, les fluctuations météorologiques, ... Il dispose par ailleurs d'un modèle de déposition intégrant les dépôts secs (diffusion au sol des panaches et chute par gravité) et les dépôts humides (lessivage par les précipitations) pour les effluents particuliers.

### 5.3.2. Paramétrage

La variabilité météorologique d'une année à l'autre est souvent grande, et le seul moyen de s'en affranchir quelque peu est de calculer les impacts sur une période suffisamment importante. Comme indiquée dans la réponse à la question 32 de l'Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des Risques Sanitaires : « Il est possible de se contenter de trois années météorologiques, surtout si elles ne comportent pas d'événements exceptionnels ».

Les données utilisées pour la modélisation nécessitent une précision et une cohérence entre les différents paramètres. C'est pour cette raison que les données utilisées sont des données simulées à haute résolution avec WRF (3 km) et extraites au niveau d'un point de grille WRF à proximité immédiate du site de BD (site d'intérêt) comme présenté sur la figure ci-après :



Figure 15 : Données météorologiques - Localisation du site d'intérêt (BD) et du point de grille WRF 3 km retenu pour l'extraction des données

A ce point, les données horaires sur 3 années consécutives (du 1er janvier 2019 au 31 décembre 2021) pour les paramètres suivants, ont été utilisées :

- vitesse du vent,
- direction du vent,
- température,
- pluviométrie,
- stabilité atmosphérique (couple H et 1/LMO).

La rose des vents établie par le logiciel ADMS pour les 3 années (2019, 2020 et 2021) présentée ci-dessous.

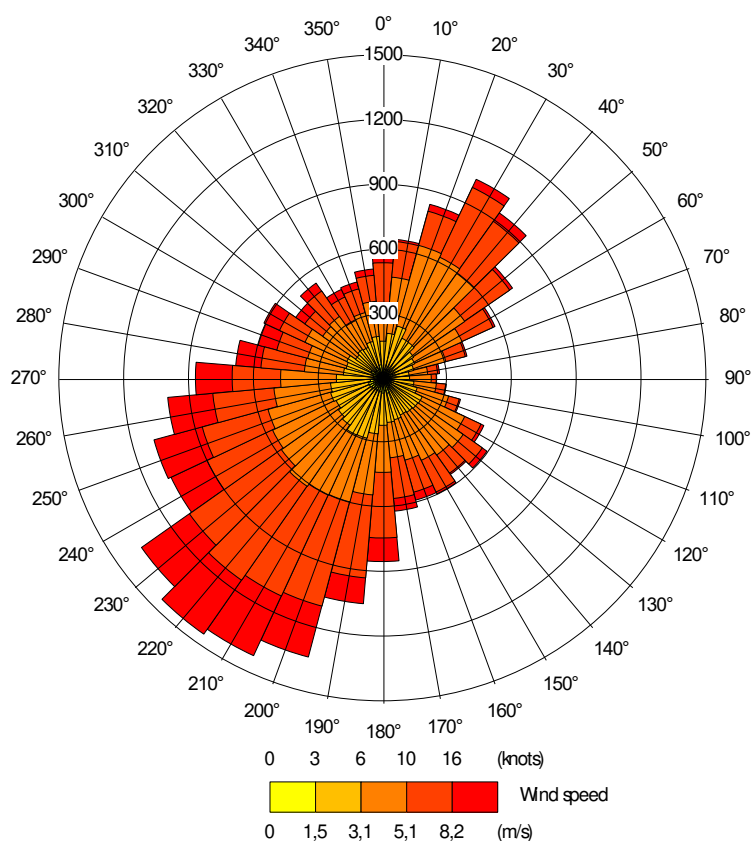


Figure 16 : Rose des vents

### 5.3.3. Intégration des sources et des cibles

Les sources d'émission ont été intégrées au logiciel. Les caractéristiques sont présentées ci-dessous.



Tableau 43 : Paramètres des sources intégrées à la modalisation ADMS

	Compostage Fermentation/ Maturation	Compostage Stockage produit fini	Biopile Module traitement d'air	ISDND Biogaz diffus	ISDND Moteurs	ISDND Torchère	ISDND Traitement des lixiviats
<b>Caractéristiques des sources</b>							
Type de source	Surfacique	Surfacique	Ponctuel	Surfacique	Ponctuel	Ponctuel	Surfacique
Diamètre (m)			0,3		0,25	1	
Surface (m²)	9500	9500		104 000			3,6
Vitesse émission (m/s)	0,001	0,001	2	0.01	8	3,7	1
Température rejet (°C)	ambiante	ambiante	37	ambiante	240	900	29,2
Hauteur de la source (m)	0	0	2,5	0	10	5	5
<b>Flux à modéliser</b>	<b>g/s/m²</b>	<b>g/s/m²</b>	<b>g/s</b>	<b>g/s/m²</b>	<b>g/s</b>	<b>g/s</b>	<b>g/s/m²</b>
1,2-Dichloroéthane	6,31E-11			2,63E-09	6,24E-03		
Acétaldéhyde	1,26E-08						
Ammoniac	4,79E-06		9,03E-03				2,29E-01
Benzène	4,76E-08		3,97E-03	9,96E-09	2,72E-03		
Chlorure de vinyle					2,56E-03		
Formaldéhyde					3,20E-01		
H2S	3,78E-10			1,12E-06			
Naphtalène	3,56E-09						
NOx			9,03E-02		4,08E+00		
Poussières (PM 2.5)		7,89E-07	9,03E-04		1,20E+00		1,83E-01
SO2			5,42E-02		1,28E+00	1,33E-01	
Tétrachloroéthylène					1,35E-02		
Toluène			1,59E-02		2,07E-02		
Trichloroéthylène					1,05E-02		

Les cibles suivantes ont été intégrées au modèle afin d'obtenir des résultats spécifiques à ces points.

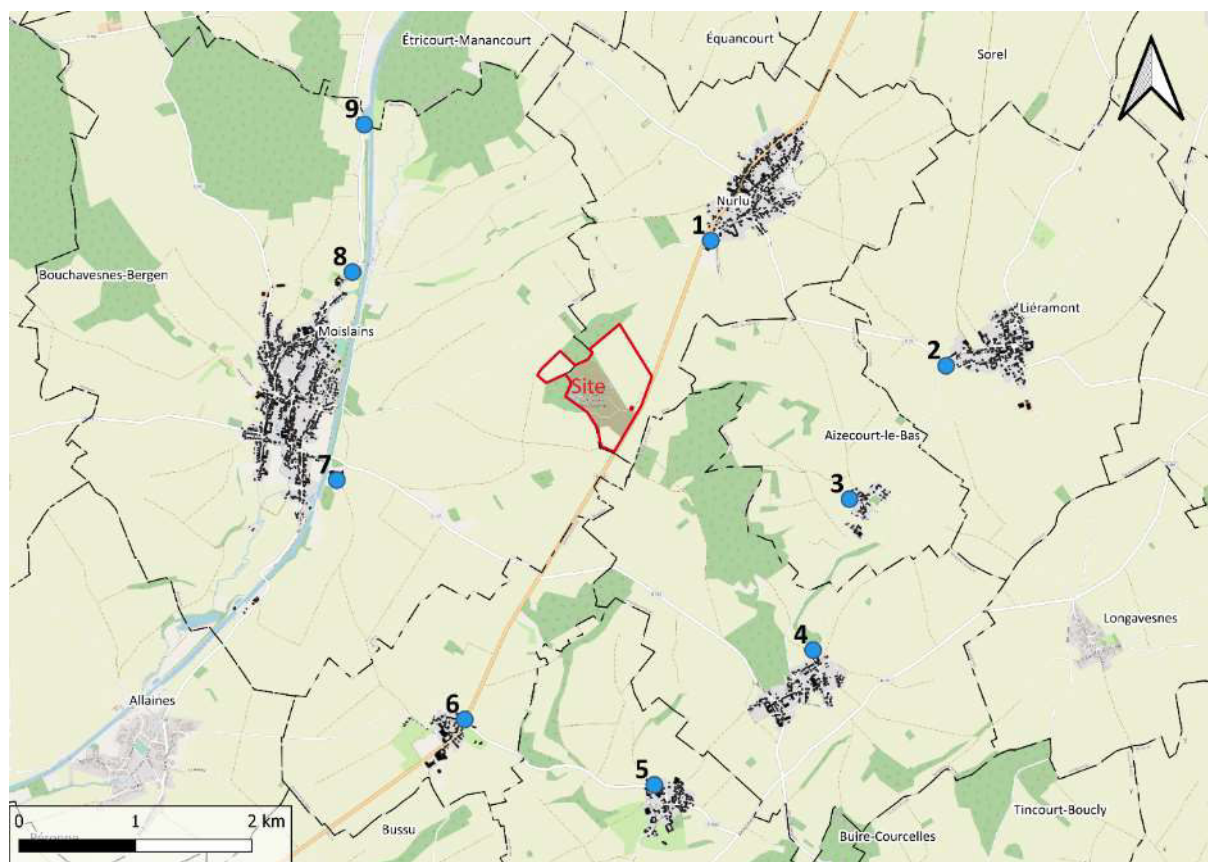


Figure 17 : Point spécifiques (cibles) intégrées à la modélisation

#### 5.3.4. Calculs des expositions par inhalation

Les formules utilisées permettant de détailler les paramètres utilisés pour le calcul des doses journalières sont reprises du guide de l'Ineris 2007 « La démarche d'interprétation des milieux ». En effet le guide de l'INERIS 2013 fait référence dans son texte à des formules simplifiées qui arrivent aux mêmes résultats, mais qui ne permettent pas le détail demandé.

L'équation utilisée pour évaluer la concentration moyenne inhalée théorique est :

$$CI = \frac{\sum (Ci * Ti) * T * Ef}{24 * Tm * 365}$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée théorique ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Ci : concentration de la substance testée dans l'air (intérieur / extérieur) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Ti : durée d'exposition journalière à la substance dans l'air intérieur/extérieur (heures)  
 T : durée d'exposition théorique (année)  
 Ef : nombre de jours d'exposition théorique annuel (jour)  
 Tm : période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (année) (pour une substance à seuil d'effet Tm = T ; pour une substance sans seuil d'effet, Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)

Les paramètres utilisés dans notre étude sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 44 : Paramètres utilisés pour le calcul de la Concentration moyenne Inhalée (CI)**

Inhalation	Exposition	Paramètres	Sources / Commentaires
$C_i$	Concentration dans l'air modélisée sur la cible	Voir dans les tableaux de calculs de risque	ADMS
$T_{penetration}$	Intérieur	100%	Guide Ineris 2013
	Extérieur	NA = 100%	
$T_i$	Chronique Résident	24h/24	
$T$	Chronique Enfants	6 ans	
	Chronique avec seuil Adulte	30 ans	
	Chronique sans seuil Adulte	30 ans	
$E_f$	Chronique Résident	339 j/an	
$T_m$	Chronique avec seuil	30 ans	
	Chronique sans seuil	70 ans	

La fréquence d'exposition considérée dans les calculs est de 339 j/an. Elle correspond à une population de riverains (habitations) : en effet selon l'INSEE, « en 2004, les jours de vacances ont été de 26 jours (hors habitation) pour l'ensemble de la population ». Cette approche est particulièrement pénalisante car selon le type de cible, les fréquences d'exposition peuvent varier :

- Les personnes présentes dans les écoles (écoles, cantine) : exposés 10h/24 et 180 j/an (jours de scolarité) ;
- Les personnes qui pratiquent une activité sportive (stade, gymnase) : exposées au maximum 40 j/an selon la base de données CIBLEX de l'IRSN et l'ADEME, qui regroupe les paramètres descriptifs des comportements de la population française (nationale ou régionale), et en particulier le temps passé à la pratique de sport (tous sports confondus).

Catégories d'âge	Données nationales	Données régionales
	(jours/an)s	(jours/an)
Enfant 2 à 7 ans	5.07	5.07
Enfant 7 à 12 ans	15.21	15.21
Adolescent 12 à 17 ans	32.19	36.75
Adulte 17 à 60 ans	29.4	<b>38.02</b>
Adulte plus de 61 ans	35.74	31.68

Le taux de pénétration des polluants à l'intérieur des habitats a été pris comme étant égal à 100 %. Cette approche est pénalisante puisque la pénétration dépend de la qualité de l'air extérieur, de la localisation de l'habitat, de l'étage, du nombre et du type d'ouvertures. Il diffère également selon le type de polluants. Alors que l'ozone est réduit à environ 80% en raison de sa réactivité en présence de tentures et voilages, les particules fines (PM2.5) et les fumées noires subissent une réduction d'environ 25% (Etude expérimentale des conditions de transfert de la pollution atmosphérique d'origine locale à l'intérieur des bâtiments d'habitation – CSTB 2001).

## 5.4. Résultats de la modélisation

Les concentrations dans l'air modélisées sont présentées dans les tableaux ci-après.

Tableau 45 : Concentrations dans l'air modélisées

Cibles	Concentrations modélisées en mg/m <sup>3</sup>						
	NOX	SO2	PM	1,2-Dichloro-éthane	Acétaldéhyde	Ammoniac	Benzène
1	1,42E-03	4,89E-04	6,89E-04	2,14E-05	5,68E-08	2,58E-05	1,21E-05
2	4,26E-04	1,46E-04	2,06E-04	6,41E-06	1,93E-08	8,31E-06	3,45E-06
3	4,59E-04	1,57E-04	2,24E-04	6,91E-06	2,36E-08	1,01E-05	3,78E-06
4	3,24E-04	1,11E-04	1,58E-04	4,86E-06	1,55E-08	6,69E-06	2,62E-06
5	2,88E-04	9,80E-05	1,41E-04	4,32E-06	1,27E-08	5,53E-06	2,32E-06
6	5,61E-04	1,91E-04	2,73E-04	8,43E-06	2,29E-08	9,94E-06	4,45E-06
7	3,85E-04	1,33E-04	1,89E-04	5,68E-06	1,44E-08	7,05E-06	3,34E-06
8	6,04E-04	2,08E-04	3,01E-04	8,96E-06	2,10E-08	1,02E-05	5,10E-06
9	4,64E-04	1,59E-04	2,24E-04	6,90E-06	1,50E-08	7,26E-06	3,88E-06

Cibles	Concentrations modélisées en mg/m <sup>3</sup>						
	Chlorure de vinyle	Formaldéhyde	H2S	Naphtalène	Tétrachloroéthylène	Toluène	Trichloroéthylène
1	8,66E-07	1,08E-03	9,53E-05	1,61E-08	4,58E-05	7,75E-05	3,54E-05
2	2,61E-07	3,27E-04	1,77E-05	5,44E-09	1,38E-05	2,29E-05	1,07E-05
3	2,81E-07	3,52E-04	2,10E-05	6,67E-09	1,49E-05	2,48E-05	1,15E-05
4	1,98E-07	2,48E-04	1,23E-05	4,39E-09	1,05E-05	1,74E-05	8,11E-06
5	1,76E-07	2,20E-04	1,00E-05	3,60E-09	9,31E-06	1,55E-05	7,20E-06
6	3,44E-07	4,30E-04	1,71E-05	6,46E-09	1,82E-05	3,00E-05	1,41E-05
7	2,31E-07	2,89E-04	1,37E-05	4,06E-09	1,22E-05	2,15E-05	9,46E-06
8	3,66E-07	4,57E-04	1,92E-05	5,94E-09	1,93E-05	3,34E-05	1,50E-05
9	2,81E-07	3,52E-04	1,65E-05	4,25E-09	1,49E-05	2,55E-05	1,15E-05

## 5.5. Caractérisation du risque pour les substances d'intérêt disposant de VTR

### 5.5.1. Indicateurs calculés

Deux indicateurs de risque sont calculés :

- Des Quotients de Danger (QD) pour les effets à seuil ;
- Des Excès de Risque Individuels (ERI) pour les effets sans seuil.

Les formules sont présentées ci-après.

Tableau 46 : Calcul des indicateurs de risque

Voie	Quotients de Danger	Excès de Risque Individuels
Inhalation	$QD = \frac{CI}{VTR}$ <p>Avec CI : concentration inhalée (mg/m<sup>3</sup>) VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil (mg/m<sup>3</sup>)</p>	$ERI = \sum_i \frac{CI_i \times Ti}{Tm} \times ERU$ <p>Avec CI : concentration inhalée (mg/m<sup>3</sup>) ERU : excès de risque unitaire ((mg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>) Ti : durée de la période d'exposition (an) Tm : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (an)</p>

### 5.5.2. Calcul des quotients de danger (QD)

Les quotients de danger calculés sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 47 : QD liés à l'inhalation

Cibles	QD inhalation – Adulte ou Enfant						
	NOX	SO2	PM	1,2-Dichloro-éthane	Acétaldéhyde	Ammoniac	Benzène
1	-	-	-	9,20E-06	3,82E-07	5,55E-05	1,31E-03
2	-	-	-	2,76E-06	1,30E-07	1,79E-05	3,71E-04
3	-	-	-	2,97E-06	1,59E-07	2,18E-05	4,07E-04
4	-	-	-	2,09E-06	1,05E-07	1,44E-05	2,82E-04
5	-	-	-	1,86E-06	8,56E-08	1,19E-05	2,50E-04
6	-	-	-	3,63E-06	1,54E-07	2,14E-05	4,79E-04
7	-	-	-	2,44E-06	9,66E-08	1,52E-05	3,60E-04
8	-	-	-	3,86E-06	1,41E-07	2,19E-05	5,49E-04
9	-	-	-	2,97E-06	1,01E-07	1,56E-05	4,18E-04

Cibles	QD inhalation – Adulte ou Enfant						
	Chlorure de vinyle	Formaldéhyde	H2S	Naphtalène	Tétrachloroéthylène	Toluène	Trichloroéthylène
1	1,67E-05	9,72E-03	5,13E-02	4,67E-07	1,23E-04	4,39E-06	1,19E-05
2	5,02E-06	2,93E-03	9,53E-03	1,58E-07	3,72E-05	1,30E-06	3,60E-06
3	5,40E-06	3,15E-03	1,13E-02	1,94E-07	4,00E-05	1,40E-06	3,87E-06
4	3,81E-06	2,22E-03	6,62E-03	1,28E-07	2,82E-05	9,87E-07	2,73E-06
5	3,38E-06	1,98E-03	5,40E-03	1,05E-07	2,51E-05	8,77E-07	2,42E-06
6	6,62E-06	3,86E-03	9,18E-03	1,88E-07	4,90E-05	1,70E-06	4,74E-06
7	4,45E-06	2,60E-03	7,36E-03	1,18E-07	3,29E-05	1,22E-06	3,18E-06
8	7,03E-06	4,10E-03	1,03E-02	1,73E-07	5,20E-05	1,89E-06	5,03E-06
9	5,41E-06	3,16E-03	8,86E-03	1,24E-07	4,00E-05	1,44E-06	3,87E-06

L'ensemble des QD restent inférieurs au seuil de 1, y compris lorsqu'on somme les QD sans considération des organes cibles.

Le point le plus exposé est le point 1, correspondant à l'habitation la plus proche au Nord du site sur la commune de Nurlu. A ce point la somme des QD est de 0,062. A ce point la substance qui porte le risque est l'H2S qui représente 70% du QD global. Le biogaz diffus est la source principale d'H2S.

**Au regard de ces résultats le risque est considéré comme non préoccupant.**

Les courbes d'iso-QD (Adulte ou Enfant) sont présentées sur la figure suivante.



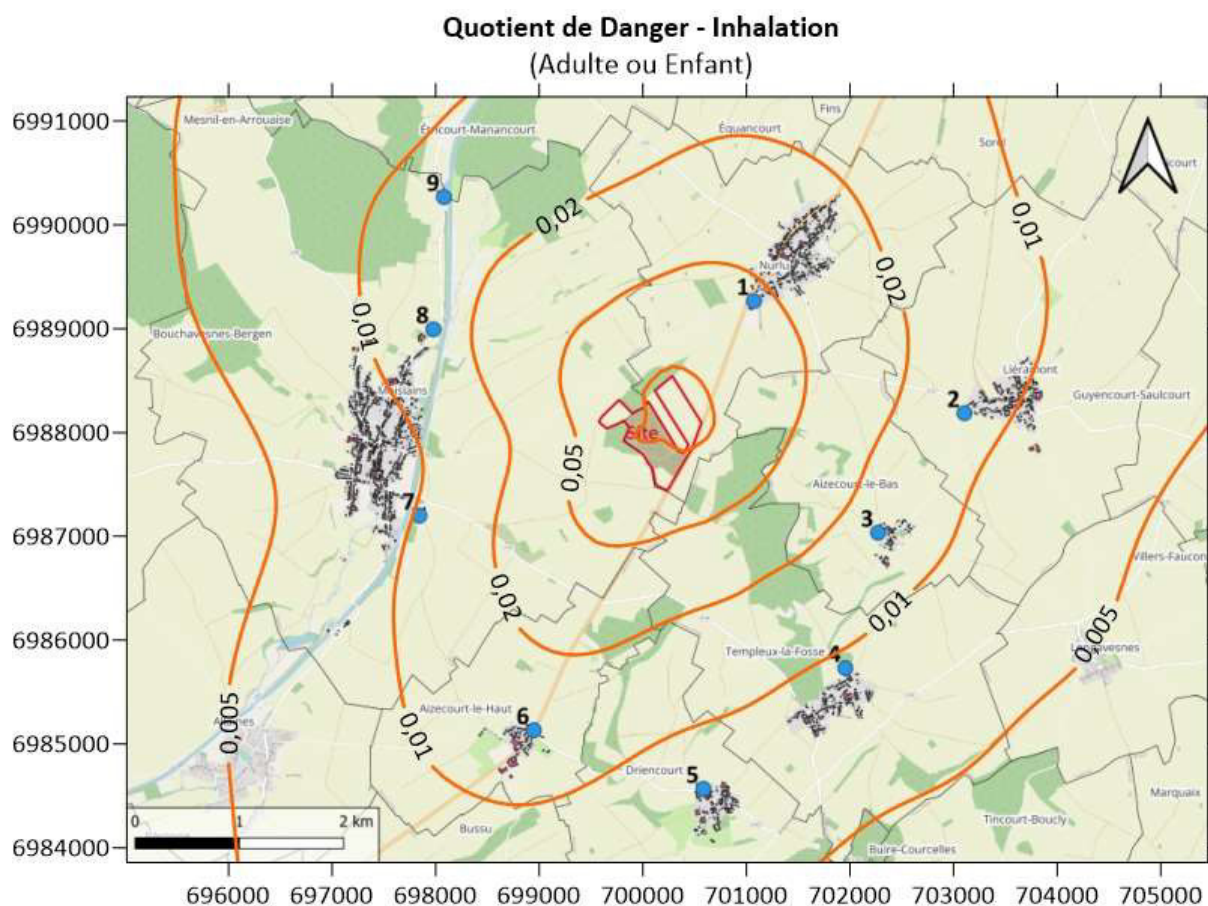


Figure 18 : Courbes d'iso-QD

### 5.5.3. Excès de risque Unitaire (ERI)

Les excès de risque individuel calculés sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 48 : ERI liés à l'inhalation

Cibles	ERI inhalation – Adulte								
	1,2-Dichloro éthane	Acétal déhyde	Benzène	Chlorure de vinyle	Formal déhyde	Naphtalène	Tétrachloro éthylène	Trichloro éthylène	SOMME
1	3,11E-08	5,36E-11	1,35E-07	1,41E-09	2,46E-06	3,85E-11	5,11E-08	1,52E-08	2,70E-06
2	9,35E-09	1,82E-11	3,84E-08	4,25E-10	7,42E-07	1,31E-11	1,54E-08	4,58E-09	8,11E-07
3	1,01E-08	2,23E-11	4,21E-08	4,58E-10	7,99E-07	1,60E-11	1,66E-08	4,93E-09	8,73E-07
4	7,09E-09	1,47E-11	2,92E-08	3,23E-10	5,63E-07	1,05E-11	1,17E-08	3,47E-09	6,15E-07
5	6,29E-09	1,20E-11	2,58E-08	2,87E-10	5,00E-07	8,63E-12	1,04E-08	3,09E-09	5,46E-07
6	1,23E-08	2,16E-11	4,96E-08	5,60E-10	9,78E-07	1,55E-11	2,03E-08	6,03E-09	1,07E-06
7	8,27E-09	1,35E-11	3,72E-08	3,77E-10	6,57E-07	9,74E-12	1,36E-08	4,06E-09	7,21E-07
8	1,31E-08	1,98E-11	5,68E-08	5,95E-10	1,04E-06	1,43E-11	2,15E-08	6,41E-09	1,14E-06
9	1,01E-08	1,42E-11	4,32E-08	4,58E-10	7,99E-07	1,02E-11	1,66E-08	4,93E-09	8,74E-07

Cibles	ERI inhalation – Enfant								
	1,2-Dichloro éthane	Acétal déhyde	Benzène	Chlorure de vinyle	Formal déhyde	Naphtalène	Tétrachloro éthylène	Trichloro éthylène	SOMME
1	6,22E-09	1,07E-11	2,70E-08	2,82E-10	4,92E-07	7,71E-12	1,02E-08	3,04E-09	5,39E-07
2	1,87E-09	3,63E-12	7,68E-09	8,51E-11	1,48E-07	2,61E-12	3,08E-09	9,16E-10	1,62E-07
3	2,01E-09	4,45E-12	8,42E-09	9,15E-11	1,60E-07	3,20E-12	3,31E-09	9,86E-10	1,75E-07
4	1,42E-09	2,93E-12	5,85E-09	6,45E-11	1,13E-07	2,11E-12	2,34E-09	6,95E-10	1,23E-07

Cibles	ERI inhalation – Enfant								SOMME
	1,2-Dichloro éthane	Acétal déhyde	Benzène	Chlorure de vinyle	Formal déhyde	Naphtalène	Tétrachloro éthylène	Trichloro éthylène	
5	1,26E-09	2,40E-12	5,17E-09	5,73E-11	1,00E-07	1,73E-12	2,07E-09	6,17E-10	1,09E-07
6	2,46E-09	4,31E-12	9,92E-09	1,12E-10	1,96E-07	3,10E-12	4,06E-09	1,21E-09	2,13E-07
7	1,65E-09	2,71E-12	7,45E-09	7,54E-11	1,31E-07	1,95E-12	2,73E-09	8,11E-10	1,44E-07
8	2,61E-09	3,97E-12	1,14E-08	1,19E-10	2,08E-07	2,85E-12	4,31E-09	1,28E-09	2,27E-07
9	2,01E-09	2,84E-12	8,65E-09	9,16E-11	1,60E-07	2,04E-12	3,31E-09	9,86E-10	1,75E-07

L'ensemble des ERI restent inférieurs au seuil de  $10^{-05}$ , y compris lorsqu'on somme les ERI.

Le point le plus exposé est le point 1, correspondant à l'habitation la plus proche au Nord du site sur la commune de Nurlu. A ce point la somme des ERI est de :

- $2,70 \cdot 10^{-06}$  pour les adultes
- $5,39 \cdot 10^{-07}$  pour les enfants
- $3,23 \cdot 10^{-06}$  pour l'exposition cumulée en tant qu'enfant puis adulte.

A ce point la substance qui porte le risque est le formaldéhyde qui représente 91% de l'ERI global. Les moteurs de cogénération sont la source principale de ce traceur.

**Au regard de ces résultats le risque est considéré comme non préoccupant.**

Les courbes d'iso-ERI (Adulte + Enfant) sont présentées sur la figure suivante.

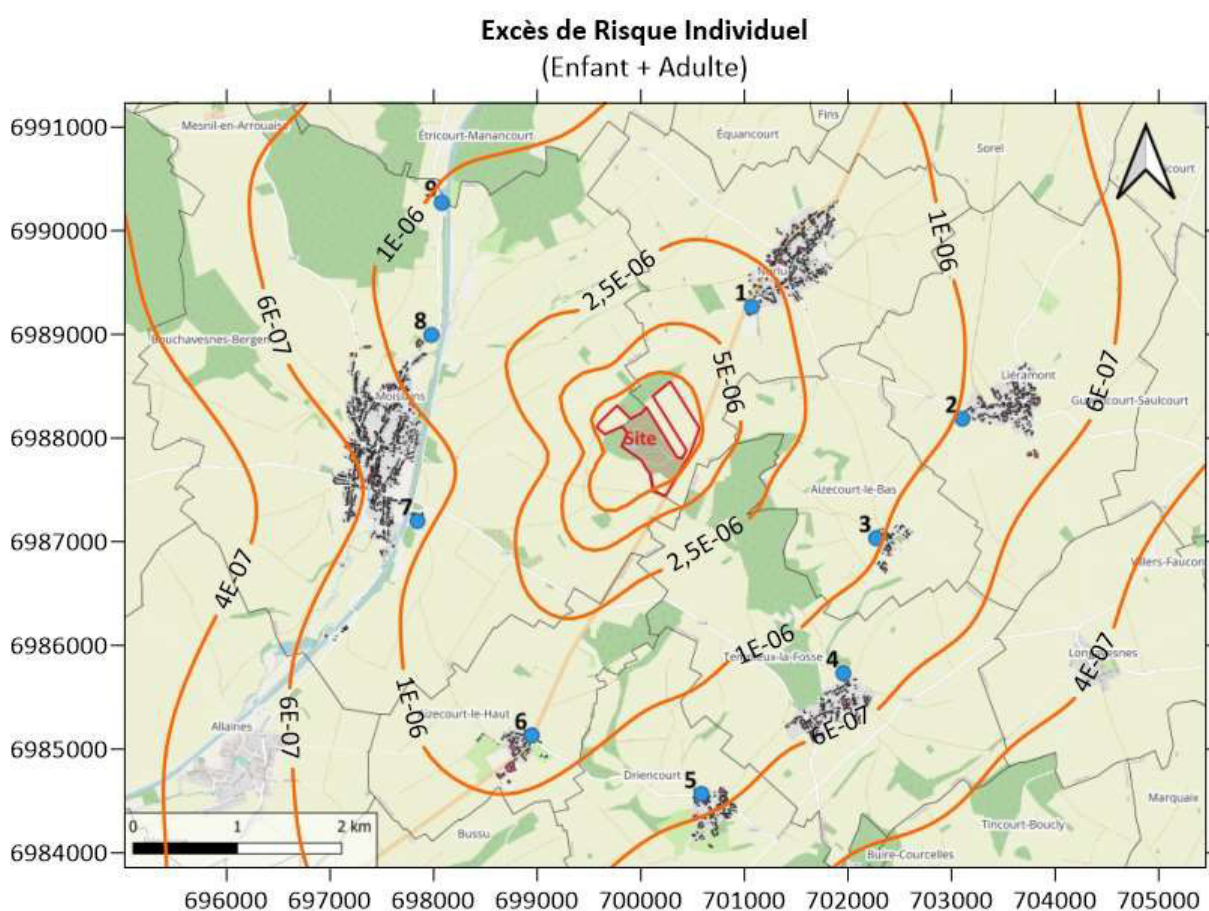


Figure 19 : Courbes d'iso concentration en PM2.5



## 5.6. Caractérisation du risque pour les substances d'intérêt disposant d'objectif de qualité

### 5.6.1. Objectifs de qualité retenus

Les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les poussières (PM) ne disposent pas de valeurs toxicologiques de référence ; en revanche ils possèdent des objectifs de qualité de l'air ou des niveaux recommandés par l'OMS.

En conséquence, conformément à la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, seule une comparaison des concentrations modélisées aux objectifs de qualité de l'air ou des niveaux recommandés par l'OMS est effectuée ; la valeur la plus faible parmi ces valeurs de référence est retenue. Les calculs de risque ne pouvant être réalisés avec des objectifs de qualité de l'air.

Les concentrations modélisées NOx, SO<sub>2</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont donc comparées aux objectifs de qualité de l'air suivants :

**Tableau 49 : Objectifs de qualité de l'air retenus**

Substances	Objectif de qualité de l'air (µg/m <sup>3</sup> )	Organe cible	Source
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	10	Poumons	Lignes directrices de l'OMS 2021
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	50	Poumons	Article R.221-1 du code de l'environnement
Poussières (PM <sub>2,5</sub> )	5	Poumons	Lignes directrices de l'OMS 2021

### 5.6.2. Comparaison des concentrations modélisées aux objectifs de qualité

Les concentrations modélisées sont comparées aux objectifs de qualité dans le tableau ci-après.

**Tableau 50 : Comparaison aux objectifs de qualité de l'air**

Cibles	Concentrations modélisées en mg/m <sup>3</sup>		
	NOX	SO <sub>2</sub>	PM
1	0,00142	0,000489	0,000689
2	0,000426	0,000146	0,000206
3	0,000459	0,000157	0,000224
4	0,000324	0,000111	0,000158
5	0,000288	0,000098	0,000141
6	0,000561	0,000191	0,000273
7	0,000385	0,000133	0,000189
8	0,000604	0,000208	0,000301
9	0,000464	0,000159	0,000224
Objectif de qualité	0,01	0,05	0,005

L'ensemble des concentrations modélisées au niveau des cibles reste largement inférieur aux objectifs de qualité ou des niveaux recommandés par l'OMS.

**Au regard de ces résultats le risque est considéré comme non préoccupant.**

Les courbes d'iso-concentration sont présentées ci-après.

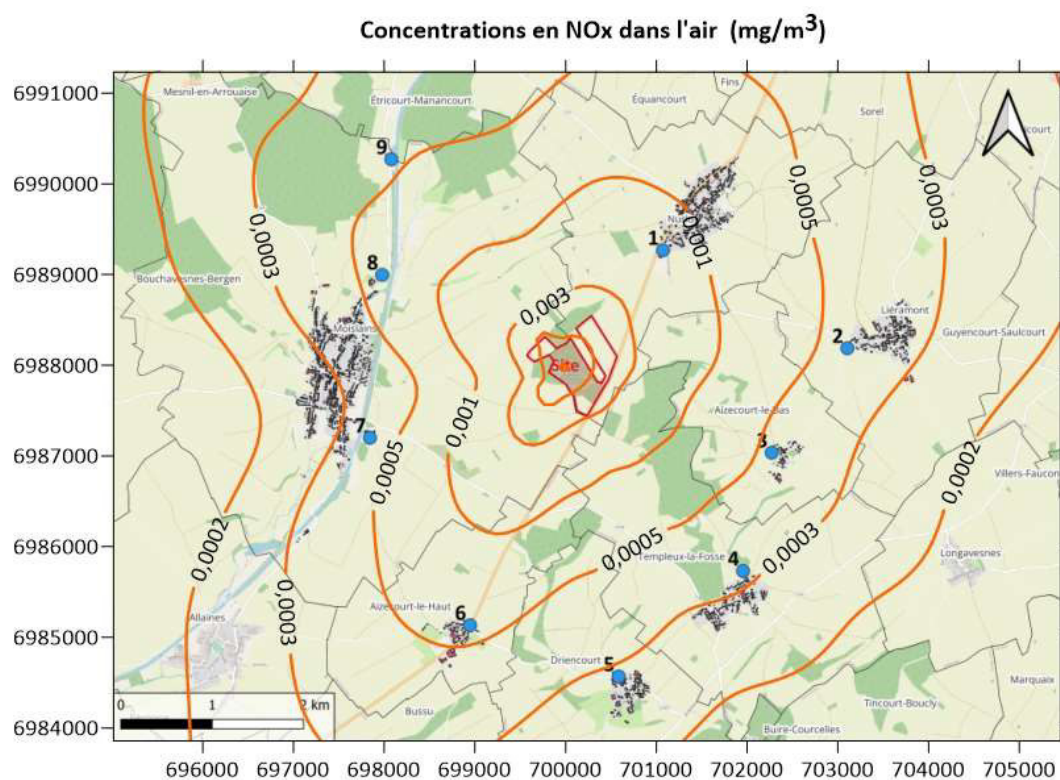


Figure 20 : Courbes d'iso concentration en Nox

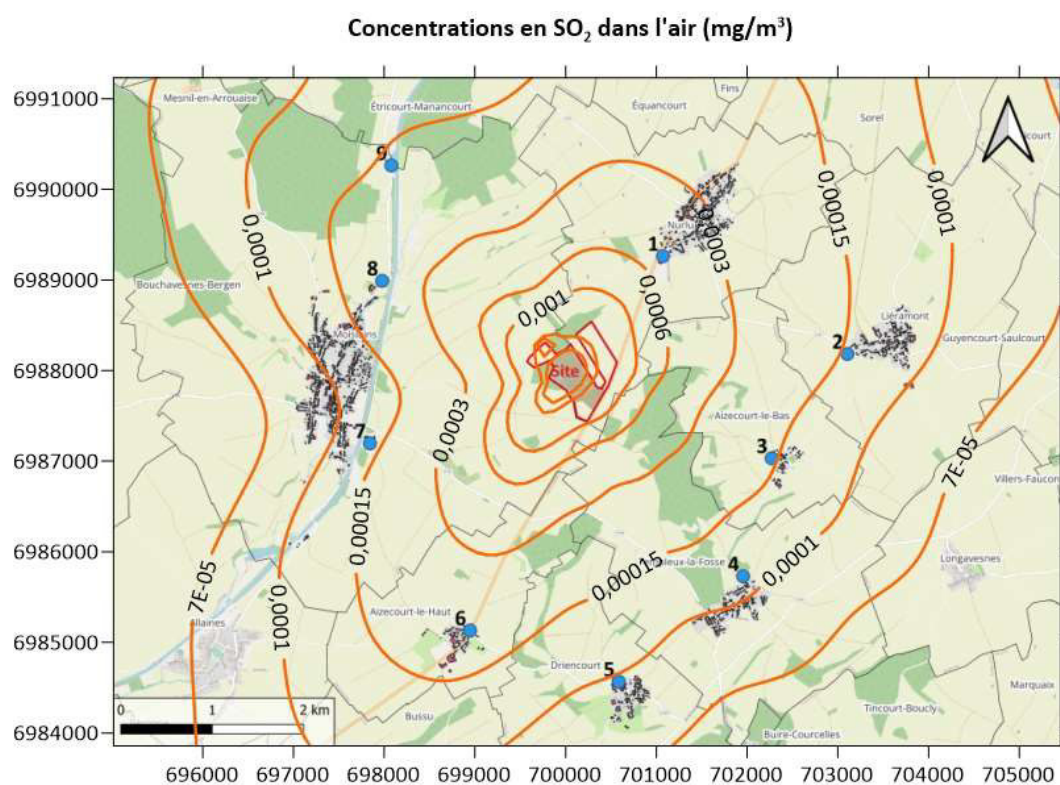
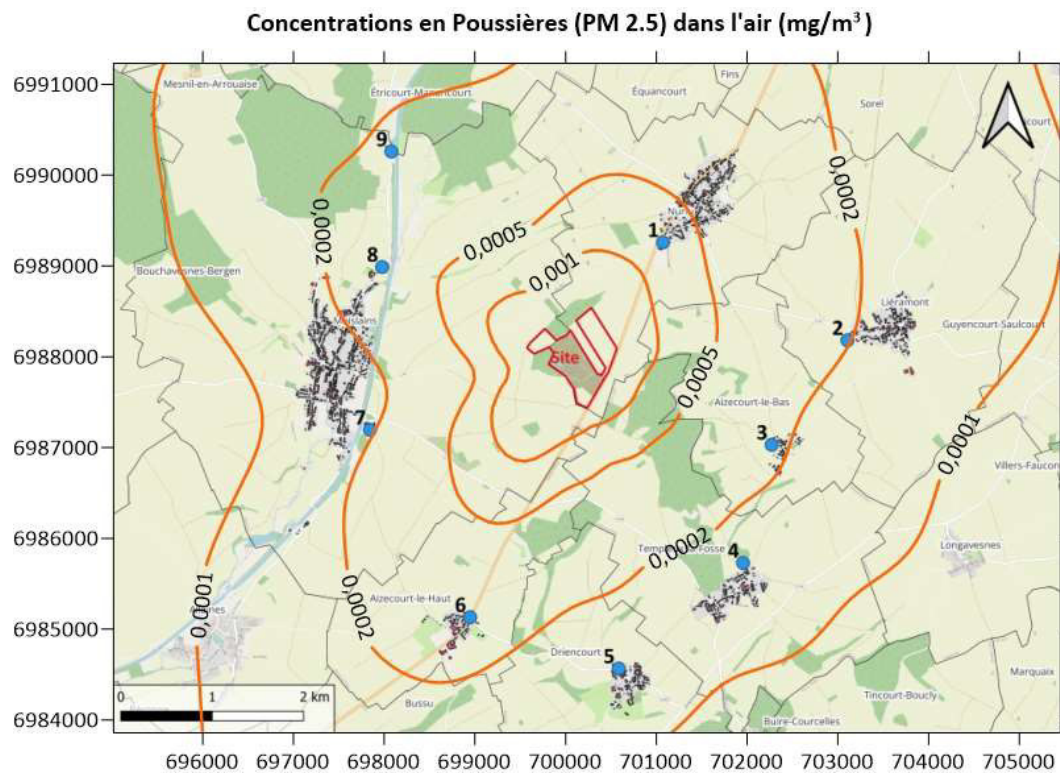


Figure 21 : Courbes d'iso concentration en SO2



**Figure 22 : Courbes d'iso concentration en PM2.5**

## 6. Discussion des incertitudes

### 6.1. Incertitudes liées à la quantification des flux

De façon générale, les flux ont été calculés de façon sécuritaire :

- Sur la base de facteurs d'émission théorique à défaut de données précises ou de mesures
- Sur la base de VLE plutôt que de mesures in situ

A noter que pour les émissions des moteurs, 2 cas de figure ont été présentés :

- Une situation sécuritaire pour laquelle, dans une démarche pénalisante, les valeurs maximales (parmi les valeurs mesurées ou les VLE) seront considérées comme valeur de rejets ;
- Une situation réaliste pour laquelle, dans une démarche pénalisante, les valeurs maximales (parmi les valeurs mesurées ou les VLE) seront considérées comme valeur de rejets. Les flux massiques ont donc été calculés sur la base des VLE, du débit et du temps de fonctionnement.

Le tableau ci-dessous présente, pour rappel, les flux associés à ces deux scénarios ainsi que le ratio entre eux.

**Tableau 51 : Flux massiques en sortie du moteur de cogénération**

Paramètres	Flux Massique en T/an		Ratio Approche sécuritaire/Approche réaliste
	Approche sécuritaire	Approche réaliste	
CO	3,03E+02	2,69E+02	1,12
SO <sub>2</sub>	4,04E+01	2,52E+00	16,0
NOx	1,29E+02	1,29E+02	0,99
Poussières totales (PM2.5)	3,78E+01	1,46E+00	25,8
COVNM répartis :	2,52E+00	2,52E+00	1
1,2-dichloroéthane	1,97E-01	1,97E-01	
Acétone	5,40E-01	5,40E-01	
Benzène	8,58E-02	8,58E-02	
Chlorure de vinyle	8,07E-02	8,07E-02	
Ethylbenzène	2,09E-01	2,09E-01	
Tétrachloroéthylène	4,26E-01	4,26E-01	
Toluène	6,53E-01	6,53E-01	
Trichloroéthylène	3,30E-01	3,30E-01	
Formaldéhyde	1,01E+01	8,58E+00	1,2

L'ensemble des équations de modélisation de dispersion et de calcul de risque étant linéaire, une diminution des flux d'un facteur X, correspond à une diminution du risque d'un même facteur.

Cette comparaison montre que les calculs de risques présentés dans les chapitres précédents sont surestimés, en particulier pour le SO<sub>2</sub> et les poussières.

Le risque étant considéré comme non préoccupant pour l'approche sécuritaire, il en est par conséquent de même pour l'approche réaliste.



## 6.2. Incertitudes liées à l'exposition

Le choix des hypothèses retenues pour le calcul des expositions s'est voulu volontairement contraignant :

- Taux de pénétration de 100% dans les habitations, ce qui revient à considérer qu'une personne est exposée comme si elle passait tout son temps à l'extérieur,
- Le taux d'absorption par l'organisme retenu est de 100 %,
- Aucune perte prise en compte telle que la transformation chimique, l'abatement par la pluie...

Ainsi les concentrations inhalées prises en compte pour le calcul des risques sont volontairement surestimées.

## 6.3. Incertitudes liées aux VTR

### 6.3.1. Construction des VTR

Les relations doses-réponses utilisées dans la présente étude sont celles disponibles en l'état actuel des connaissances.

Les facteurs d'incertitude sont spécifiés par les organismes à la base de l'élaboration des valeurs toxicologiques de référence. Des valeurs variant entre 1 et 10 sont généralement appliquées aux paramètres suivants s'il y a lieu :

- La variabilité inter-espèce,
- La variabilité intra-espèce,
- Le coefficient d'absorption,
- La durée d'exposition,
- La durée de l'étude clé,
- La sévérité de l'effet,
- La fiabilité des données,
- Le passage de Low Observed (Adverse) Effect Level au No observed (Averse) Effect Level.

Ainsi, certaines VTR sont calculées avec des facteurs d'incertitudes très importants (jusqu'à 1000 voire 3000), facteurs qui réduisent d'autant les concentrations d'exposition admissibles. Par exemple, si un effet est constaté sur un rat pour une exposition à 1 mg/m<sup>3</sup>, le facteur d'incertitude inter-espèce de 1 000 intervient et le seuil limité (la VTR) devient 1 / 1 000 mg/m<sup>3</sup> soit 1 µg/m<sup>3</sup>.

### 6.3.2. Cas des PM2.5

Le 12 janvier 2023, l'Anses a publié un avis relatif à la recommandation de VTR par voie respiratoire pour l'exposition à long terme aux particules de l'air ambiant extérieur (PM2,5).

Le CES recommande l'utilisation de l'ERU de 1,28.10<sup>-02</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> fondé sur les décès toutes causes non accidentelles, celui-ci étant le plus protecteur par rapport aux autres valeurs candidates dérivées. Un niveau de confiance fort a été attribué à cette VTR.

Cependant le rapport précise qu'« il n'existe pas à ce jour de consensus ou recommandations sur des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant, contrairement à certaines substances chimiques pour lesquels un niveau de risque de cancer de 10<sup>-05</sup> ou 10<sup>-06</sup> est considéré ».

Aussi, sans niveau de référence actuellement disponible, il a été fait le choix de ne pas réaliser de calcul de risque pour les PM<sub>2,5</sub> mais de comparer les concentrations modélisées aux objectifs de qualité.

Cependant, à titre d'information un calcul d'ERI a été réalisé sur la base des résultats de modélisation. Pour l'interprétation délicate de ces résultats, l'Anses précise :

« A titre d'information, les niveaux d'ERI calculés pour une concentration d'exposition aux PM<sub>2,5</sub> équivalente à la valeur guide de l'OMS s'établissent à  $5,7 \cdot 10^{-2}$  pour les décès anticipés, et à  $5,3 \cdot 10^{-3}$  pour l'incidence de cancer du poumon. Ces niveaux d'ERI sont calculés pour une concentration se situant à la limite du domaine de validité de la VTR et doivent donc être interprétés avec prudence. En effet, la valeur de l'OMS se situe parmi les valeurs basses des concentrations PM<sub>2,5</sub> mesurées dans l'air ambiant. Aussi, les données épidémiologiques et le modèle utilisés pour dériver la VTR sont inévitablement empreints d'incertitudes plus importantes à ces faibles concentrations. Comme autre élément de comparaison, l'Agence indique que dans le domaine des rayonnements ionisants et du radon dans l'air, une exposition pendant 70 ans à la valeur limite réglementaire pour l'exposition du public correspondrait à un niveau estimé de risque de cancer de l'ordre de  $10^{-3}$  -  $10^{-2}$ , d'après les relations exposition/risque disponibles (Hunter et al. 2015; ICRP 2022) et sous l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil entre exposition et risque ».

Les ERI calculés sont présentés ci-dessous et comparés aux valeurs évoquées par l'Anses ; les niveaux de risques ainsi calculés sont largement inférieurs aux valeurs de référence proposées.

**Tableau 52 : Proposition de calcul d'ERI pour les PM<sub>2,5</sub>**

Cibles	Concentrations modélisées de PM <sub>2,5</sub> en mg/m <sup>3</sup>	ERI
1	0,000689	3,78E-06
2	0,000206	1,13E-06
3	0,000224	1,23E-06
4	0,000158	8,65E-07
5	0,000141	7,71E-07
6	0,000273	1,50E-06
7	0,000189	1,04E-06
8	0,000301	1,65E-06
9	0,000224	1,23E-06
Ligne directrice de l'OMS	0,005	
ERI calculés pour une concentration d'exposition aux PM <sub>2,5</sub> équivalente à la valeur guide de l'OMS		5,7E10-02 pour les décès anticipés
		5,3E10-03 pour l'incidence de cancer du poumon
ERI calculés pour une concentration d'exposition aux PM <sub>2,5</sub> équivalente à la valeur limite réglementaire pour l'exposition du public dans le domaine des rayonnements ionisants et du radon dans l'air		1E10-03 à 1E10-02

## 6.4. Incertitudes liées à la modélisation

La modélisation réalisée ne prend pas en compte le bruit de fond du secteur. En effet, toute donnée qui pourrait être disponible concernant le bruit de fond serait difficilement exploitable du fait que la contribution du site y est déjà intégrée (site existant et non projet).

La modélisation mise en œuvre ne tient pas compte des phénomènes de dégradation advenant après diffusion dans l'environnement, ni des phénomènes de complexation de substances. Cette démarche tend à surestimer le risque.

Le logiciel ADMS 5 fait partie des logiciels de calcul de dispersion élaborés, intégrant de nombreuses options, et reconnus par la communauté scientifique. Les études de validation du modèle, ainsi que les tests inter-modèles réalisés avec les modèles mondialement reconnus de l'US-EPA (ISCST3 et AERMOD), montrent une bonne performance du modèle ADMS 5.

Ce type de modèle de dispersion atmosphérique est conçu pour calculer la concentration moyenne d'un composé sur une période donnée avec des conditions météorologiques dont les variations présentent une amplitude relativement faible. Le modèle utilise un fichier météorologique séquentiel, comportant des données météorologiques pour chaque heure. Néanmoins, les fluctuations des concentrations mesurées par rapport aux concentrations moyennes calculées, dues aux variations des conditions météorologiques et des conditions d'émissions, ne peuvent être complètement prises en compte par les modèles.

Plusieurs campagnes de mesures très documentées, effectuées sur des sites industriels durant les 50 dernières années, ont été référencées et leurs données intégrées à des bases de données destinées à évaluer a posteriori les modèles de dispersion atmosphérique. Parmi ces bases de données, on citera l'outil européen d'évaluation MVK (Model Validation Kit). Plusieurs articles internationaux[1],[2] rapportent les résultats de campagnes de comparaisons entre le modèle ADMS et les mesures sur site. On citera notamment :

- La campagne de mesures « Prairie Grass » réalisée sur terrain plat et herbeux. Les rejets se situent à 0,5 mètre au-dessus du sol, avec des conditions météorologiques pour moitié instables (convection) et pour moitié stables. Les mesures ont été effectuées sur des arcs situés à différentes distances de la source. Les simulations effectuées avec ADMS ont montré que les concentrations étaient proches des mesures dans les cas instables, et qu'elles avaient tendance à être légèrement sous-estimées dans les autres cas. Le biais fractionnel (caractérisant l'erreur systématique) est de 19 %. Notons que ces tests montrent que ADMS donne des résultats tout à fait satisfaisants en champ proche (50 mètres de la source),
- La campagne intitulée « Indianapolis » se déroule en milieu urbain dense, sans relief. Les émissions proviennent d'une cheminée de 83,8 m de haut. Sur cet exercice, ADMS a tendance à surestimer les concentrations à proximité des sources, et à les sous-estimer plus loin. Le biais fractionnel est de 10 %. Globalement, ADMS surestime légèrement les concentrations maximales mesurées (7 %) et sous-estime les concentrations moyennes de 14 %,

Ces résultats ont été repris et validés par l'Ecole Centrale de Lyon, dans le cadre d'une étude demandée par l'association RECORD en 2005[3].

---

[1] Hanna S.R., Egan B.A., Purdum J. and Wagler J. (1999), *Evaluation of ISC3, AERMOD, and ADMS Dispersion Models with Observations from Five Field Sites*. HC Report P020, API, 1220 LSt. NW, Washington, DC 20005-4070, 1999.

[2] ADMS3 validation Summary, CERC, 2001.

[3] Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, Ecole Centrale de Lyon, Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques d'un site industriel – Vers un guide de l'utilisateur – 2ème partie: évaluation des modèles, 2005.



### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

- Annexe I : Mise à jour du choix des traceurs au regard des VTR retenues à ce jour
- Annexe II : Résultats d'analyse sur lixiviats

## **Annexe I : Mise à jour du choix des traceurs au regard des VTR retenues à ce jour**

Le tableau suivant présente la sélection des substances à retenir basée sur la même méthodologie que celle effectuée en groupe de travail à partir des substances présentées en annexe 2 du guide ASTEE relatif aux installations de compostage ainsi que des concentrations associées présentées en annexe 4 et des valeurs toxicologiques de référence présentées en annexe 3.

Cependant, depuis cette évaluation, les valeurs toxicologiques ont évolué. Ce tableau prend donc en compte les VTR aujourd'hui sélectionnées.

Substances	Flux total T/an	VTR à effet seuil (mg/m <sup>3</sup> )	Ratio Flux/VTR	Contribution	VTR sans effet seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Ratio Flux * VTR	Contribution
Cd	1,42E-06	3,00E-04	4,72E-03	0,164	-		
Cr (III)	5,48E-06	1,00E-04	5,48E-02	1,908	-		
Cu	1,23E-06	1,00E-03	1,23E-03	0,043	-		
Hg	1,42E-07	3,00E-05	4,72E-03	0,164	-		
Ni	3,21E-06	2,30E-04	1,40E-02	0,486	2,60E-01	8,35E-07	0,216
Pb	3,48E-05	9,00E-04	3,86E-02	1,345	1,20E-02	4,17E-07	0,108
Zn	1,92E-05				-		
Se							
COV							
Acétaldéhyde	3,78E-03	1,60E-01	2,36E-02	0,822	2,20E-03	8,31E-06	2,146
Acétone	1,08E+00	3,10E+01	3,47E-02	1,210	-		
2-butanone	5,76E-01	5,00E+00	1,15E-01	4,013	-		
Disulfure de carbone	5,67E-05	1,00E+00	5,67E-05	0,002	-		
1.2-Dichloroéthane	1,89E-05	2,47E+00	7,65E-06	0,000	3,40E-03	6,42E-08	0,017
Dichlorométhane	2,36E-04	1,10E+00	2,15E-04	0,007	1,00E-03	2,36E-07	0,061
Tétrachlorure de carbone	5,48E-04	1,10E-01	4,98E-03	0,173	-		
Chlorure de vinyle							
Benzène	1,43E-02	1,00E-02	1,43E+00	49,671	2,60E-02	3,71E-04	95,737
Chlorobenzène	9,45E-06	1,00E+00	9,45E-06	0,000	-		
1.4-Dichlorobenzène	5,67E-05	6,00E-02	9,45E-04	0,033	1,10E-02	6,24E-07	0,161
Isopropylbenzène	4,25E-04	4,00E-01	1,06E-03	0,037	-		
Styrène	2,46E-03	8,60E-01	2,86E-03	0,099	-		
Acroléine							
HAP							
Naphtalène	1,07E-03	3,70E-02	2,89E-02	1,005	5,60E-03	5,98E-06	1,543

Substances	Flux total T/an	VTR à effet seuil (mg/m <sup>3</sup> )	Ratio Flux/VTR	Contribution	VTR sans effet seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Ratio Flux * VTR	Contribution
Fluoranthène	9,45E-08	-			6,00E-04	5,67E-11	0,000
Acénaphène	2,36E-09	-			6,00E-04	1,42E-12	0,000
Fluorène	4,72E-09	-			6,00E-04	2,83E-12	0,000
Phénanthrène	4,54E-08	-			6,00E-04	2,72E-11	0,000
Anthracène	4,72E-09	-			6,00E-03	2,83E-11	0,000
Pyrène	7,46E-08	-			6,00E-04	4,48E-11	0,000
Benzo (a) pyrène	3,31E-08	2,00E-06	1,65E-02	0,576	1,10E+00	3,64E-08	0,009
Benzo (ghi) pérylène							
PCBs	5,99E-09	1,00E-03	5,99E-06	0,000	1,00E-01	5,99E-10	0,000
Pesticides							
Aldrine	3,31E-10	-			4,90E+00	1,62E-09	0,000
Dieldrine	9,45E-10	-			4,60E+00	4,35E-09	0,001
Carbaryl	1,04E-07	1,00E-02	1,04E-05	0,000	-		
DDT	4,72E-10	-			9,70E-02	4,58E-11	0,000
Endrine	9,45E-11	-			-		
Chlordane	9,45E-09	7,00E-04	1,35E-05	0,000	1,00E-01	9,45E-10	0,000
Heptachlore	2,83E-09	-			1,30E+00	3,68E-09	0,001
Lindane	1,89E-10	-			3,10E-01	5,86E-11	0,000
Pentachlorophénol	1,09E-08	-			4,30E-03	4,67E-11	0,000
Ammoniac	1,44E+00	5,00E-01	2,87E+00	100,000	-		
H <sub>2</sub> S	1,13E-04	2,00E-03	5,67E-02	1,974	-		
Autres							
Dioxines (2,3,7,8-tcdd)	8,45E-17	4,00E-08	2,11E-09	0,000			

## Annexe II : Résultats d'analyse sur lixiviats

[illegible]





#### Références :



www.lne.fr



Portées  
communiquées  
sur demande