

Etude d'impact olfactif de la station d'épuration de Luxlait à Roost

Rapport adressé le 11/04/2019

à

Monsieur Denis LAMOULINE

Luxlait Association Agricole

Am Seif

L-7759 Roost/Bissen



BELGIQUE

Siège technique

Route de Longwy, 577

6700 ARLON

Tel : 0032/63 33 90 50

Fax : 0032/63 38 37 34

FRANCE

26 Rue Léonard de Vinci

91090 LISSES

Tel : 0033/1 60 86 84 63

Fax : 0033/9 72 23 46 20

www.odometric.com / info@odometric.com



PÔLE LABORATOIRE
COMPRENDRE ET
MESURER LES ODEURS



PÔLE IMPACT
ÉVALUER L'IMPACT
DE VOTRE ACTIVITÉ



PÔLE PROCESS
CAPTER ET TRAITER
LES ÉMISSIONS



PÔLE MONITORING
SUIVRE ET GÉRER LES
ÉMISSIONS DANS LE TEMPS


Références du document :

Titre :	Etude d'impact olfactif de la station d'épuration de Luxlait à Roost
Commanditaire :	Denis Lamouline
Contact :	+352 250 280 564
Adresse du site:	Am Seif L-7759 Roost/Bissen
Société :	Odometric s.a. Rue Léonard De Vinci, 26 F-91090 Lisses tel : 0033/1.60.86.84.63 fax : 0033/9.72.23.46.20


Numéro de l'offre : OID1811281

Nombre de page : 18 + annexe

Signatures :



Cédric Vériter



J-F Thomas

Récapitulatif des modifications :

N° de version	Date	Auteur	Description de la publication ou des modifications
RID01-1811281-V01	09/04/2019	Cédric Vériter	Rédaction du rapport
RID01-1811281-V01	11/04/2019	Jean-François Thomas	Validation du rapport

En Région wallonne, Odometric est un laboratoire agréé pour réaliser des prélèvements, analyses, essais et recherches dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique.

En Région de Bruxelles-Capitale, Odometric est agréé pour la réalisation de prélèvements d'odeur et de réalisation d'essais en olfactométrie dynamique (EN13725 :2003).

Au Grand-duché de Luxembourg, Odometric est agréé pour le contrôle des émissions et la qualité de l'air dans le domaine des odeurs (A5) et pour les études d'impact relatives aux odeurs (E11).

Numéro : FOR-43 RA
Révision : 4 du 14/06/2018
Document associé : PRO-18

Table des matières

1	Objet de l'étude	5
2	Présentation du site et alentours	5
2.1	Localisation du site et des riverains proches.....	5
2.2	Localisation du site sur plans d'aménagement général et topographique	7
3	Normes	8
3.1	Principes directeurs	8
3.2	Conditions particulières au site	8
4	Méthodologie et normes suivies dans cette étude	10
4.1	Méthodologie	10
4.2	Modèle de calcul utilisé	10
4.3	Normes et guidelines suivies	10
5	Caractérisation des sources d'odeur	10
5.1	Points de rejets	10
5.2	Echantillonnage	11
5.3	Mesure du débit du biofiltre	12
5.4	Mesure du flux d'odeur des bassins	13
5.5	Mesure de la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique	13
5.6	Résultats des mesures des émissions d'odeur	13
5.7	Variabilité des émissions d'odeur.....	14
6	Calcul de l'impact olfactif.....	14
6.1	Modèle de dispersion atmosphérique des odeurs utilisé	14
6.2	Données météo utilisées	14
6.3	Données d'entrée du modèle.....	16
6.4	Zone d'évaluation	16
6.5	Résultats de modélisation	17
7	Synthèse et conclusion	18
ANNEXE 1	19

Table des figures

Figure 1 : Vue aérienne du site du voisinage (Source : Geoportail.lu).....	6
Figure 2 : Localisation du site et des riverains sur extrait de plan d'aménagement général de Bissen (1/5000 ^{ème}).....	7
Figure 3 : Localisation du site et des riverains sur extrait de plan topographique (échelle approx. 1/5000 ^{ème}).....	7
Figure 4 : Localisation des points de rejet.....	11
Figure 5 : Schéma d'arrivées d'air du biofiltre	12
Figure 6 : Rose des vents du climat de Luxembourg (Findel 2018).....	15
Figure 7 : Classes de vitesses de vents à Luxembourg (Findel 2018).....	15

Table des tableaux

Tableau 1 : Localisation des points récepteurs sélectionnés pour évaluer l'impact à l'immission	6
Tableau 2 : Valeurs d'immission d'odeur pour divers types de zones (GIRL)	8
Tableau 3 : Résultats des mesures de débit en amont du biofiltre réalisées le 20/03/2019.....	12
Tableau 4 : Résultats des mesures olfactométriques et de débits réalisées le 20/03/2019.....	13
Tableau 5 : Détail des secteurs composant les zones d'évaluation pour le calcul d'impact	16
Tableau 6 : Paramètres de modélisation	17
Tableau 7 : Valeur d'exposition max au niveau des riverains proches.....	17

1 Objet de l'étude

L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact olfactif des installations de traitement des eaux usées industrielles du site de production de l'Association Agricole Luxlait dans la zone industrielle de Roost près de Bissen.

Conformément à l'Arrêté n° : OA/2017/080, le plan d'étude a été transmis par courrier électronique le 06/03/2019 à l'attention de Madame Flammang de l'Administration de l'Environnement. Ce plan d'étude a été approuvé (cf. mail du 08/03/2019).

Cette étude se déroule dans le cadre du contrôle annuel des rejets d'effluents odorants dans l'atmosphère.

Un organisme agréé doit contrôler les rejets d'effluents odorants dans l'atmosphère :

- les émissions du biofiltre sont à contrôler une première fois dans un délai de 6 mois à compter de sa mise en exploitation (industrielle).
- par la suite, tous les ans, en alternant le contrôle des émissions du biofiltre et le contrôle des odeurs générées par l'établissement à l'immission c'est-à-dire à 6 m des limites des propriétés voisines de l'établissement

Le calcul de l'impact aux points de mesure visés dans l'arrêté ministériel n° 1/09/0149 (à 6 m des limites des propriétés voisines de l'établissement, limites notamment définies dans l'étude olfactive n° 1329167.01.1 du 1409/2009) fait également l'objet de cette étude.

2 Présentation du site et alentours

La station d'épuration faisant l'objet de cette étude se situe dans la zone industrielle et artisanale de Roost, sur la commune de Bissen. La station traite les eaux usées industrielles de l'unité de production de Luxlait Association agricole située à proximité (environ 400 m à l'est). D'une capacité de 8135 équivalent/habitants, elle traite essentiellement des eaux de nettoyage de la laiterie.

2.1 Localisation du site et des riverains proches

Les coordonnées géographiques UTM de la station d'épuration de Luxlait sont les suivantes : 290171; 5518257 (UTM 32U) ; altitude : 275 m.

La zone d'habitat la plus proche, le quartier « Streekräiz » à Bissen, est située à 650 m au nord-ouest de la station d'épuration (figure 1). Le centre du village de Bissen est à environ 1600 m. Une exploitation agricole isolée est située à environ 250 m au nord de la station. Au nord-est, à environ 450 m, de l'autre côté de la route N7, se trouve un magasin de meubles avec un appartement en annexe. Enfin, au sud, le bâtiment des bureaux du centre régional de CREOS Luxembourg.

La figure 1 de la page suivante représente une vue aérienne du site avec 4 points récepteurs ou points de mesure. Ces points de mesure sont des riverains proches de la station d'épuration. Ils ont été sélectionnés afin d'évaluer l'impact à l'immission (c'est-à-dire dans le milieu récepteur) des odeurs générées par les activités des installations. Ces points sont positionnés dans les zones présentant un intérêt décisionnel en matière d'immissions olfactives (tableau 1). Il s'agit de zones caractérisées par la présence non temporaire de personnes.

Tableau 1 : Localisation des points récepteurs sélectionnés pour évaluer l'impact à l'immission

Points récepteurs	Adresse	Distance par rap. au site*	Orientation par rapport au site	Altitude	Zones attribuées par le PAG**
1	L-7759 Roost / Bissen,	100 m	S	279 m	Zone industrielle légère et artisanale
2	68, rue Charles Frédéric Mersch L-7791 Bissen	620 m	NO	275 m	Habitation faible densité
3	« Op Dem Rouscht »	250 m	N	293 m	Secteur agricole
4	34/36, Route de Luxembourg L-7759 Roost (Bissen)	450 m	NE	277 m	Secteur d'industrie légère

*Distance entre les limites de propriété et le centre de la station d'épuration

**Plan d'aménagement général communal

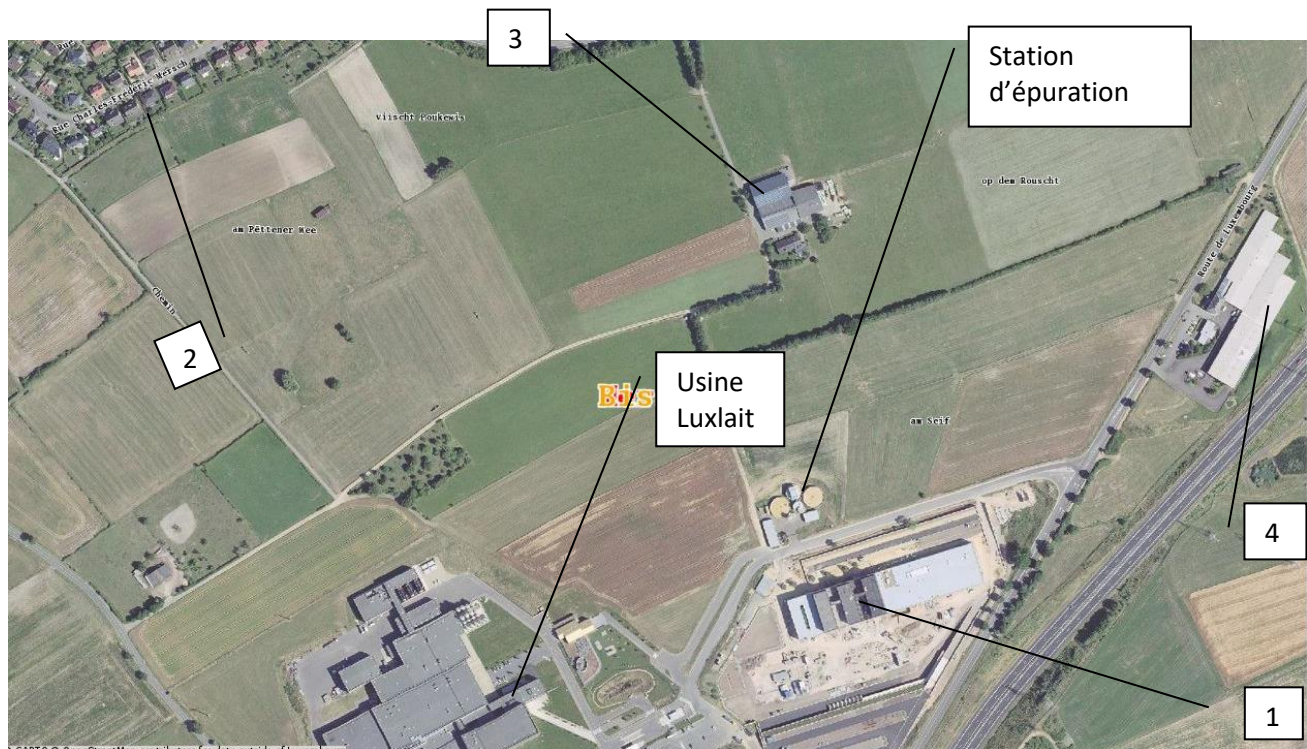


Figure 1 : Vue aérienne du site du voisinage (Source : Geoportail.lu)

2.2 Localisation du site sur plans d'aménagement général et topographique

Les figures 2 et 3 localisent le site et les riverains respectivement sur plan d'aménagement général communal (PAG) et sur plan topographique. Le PAG est important car l'acceptabilité des riverains est liée à la zone d'habitat et donc à la qualité de vie attendue dans certaines zones. Les zones d'habitat, d'habitat à caractère rural et de loisirs sont évidemment les plus sensibles.

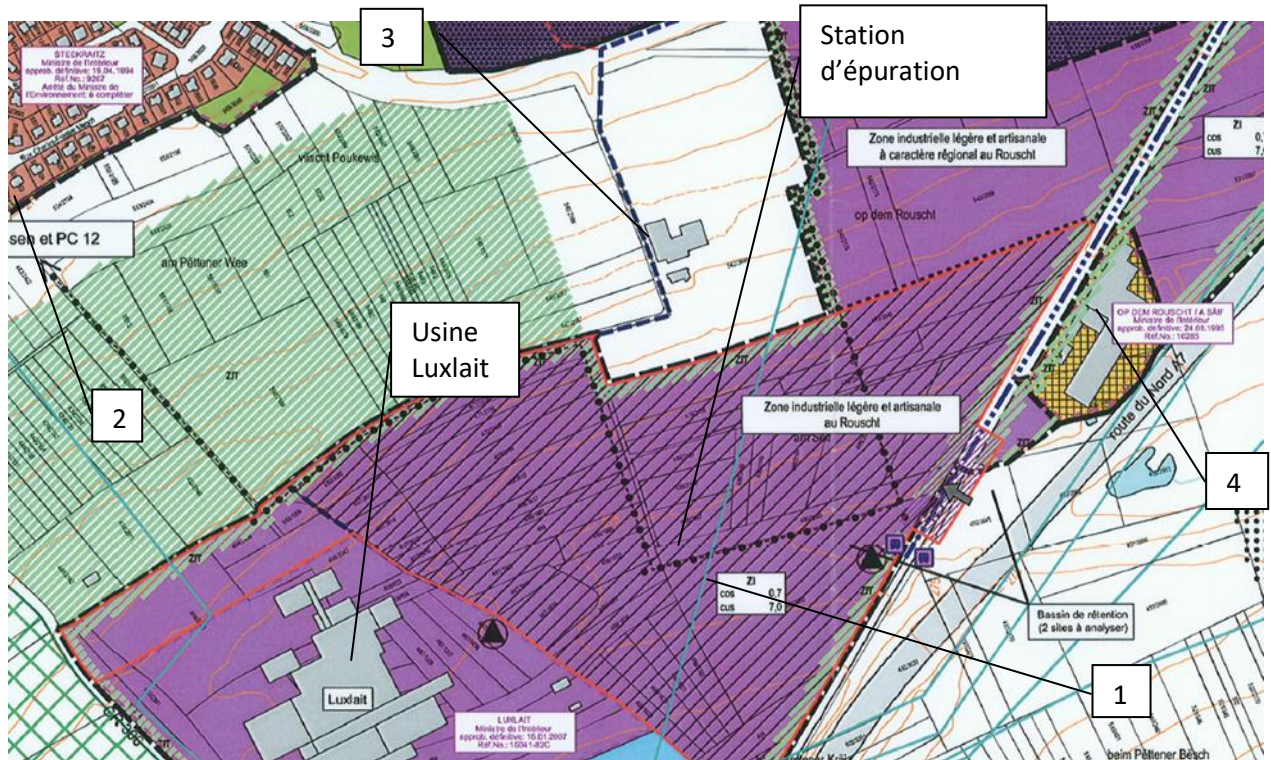


Figure 2 : Localisation du site et des riverains sur extrait de plan d'aménagement général de Bissen (1/5000^{ème})

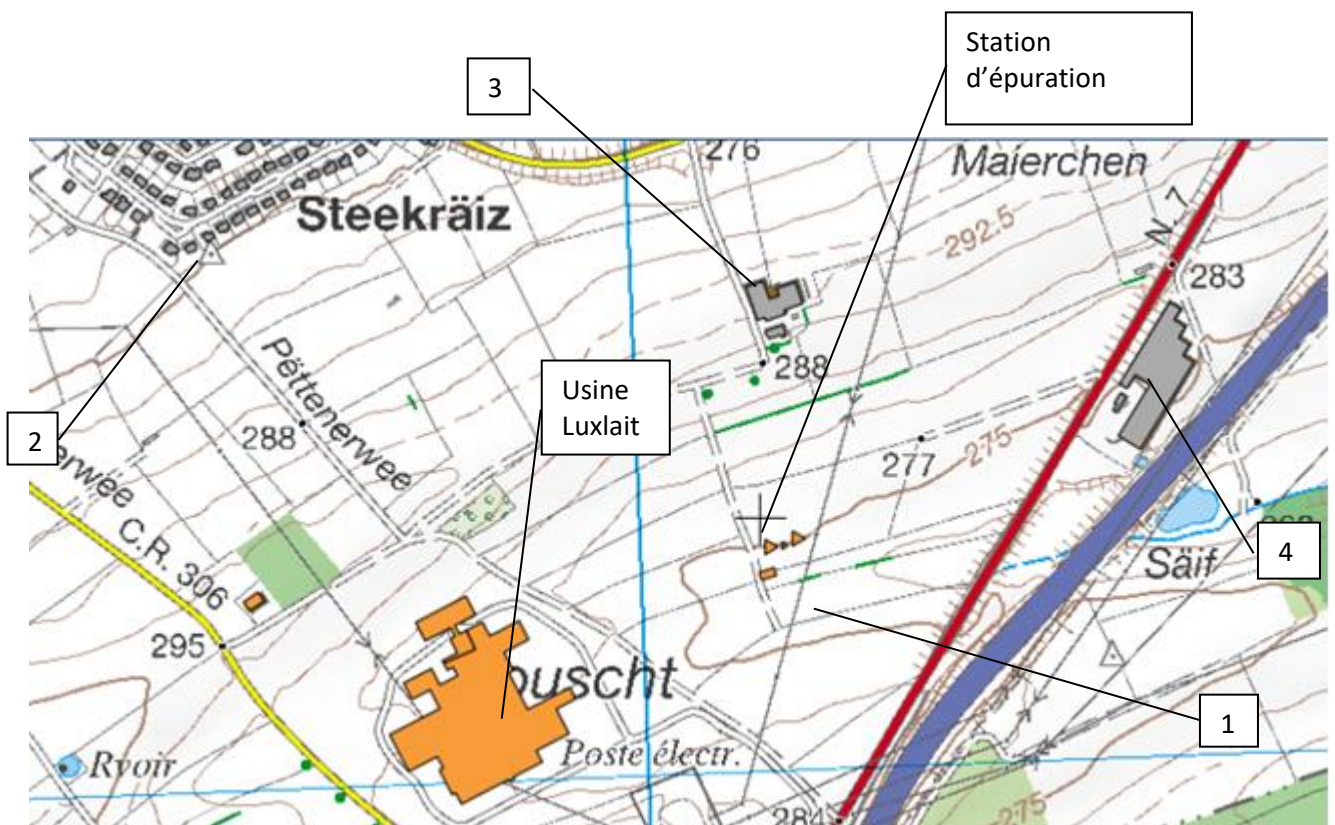


Figure 3 : Localisation du site et des riverains sur extrait de plan topographique (échelle approx. 1/5000^{ème})

3 Normes

3.1 Principes directeurs

D'après les recommandations GIRL (Geruchsimmissions-Richtlinie) du 29/02/2008, l'impact olfactif est établi sur la base de la fréquence annuelle moyenne des heures d'odeur. On parle d'une heure d'odeur quand l'odeur provenant de l'installation étudiée est sentie pendant au moins 6 minutes sur une heure.

Le tableau 2 suivant donne les valeurs d'immission d'odeur à respecter selon les types de zones où des personnes peuvent résider de façon permanente :

Tableau 2 : Valeurs d'immission d'odeur pour divers types de zones (GIRL)

Zones d'habitation/mixtes	Zones commerciales/industrielles	Zones rurales
0,10	0,15	0,15

Les valeurs d'immission correspondent à la fréquence relative d'occurrence d'un événement olfactif (fréquence annuelle moyenne des heures d'odeur). Si les valeurs indiquées dans le tableau sont respectées, on considère qu'il n'y a pas d'effets nuisibles à l'environnement et au voisinage.

3.2 Conditions particulières au site

Les conditions relatives aux émissions d'odeurs sont décrites dans l'arrêté ministériel n° 1/09/0149 :

« Concernant la grandeur de référence pour la concentration des émissions d'odeurs :

6) Le seuil de détection d'odeurs, défini par une unité d'odeur par m³ (1GE/m³), est la concentration minimale pour laquelle la moitié d'un groupe de sujets peut déceler l'odeur. Les seuils d'odeurs se rapportent au volume des effluents gazeux dans les conditions suivantes : 20°C, 1013 mbar, état humide.

Concernant les mauvaises odeurs en provenance de l'établissement :

25) À la limite du bâtiment le plus proche de la propriété, la plus proche bâtie ou susceptible d'être couverte par une autorisation de bâtir en vertu de la réglementation communale existante et se situant en zone d'activité et/ou en zone mixte. L'immission d'odeurs en provenance de l'établissement (IZ), ne doit pas dépasser le facteur 0.15. Le facteur IZ est à définir suivant les dispositions de la réglementation allemande « Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL » du pays de Rhénanie-Palatinat en sa version plus actuelle.

26) À la limite de la propriété la plus proche bâtie ou susceptible d'être couverte par une autorisation de bâtir en vertu de la réglementation communale existante et se situant en zone d'habitation, l'immission d'odeurs en provenance de l'établissement (IZ), ne doit pas dépasser le facteur 0.05. Le facteur IZ est à définir suivant les dispositions de la réglementation allemande « Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL » du pays de Rhénanie-Palatinat en sa version plus actuelle.

29) Les émissions en provenance de l'installation de biofiltration ne doivent pas dépasser 150 GE/m³.

Les contrôles des rejets odorants dans l'atmosphère :

9) Un organisme agréé doit contrôler les rejets d'effluents odorants dans l'atmosphère :

- les émissions du biofiltre sont à contrôler une première fois dans un délai de 6 mois à compter de sa mise en exploitation (industrielle).
- par la suite, tous les ans, en alternant le contrôle des émissions du biofiltre et le contrôle des odeurs générées par l'établissement à l'immission c'est-à-dire à 6 m des limites des propriétés voisines de l'établissement (ces limites sont notamment définies dans l'étude olfactive n°1329167.01.1 du 14/09/2009 jointe au dossier de demande). Les intervalles et techniques de mesure peuvent être adaptés sur demande motivée de l'exploitant.

Les conditions de mesure :

10) Les mesures olfactives sont à effectuer d'après les dispositions des normes européennes en vigueur et/ou, le cas échéant, d'après les dispositions de la réglementation allemande « Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL » du pays de Rhénanie-Palatinat en sa version plus actuelle et des normes VDI (Verein deutscher Ingenieure) y relatives. »

En ce qui concerne le calcul de l'impact olfactif de la station d'épuration, la zone d'évaluation que nous avons choisie en respectant les prescriptions GIRL est une surface carrée de 1560 m de côté, conformément au point 4.4.2 des recommandations GIRL.

D'après le PAG de Bissen, la région dans laquelle se trouve la station d'épuration est caractérisée par la présence de zones de différentes catégories : zone industrielle légère et artisanale, zone agricole, d'habitat ainsi que de bâtiments et d'équipements publics.

La station d'épuration est située en zone industrielle légère et artisanale. Les points récepteurs sélectionnés (riverains proches) sont situés en zone d'industrie légère, agricole, d'habitation de faible densité et industrielle légère et artisanale.

La valeur d'immission à prendre en considération dans ce cas de figure et celle relative aux zones d'habitation/mixte, c'est-à-dire 0,10 (10 %). Or, d'après l'autorisation d'exploiter, il y a 2 niveaux à prendre en considération. En zone d'habitation, la valeur d'immission à ne pas dépasser au premier riverain est de 0,05 soit 5 %. En zone d'activité et/ou zone mixte, l'immission d'odeur en provenance de l'établissement ne doit pas dépasser 0.15, soit 15 %.

Dans cette zone d'évaluation, si l'on excepte les épandages agricoles dans les parcelles proches, nous avons constaté qu'il n'existait pas de sources d'émissions d'odeur autres que la station d'épuration. Comme l'existence d'autres sites émetteurs de substances olfactives est exclue, nous partons du principe que la nuisance préexistante (vorhandene Belastung IV) est nulle.

Dans le cas présent nous considérons donc que : $IV = 0$.

La nuisance totale (Gesamtbelastung IG) équivaut la somme de la nuisance préexistante (vorhandene Belastung IV) et de la nuisance additionnelle prévisionnelle (Zusatzbelastung IZ).

Vu que la nuisance préexistante est nulle (pas d'autres sources d'émission), la nuisance totale est donc seulement liée aux activités de la station d'épuration.

En ce qui concerne la zone d'évaluation étudiée, nous pouvons donc considérer que :

$$IG = IV + IZ; IV = 0 \Rightarrow IG = IZ$$

La nuisance totale (Gesamtbelastung IG) équivaut donc à la nuisance additionnelle prévisionnelle (Zusatzbelastung IZ).

Les calculs de propagation permettant de calculer la nuisance additionnelle prévisionnelle (IZ) font l'objet de cette étude et sont présentés dans le chapitre 7.

4 Méthodologie et normes suivies dans cette étude

4.1 Méthodologie

Pour évaluer l'impact olfactif de la station d'épuration de Luxlait, nous avons respecté les recommandations GIRL du 29/01/2008 et la TA-Luft du 24/07/2002.

Nous avons procédé à des mesures des principales émissions d'odeur du site puis nous avons calculé l'impact olfactif à l'aide d'un modèle mathématique, en utilisant les données météo provenant de la station synoptique de Luxembourg-Findel.

4.2 Modèle de calcul utilisé

Pour déterminer l'impact olfactif actuel du site, nous avons utilisé le modèle **Austal2000 (version 9.5.21)**. L'annexe 3 du règlement allemand TA Luft (l'Instruction Technique sur le Contrôle de Qualité de l'Air) préconise, pour les calculs de dispersion atmosphérique, l'utilisation d'un modèle particulaire lagrangien conformément à la directive allemande VDI 3945, annexe 3. Ce type de modèle est basé sur la description du mouvement aléatoire de particules se déplaçant dans un système coordonné au moyen du vent.

Le logiciel AUSTAL2000 est une mise en œuvre de référence des spécifications données dans cette annexe. AUSTAL2000 a été développé pour le compte de l'Agence Environnementale Fédérale allemande (UBA, UFOPLAN projet 200 43256).

4.3 Normes et guidelines suivies

- **EN 13725** (2003): Air quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry
- Feststellung und Beurteilung Von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie - **GIRL**) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 Mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – **TA Luft**) - Vom 24. Juli 2002
- **VDI 3783 Blatt 13** (2010) : Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft

5 Caractérisation des sources d'odeur

5.1 Points de rejets

Une campagne de mesure d'odeur a été réalisée afin de déterminer les flux d'odeur des 3 principales sources. Il s'agit des mêmes sources d'émission d'odeur que celles mesurées lors de nos campagnes de 2015 et 2017. Des prélèvements d'échantillons ont été réalisés sur les 3 sources suivantes :

- Le bassin SBR1,
- Le bassin SBR2,
- La sortie du biofiltre.

Les bassins SBR constituent la base du traitement biologique des eaux usées débarrassées des matières les plus grossières lors de la phase de dégrillage. Pour chaque bassin SBR, il y a 4 cycles de fonctionnement par 24 heures. Chaque cycle comporte les phases de process suivantes : chargement (120 min)/ précipitation (110 min)/ sédimentation (40 min)/ décantation (80 min) + 10 min d'évacuation des boues en fin de cycle. Les 2 bassins sont alimentés en air via 3 (2 + 1 réserve) surpresseurs Aerzen (modèle GM 60 S) débitant chacun 967 Nm³/h à un régime moteur de 20 Hz. L'aération se déroule lors des phases de chargement et de précipitation jusqu'à l'obtention d'un taux d'O₂ défini (consigne).

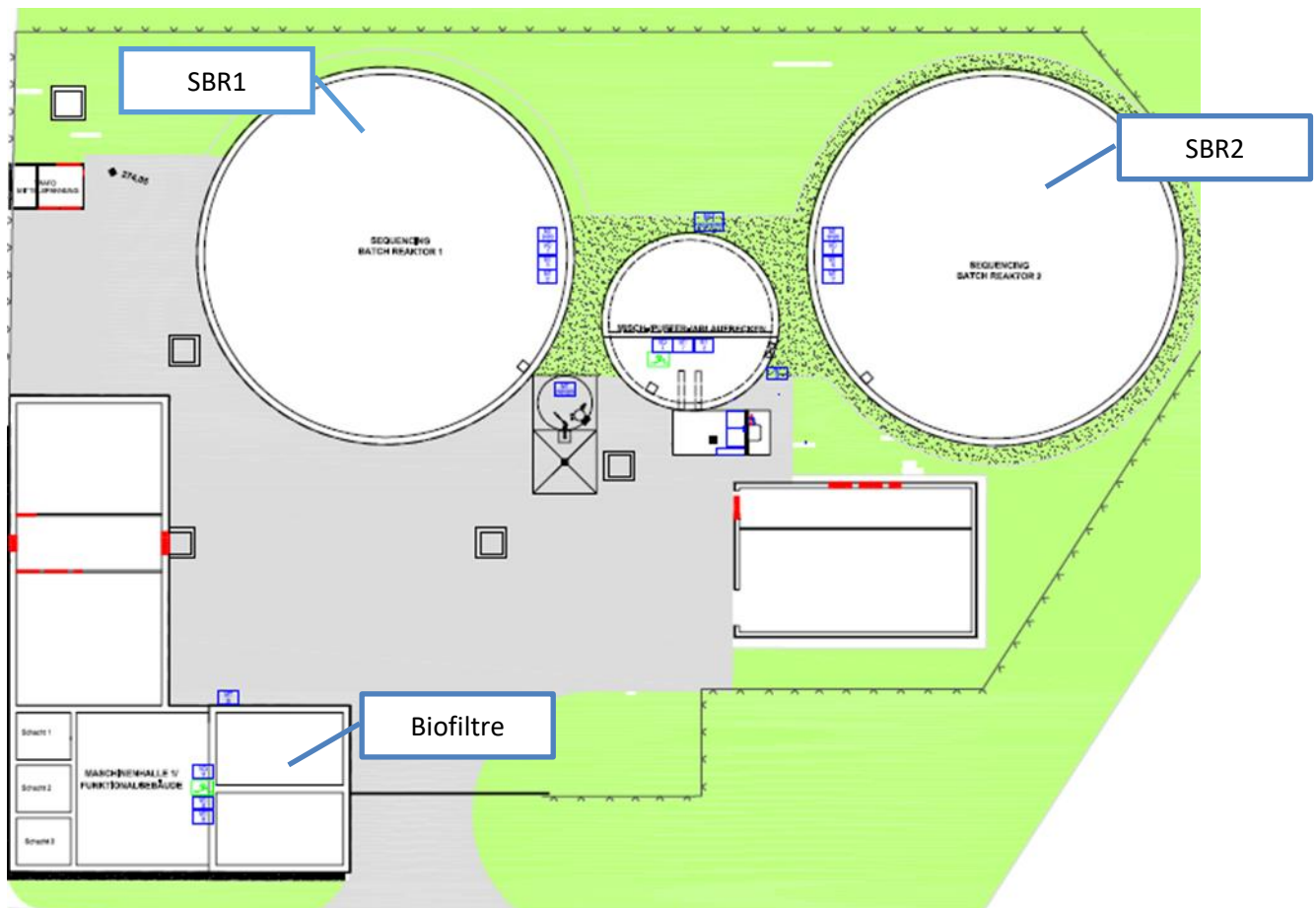


Figure 4 : Localisation des points de rejet

5.2 Echantillonnage

Afin de déterminer la concentration d'odeur et le débit des points d'émission, des mesures et des prélèvements d'échantillons gazeux ont été réalisés le 20/03/2019.

Chaque échantillonnage a été réalisé dans un sac en Nalophan®. Le sac est disposé dans un fût d'échantillonnage étanche dont l'air est soutiré à l'aide d'une pompe à débit contrôlé. Par un phénomène de dépression, le sac se remplit du gaz à prélever.

Le volume de chaque échantillon était de l'ordre de 50 litres, volume suffisant pour pouvoir réaliser les mesures par olfactométrie dynamique.

5.3 Mesure du débit du biofiltre

Nous avons mesuré les vitesses de flux au niveau des 3 gaines alimentant le biofiltre. Ces mesures nous ont permis de déterminer le débit d'air d'entrée qui équivaut au débit de sortie du biofiltre. Le schéma suivant présente ces 3 gaines d'arrivée d'air et le tableau détaille les résultats de mesures.

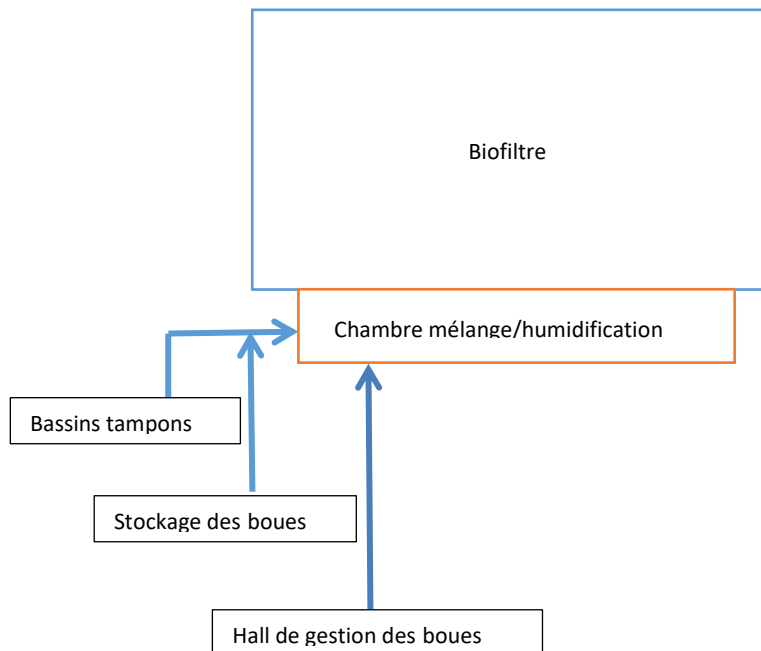


Figure 5 : Schéma d'arrivées d'air du biofiltre

Tableau 3 : Résultats des mesures de débit en amont du biofiltre réalisées le 20/03/2019

Gaine	Température (°C)	Diamètre (m)	Aire (m²)	Vitesse (m/s)	Débit (m³/h)	Débit CNO*
Tampons	12,8	0,14	0,015394	5,00	318	299
Stockage boues	12,1	0,195	0,029865	9,20	939	886
Hall	17	0,39	0,119459	10,65	4579	4244

* Conditions normalisées pour l'olfactométrie (20°C et 101,3 kPa)

Le 20/03/2019, nous avons donc mesuré un débit d'air total entrant dans le biofiltre de **5429 m³/h** (en conditions normales pour l'olfactométrie). C'est cette valeur de débit qui va nous servir à calculer le flux d'odeur émis par le biofiltre.

La température et l'humidité ont été mesurées à l'aide d'un instrument Testo 435. La vitesse de l'air dans la gaine a été mesurée à l'aide du même appareil et d'un tube de Pitot. La mesure consiste à faire un profil de vitesse dont le nombre de points de mesure dépend de la section de la conduite. Les débits sont ensuite calculés en multipliant la vitesse moyenne par la section de la conduite.

Les mesures de débit ont pu être réalisées dans des conditions standardisées (cf. norme ISO 10780 relative au mesurage de la vitesse et du débit-volume des courants gazeux dans des conduites dans le cas d'émissions de sources fixes).

Pour déterminer le flux d'odeur, les débits sont convertis en conditions normalisées pour l'olfactométrie (20°C et 101,3 kPa sur une base humide (norme EN 13725)). Le produit de la vitesse du flux par la concentration d'odeur correspond au débit d'odeur.

5.4 Mesure du flux d'odeur des bassins

Pour déterminer le flux d'odeur d'une source surfacique passive (émission d'odeur diffuse), nous utilisons un dispositif permettant de générer un flux d'air (assimilable à un vent de vitesse faible). Ce type de dispositif est appelé tunnel à vent (principe de son fonctionnement détaillé en annexe).

Les odeurs émises par la surface odorante sont entraînées dans le tunnel par un gaz vecteur, de l'air pulsé par un ventilateur après filtration au charbon actif. L'air va alors simuler l'effet du vent et se charger en odeur. En sortie de tunnel à vent, des échantillons d'odeur représentatifs sont ensuite prélevés pour en déterminer la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique (NF EN13725). De plus, le débit d'air en sortie est mesuré car il constitue un paramètre important pour la détermination du flux d'odeur surfacique de la source.

Connaissant précisément le flux (en m³/heure) et la surface (en m²), le flux surfacique peut être calculé (m³/h/m²) et mis en relation avec la mesure de la concentration d'odeur de l'échantillon.

5.5 Mesure de la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique

L'olfactométrie dynamique est une méthode normalisée, **norme EN 13725**, pour déterminer de façon objective avec des sujets humains (jury de personnes calibrées) la concentration d'odeur d'un échantillon gazeux.

Les échantillons prélevés le 20/03/2019 ont été analysés le jour-même, par olfactométrie dynamique au seuil de perception. Cette méthode est détaillée en annexe.

5.6 Résultats des mesures des émissions d'odeur

Les paramètres mesurés sur chaque source ainsi que les résultats des mesures olfactométriques sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Résultats des mesures olfactométriques et de débits réalisées le 20/03/2019

SOURCE	SBR 1	SBR 2	Biofiltre
<u>Prélèvement</u>			
Date du prélèvement	20/03/2019	20/03/2019	20/03/2019
Heure du prélèvement	10h32	10h54	11h33
<u>Paramètres d'échantillonnage</u>			
Hauteur	5,35 m	5,35 m	2 m
Débit CNO* en sortie (m ³ /h)	/	/	5 429
Surface d'émission (m ²)	314	314	42
<u>Odeurs</u>			
Date de la mesure	20/03/2019	20/03/2019	20/03/2019
Heure de la mesure	14h02	14h13	14h23
Numéro du sac mesuré	190219-30	190219-14	190219-7
Nombre de mesures par olfactométrie	2	2	2
Concentration odeur (uo _E /m ³)	< 30	< 50	46
Flux d'odeur surfacique (uo _E /m ² .s)	0,29	0,48	1,81
Flux d'odeur (uo _E /s)	92	152	76

*Conditions normalisées pour l'olfactométrie (20°C et 101,3 kPa)

Des valeurs « inférieures à » sont données pour les bassins SBR 1 et 2. Cela s'explique par la non détection de l'odeur par certains jurés lors de l'analyse des odeurs et ce quel que soit le seuil de dilution. Dès lors, pour certaines personnes il n'était pas possible de déterminer une concentration autre que « < limite de décision de 25 uo_E/m³ ». Pour d'autres, ceux ayant détecté l'odeur, une concentration était calculée. La moyenne effectuée donne donc une concentration maximale puisque certains jurés n'ont pas senti l'odeur, d'où l'utilisation du « < ».

En considérant les émissions maximales des bassins SBR 1 et 2, le flux d'odeur global de la station d'épuration que nous avons mesuré le 20/03/2019 est de 320 uo_E/s.

5.7 Variabilité des émissions d'odeur

Pour déterminer une zone de nuisance olfactive typique ou pour évaluer l'exposition de certains riverains, on utilise un modèle de dispersion atmosphérique dans lequel sont introduits comme variables d'entrée la variabilité temporelle de l'émission et le flux d'odeur de chaque source. Cette variabilité temporelle de l'émission permet notamment de prendre en considération les périodes durant lesquelles les émissions d'odeur sont moindres ou nulles (périodes de maintenance ou d'arrêt de production notamment).

Dans le cas présent, les installations fonctionnent en continu et les émissions d'odeur sont permanentes, soit 8760 h/an.

6 Calcul de l'impact olfactif

6.1 Modèle de dispersion atmosphérique des odeurs utilisé

Pour déterminer l'impact olfactif de la station d'épuration, nous avons utilisé le modèle Austal2000 (version 9.5.21).

L'annexe 3 du règlement allemand TA Luft (l'Instruction Technique sur le Contrôle de Qualité de l'Air) préconise, pour les calculs de dispersion atmosphérique, l'utilisation d'un modèle particulaire lagrangien conformément à la directive allemande VDI 3945, annexe 3. Ce type de modèle est basé sur la description du mouvement aléatoire de particules se déplaçant dans un système coordonné au moyen du vent.

Le logiciel AUSTAL2000 est une mise en œuvre de référence des spécifications données dans cette annexe. AUSTAL2000 a été développé pour le compte de l'Agence Environnementale Fédérale allemande (UBA, UFOPLAN projet 200 43256).

6.2 Données météo utilisées

Pour modéliser l'impact olfactif de la station d'épuration de Luxlait dans l'environnement, nous avons utilisé les données météo enregistrées à une station synoptique proche. Il s'agit des enregistrements horaires des paramètres de direction et vitesse du vent, de température, de rayonnement solaire, pour l'année 2018, de la station de Luxembourg (Findel).

Cette station a été choisie à la fois parce qu'elle est relativement proche mais aussi parce que ce sont les données de cette station qui avaient été utilisées dans le cadre de l'étude d'impact prévisionnel réalisée en 2009.

La rose des vents de ce climat (calculée par Austal 2000) est illustrée à la figure 6 à la page suivante. Elle se base sur 8.760 heures de conditions météorologiques et montre une dominance des vents de secteur Nord-Est.

La figure 7 présente quant à elle les classes de vitesses de vents enregistrées à la même station météo en 2018.

Vitesse de vent moyenne : 4,14 m/s ; vitesse du vent maximum : 16,10 m/s.

Fréquence de vents calmes (<1 m/s) : 4,14 %.

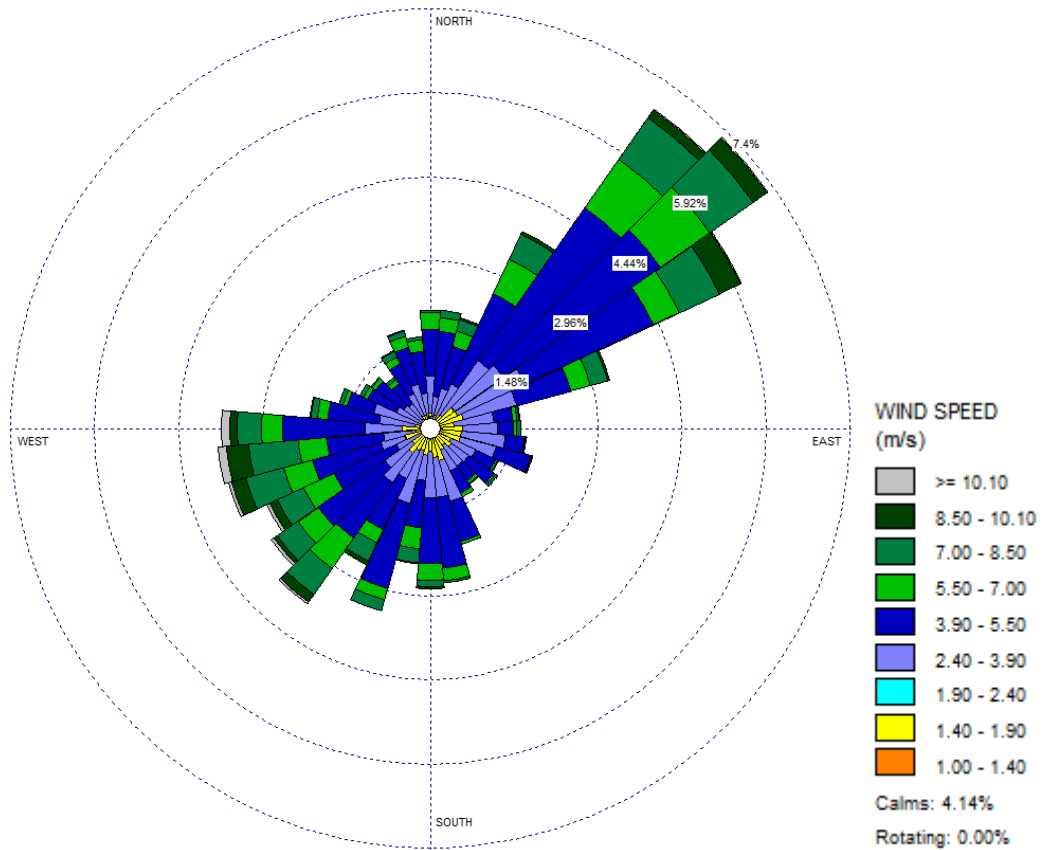


Figure 6 : Rose des vents du climat de Luxembourg (Findel 2018)

Wind Class Frequency Distribution (Dispersion Class Total)

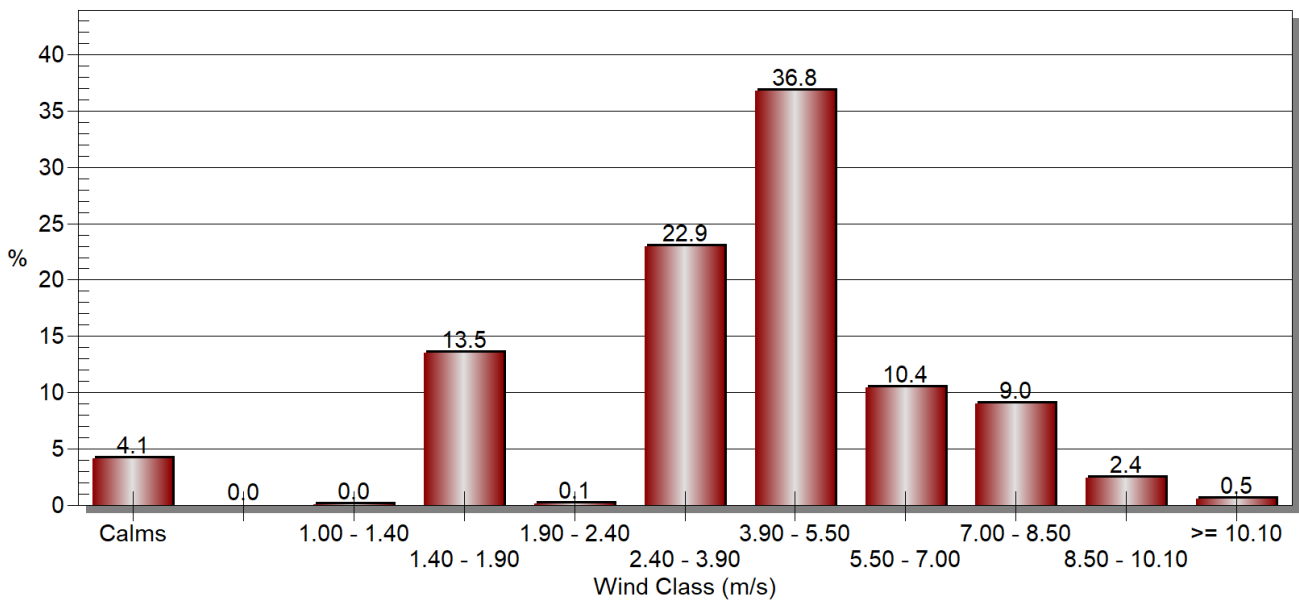


Figure 7 : Classes de vitesses de vents à Luxembourg (Findel 2018)

Le calcul de la dispersion a été réalisé en utilisant les moyennes météo horaires de direction de vent, de vitesse de vent et de stabilité de l'atmosphère, cette dernière étant décrite par la longueur de Monin-Obukhov. L'utilisation de ces données météo suit les recommandations de la Directive VDI 3783, feuillet 13 (janvier 2010).

La longueur de Monin-Obukhov (L_{MO}) est un paramètre utilisé notamment en dispersion atmosphérique. La relation entre cette longueur et l'épaisseur de la couche limite¹, ainsi que le signe de L_{MO} , sont liés à la stabilité et la turbulence de l'air.

$$L_{MO} = \frac{\text{composante mécanique de la turbulence}}{\text{composante thermique de la turbulence}}$$

Le signe de la longueur de Monin-Obukhov est opposé au flux de chaleur (les deux éléments de la définition sont importants).

Si atmosphère stable → flux de chaleur vers le bas et $LMO > 0$ (plus l'air est stable, plus LMO se rapproche de 0 par valeurs positives)

Si atmosphère instable → flux de chaleur vers le haut et $LMO < 0$ (plus l'air est instable, plus LMO se rapproche de 0 par valeurs négatives)

Si atmosphère neutre → pratiquement pas de flux de chaleur et LMO devient très grand (négatif si tendance un peu instable, positif si tendance un peu stable)

6.3 Données d'entrée du modèle

L'impact olfactif a été déterminé par les calculs de dispersion atmosphérique effectués par le modèle Austal 2000.

Les données d'entrée de ce modèle sont les suivantes (détaillées dans le chapitre précédent) :

- Les débits d'émission d'odeur des sources ;
- La fréquence d'émission de ces sources ;
- La localisation et la hauteur d'émission ;
- Les conditions météorologiques du site ;
- La topographie du terrain (MNT) ;
- Les caractéristiques de rugosité du terrain.

6.4 Zone d'évaluation

Les calculs de propagation ont été réalisés dans une zone d'évaluation de 3000 m x 3000 m. Pour réduire l'incertitude statistique du calcul à une plus grande distance de la source, le module nesting a été utilisé. Les zones d'évaluation sont divisées en 3 secteurs de mailles carrées de tailles différentes. Le tableau ci-dessous détaille ces 3 secteurs.

Tableau 5 : Détail des secteurs composant les zones d'évaluation pour le calcul d'impact

Secteurs	Nombre de mailles	Dimensions des mailles	Dimensions des secteurs
1	40	13 m	520 m x 520 m
2	40	26 m	1040 m x 1040 m
3	26	52 m	1352 m x 1352 m

¹ En météorologie, on appelle couche limite planétaire la zone de l'atmosphère entre la surface (terre ou mer), où la friction ralentit le déplacement de l'air, et l'atmosphère libre où cette dernière devient négligeable. Elle varie entre 0,5 et 3 km d'épaisseur selon la stabilité de l'air et la rugosité de la surface. Elle est en moyenne de 1 500 mètres.

Pour réaliser cette modélisation de l'impact olfactif, nous avons également tenu compte des paramètres suivants :

- Niveau de qualité : 3 ;
- Coefficient de rugosité : $Z_0=0,05$ m (rase-campagne avec quelques arbres et bâtiments isolés).

Nous avons également pris en compte la topographie de la zone d'étude à l'aide d'un modèle numérique de terrain (MNT) avec des données de format SRMT3¹.

6.5 Résultats de modélisation

Pour modéliser la dispersion des odeurs et calculer l'impact olfactif du site, les sources d'émission d'odeur ont été paramétrées comme suit :

Tableau 6 : Paramètres de modélisation

	SBR1	SBR2	Biofiltre
Flux d'odeur (uo_E/s)	92	152	76
Vitesse rejet (m/s)	0.01	0.01	0.036
Hauteur rejet (m)	5.35	5.35	3
Fréquence d'émission (%)	100	100	100

En raison des valeurs de fréquences de perception d'odeur particulièrement faibles, l'impact olfactif de la station d'épuration de Luxlait ne peut pas être représenté graphiquement sur fond de carte.

Les résultats des calculs de propagation nous donnent les valeurs d'exposition maximales des riverains proches, autrement dit, les fréquences maximales d'heures d'odeur aux 4 points de mesure sélectionnés dans le cadre de cette étude (tableau 1). Pour l'ensemble des récepteurs, cette valeur maximale est égale à 0. Autrement dit, les émissions des deux bassins et du biofiltre sont trop faibles pour être perçues à ces endroits.

Ces résultats sont inférieurs à ceux de 2017. Cela s'explique par une diminution importante des émissions du biofiltre (- 95 %). Les émissions des bassins SBR1 et SBR2 sont quant à elles restées dans la même gamme de concentration, c'est-à-dire sous le seuil limite de détection possible de l'olfactomètre utilisé.

Tableau 7 : Valeur d'exposition max au niveau des riverains proches

Points de mesure	Position X* (m)	Position Y* (m)	Hauteur (m)	Zone PAG	Valeur max (%)	Erreur relative (%)
1	290611	5518447	1.5	Zone industrielle légère et artisanale	0	0
2	290168	5518541	1.5	Habitation faible densité	0	0
3	289501	5518639	1.5	Secteur agricole	0	0
4	290191	5518187	1.5	Secteur d'industrie légère	0	0

*Coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator)

¹ SRMT3 : Shuttle Radar Topography Mission, fait référence à des fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines : la NASA et la NGA. La résolution est de trois secondes d'arc (93 m à l'Équateur), et la couverture mondiale ;

7 Synthèse et conclusion

L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact olfactif des installations de traitement des eaux usées industrielles du site de production de l'Association Agricole Luxlait dans la zone industrielle de Roost près de Bissen.

Pour caractériser les émissions d'odeur de la station d'épuration et calculer son impact olfactif, nous avons procédé à des mesures et des échantillonnages sur les principales sources.

Lors de notre campagne de mesure du 20/03/2019, nous avons caractérisé les points de rejet suivants : les 2 bassins SBR et le biofiltre.

Nous avons ensuite calculé l'impact olfactif à l'aide du modèle Austal, en utilisant les données météo provenant de la station synoptique de Luxembourg (Findel).

D'après l'autorisation d'exploiter, il y a 2 niveaux d'impact olfactif à prendre en considération. En zone d'habitation, la valeur d'immission à ne pas dépasser au premier riverain (facteur IZ) est de 0,05 soit 5 % de fréquence de perception des odeurs de la station d'épuration de Luxlait. En zone d'activité et/ou zone mixte, l'immission d'odeur en provenance de l'établissement ne doit pas dépasser 0.15, soit 15 %.

Les résultats de calcul d'impact indiquent que, quelle que soit la zone à laquelle appartiennent les 4 riverains les plus proches (zone d'habitat ou non), la valeur d'immission est égale à zéro et donc inférieure à 0.05 (5 %).

Les conditions inscrites dans l'arrêté ministériel n° 1/09/0149, relatives à l'impact olfactif lié aux émissions odorantes de la station d'épuration de la coopérative Luxlait, sont respectées.

Prélèvements d'odeurs

Le prélèvement a été réalisé dans un sac en Nalophan®. Ce sac est disposé dans un fût d'échantillonnage étanche. L'air est soutiré de ce fût à l'aide d'une pompe à débit contrôlé. Par un phénomène de dépression, le sac se remplit du gaz à prélever.

Le volume de chaque échantillon est de 40 litres afin de pouvoir réaliser les mesures par olfactométrie dynamique.

Prélèvements d'odeur surfaciques

Les sources surfaciques passives sont des surfaces dont l'émission d'odeur n'est pas due à un flux, comme un bassin ou un andain de compost (sans ventilation forcée). Pour déterminer le flux d'odeur d'une telle source, nous avons utilisé un dispositif permettant de générer un flux d'air (assimilable à un vent de vitesse faible). Ce type de dispositif, appelé tunnel à vent, est visible sur la figure ci-dessous.



Les odeurs émises par la surface odorante sont entraînées dans le tunnel à vent par un gaz vecteur, de l'air pulsé par un ventilateur après filtration au charbon actif. L'air va alors simuler l'effet du vent et se charger en odeur. En sortie du tunnel, des échantillons d'odeur représentatifs sont prélevés pour en déterminer la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique (NF EN13725). De plus, le débit d'air en sortie est mesuré car il constitue un paramètre important pour la détermination du flux d'odeur surfacique de la source.

Connaissant précisément le flux (en m³/heure) et la surface (en m²), le flux surfacique peut être calculé (m³/h/m²) et mis en relation avec la mesure de la concentration d'odeur de l'échantillon.

Mesure de la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique

Principe

Les mesures de la concentration d'odeur ont été réalisées par olfactométrie dynamique selon la norme européenne 'Determination of odour concentration by Dynamics olfactometry' (NBN EN 13725).

Analyses

Les échantillons ont été analysés par olfactométrie dynamique au seuil de perception. La technique de mesure consiste à diluer l'échantillon gazeux odorant et à le présenter à un jury calibré et sélectionné selon cette norme. La mesure de la concentration par cette méthode consiste à atteindre le seuil de perception olfactif des jurés car, par définition, ce seuil correspond à 1 unité odeur européenne par mètre cube (u.o.€/m³).

En final, le taux de dilution nécessaire pour atteindre ce seuil de perception correspond à la concentration d'odeur de l'échantillon.

Dans le cadre de cette étude, nous avons travaillé avec l'olfactomètre TO Evolution à 6 postes de flairage (Odournet ; Allemagne).

Chaque échantillon a été analysé au minimum 2 fois dans la même gamme de dilution avec un jury sélectionné selon la norme NBN EN 13725.

Les intervalles de confiance des valeurs mesurées ont été calculés selon la norme en utilisant les critères de performances de l'olfactomètre calculés au moment des mesures.



Poste de flairage (laboratoire Odometric)