ETAT DE L'ENVIRONNEMENT

ZONE INDUSTRIELLE DE FELUY

ETAT 2017

Roberto RENZONI

Août 2018
Rapport final (Feluy_ETAT2017 vfinal.doc)
Roberto.Renzoni@gmail.com

SOMMAIRE

0. INTRODUCTION 3

1. LA ZONE INDUSTRIELLE DE FELUY 5

2. CONSOMMATION D'ENERGIE 8

3. AIR 10

3.1. MÉTÉO 10
3.2. INVENTAIRE DES EMISSIONS DES ENTREPRISES DU ZONING 10
3.3. QUALITE DE L'AIR 12

4. NIVEAUX DE BRUIT 43

4.1. CONSIDERATIONS GENERALES 43
4.2. CAMPAGNE DE MESURAGE 44

5. TRAFIC ENGENDRE PAR L'ACTIVITE INDUSTRIELLE 53

6. EAUX 57

6.1. INTRODUCTION 57
6.2. CONSOMMATION EN EAU PAR LES ENTREPRISES 58
6.3. EMISSIONS DES ENTREPRISES DANS LES EAUX 58
6.4. CARACTERISATION DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE 60

7. DECHETS 80

8. CONCLUSIONS 84

ANNEXE A : LISTE DES OPERATIONS DE TRAITEMENT DES DECHETS . 89

0. INTRODUCTION

Créée en 1992, la **Commission Sécurité-Environnement du Parc industriel de Feluy** a pour objet d'établir une structure de dialogue entre les autorités, les administrations, les industriels et les habitants, permettant un échange d'idées et une concertation sur :

- les activités industrielles présentes (problèmes, plaintes, moyens de lutte et de prévention en place) ;
- les développements futurs (extension des installations, conditions d'exploitation)
- les actions de sensibilisation de la population ;
- les études scientifiques de connaissance du milieu et du risque dans les domaines de :
    - la sécurité c'est-à-dire la prévention des risques industriels et/ou du transport des matières dangereuses,
    - la protection de l'environnement et des ressources naturelles, c'est-à-dire les problématiques de l'air, des eaux usées, du bruit, de la gestion des déchets, des nuisances olfactives, du trafic de véhicules, de la gestion des ressources en eau et de l'aménagement du territoire.

Sur la même dynamique, à l'initiative d'entreprises sises dans la zone industrielle de Feluy, un état de l'environnement de la zone industrielle est réalisé depuis la mise en route de la Commission.

Confrontés, lors de la réalisation d'études d'incidences sur l'environnement, à la méconnaissance de l'état de l'environnement de la zone industrielle de Feluy, Messieurs Broze, Vandercam et Gijpens (tous trois responsables Sécurité – Environnement d'entreprises de la zone industrielle) et le professeur Verheve (coordinateur de la réalisation des premières études d'incidences sur l'environnement en Région wallonne) définirent des campagnes de mesures permettant d'élaborer cet état de l'environnement.

L'état de l'environnement tel que mesuré, évalué et décrit dans **ce rapport** est le résultat de l'application de méthodes scientifiques aux divers compartiments de l'environnement (air, eaux, bruit,…). Il **donne une image de l'environnement de manière globale**, influencé par les activités industrielles mais pas seulement. Les activités des secteurs domestique et tertiaires ainsi que les activités agricoles exercent certainement un certain impact.

L'étude, uniquement financée par les entreprises, démarra en 1992.

Les résultats furent dès le départ rendus publics après leur présentation à la « Commission Sécurité – Environnement du parc industriel de Feluy » qui a succédé au « Comité sécurité du parc industriel de Feluy ».

Ce rapport « Etat de l'Environnement 2017 », comme les précédents, établit **premièrement l'état de l'environnement actuel** dans plusieurs compartiments de l'environnement mais aborde également un **deuxième** aspect, c'est-à-dire les **pressions sur l'environnement** exercées par les entreprises du Zoning considérées dans leur ensemble.

Le **premier aspect** est élaboré sur la base des rapports de mesure de l'environnement. Les campagnes de mesures (effectuées par des laboratoires ou des organismes agréés par la Région wallonne) concernent l'air, le bruit et les eaux de surface. D'autres informations, quand elles sont disponibles, enrichissent l'analyse. Ces campagnes ponctuelles, bien qu'elles ne soient pas permanentes, apportent des informations pertinentes quant à l'environnement autour de la zone industrielle de Feluy.

Le **deuxième aspect**, les pressions du secteur industriel, est évalué essentiellement à partir des renseignements fournis par les entreprises (tonnages des productions, énergies consommées, émissions dans l'air, dans les eaux de surfaces, transport, déchets produits).

Ce rapport est présenté comme chaque année aux membres de la Commission Sécurité-Environnement du Parc industriel de Feluy.

1. LA ZONE INDUSTRIELLE DE FELUY

La zone d'activités économiques industrielles de Feluy a une vocation essentiellement pétrochimique et employait au 31 décembre 2017 de l'ordre de 1 722 personnes (1 697 en 2016, 1.771 en 2015) directement attachées aux entreprises participantes à l'enquête. Le nombre de travailleurs est donc plus ou moins stable avec des mouvements limités en sens divers selon les entreprises.

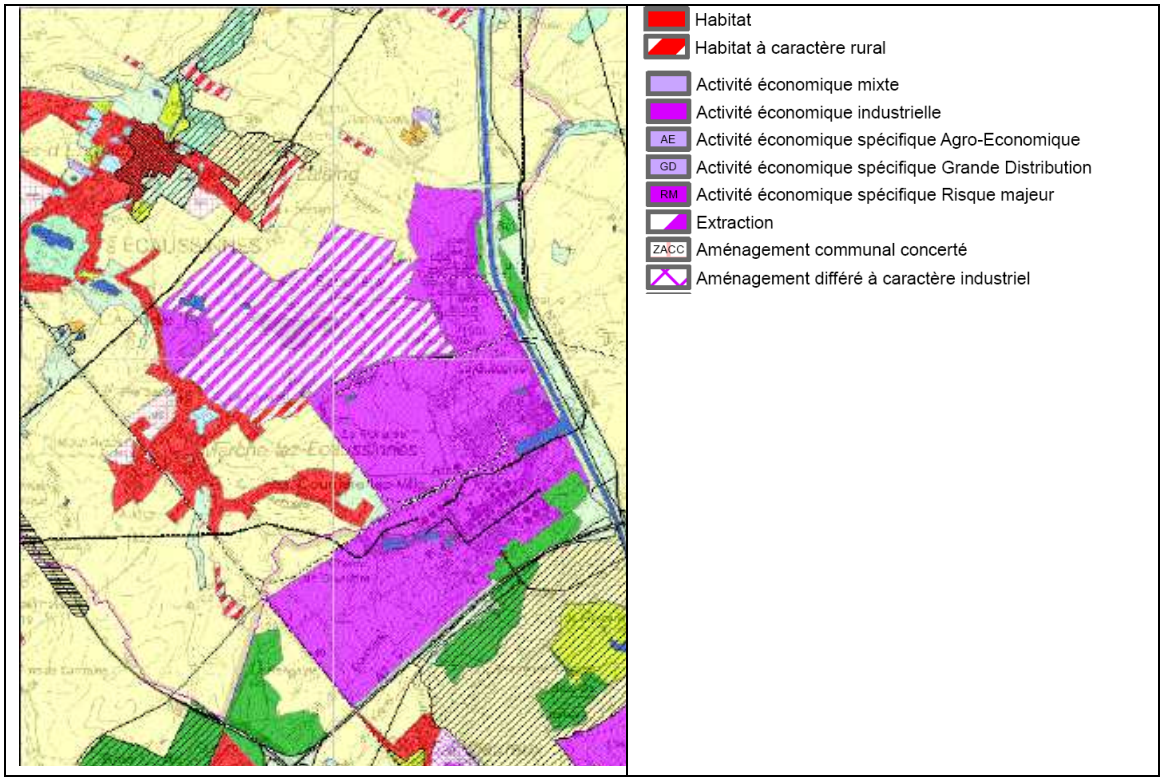

Figure 1 *: Plan de secteur, Zoning de Feluy.*

Les principales voies de communication sont :

- les autoroutes E19 et E42,
- la voie rapide Ronquières-Anderlues,
- les raccordements au réseau de chemin de fer,
- le canal de Charleroi à Bruxelles.

Diverses conduites (pipelines) alimentent la zone industrielle en produits pétroliers (essence, diesel), éthylène, propylène, gaz naturel, hydrogène et azote.

Le **Tableau 1** reprend les entreprises qui contribuent financièrement aux mesures dans l'environnement et à l'élaboration de ce rapport. Elles répondent également annuellement à une enquête décrivant les pressions qu'elles exercent sur l'environnement. Elles correspondent à la majeure partie des entreprises établies sur la zone industrielle de Feluy. En 2015, Xtratherm a rejoint le consortium d'industriels participant à ce rapport.

***Tableau 1** : Activités des entreprises et personnel employé.*

Entreprises	Personnel occupé fin 2017	Activités ou produits	Finalité des activités ou produits
Afton Chemical	177	Pétrochimie : synthèse et mélange d'additifs pour lubrifiants et carburants	Additifs pour lubrifiants moteurs ou industriels, additifs pour carburants
Chemviron Carbon	138	Négoce et réactivation de charbon actif	Absorbant pour la purification de l'eau ainsi que pour le traitement de l'eau et du gaz
Colas	11	Production d'enrobés	Revêtements routiers
DSV-Logistics (Dow Corning)	141	Logistique - Distribution	
Geocycle	48	Prétraitement et regroupement de déchets industriels	Fabrication de combustibles alternatifs pour cimenteries
Ineos Feluy	202	Production de produits chimiques organiques intermédiaires	Utilisés dans la fabrication de plastifiants, d'emballages, de détergents ; la fabrication de cosmétiques ; la lubrification des moteurs
Katoen Natie Polymer Contractors Feluy	14	Logistique	L'activité principale consiste à prendre en charge les quantités overflow des clients
SOL	20	Production d'oxygène, d'azote et d'argon sous forme liquide	Utilisation des gaz dans les secteurs de l'industrie du métal et du verre, de l'industrie alimentaire, du traitement des eaux et des déchets, la Recherche, le Médical
Total Belgium Dépôt	29	Stockage et distribution de produits pétroliers	Alimentation des dépôts d'essence, de diesel et de mazout
Total Petrochemicals Feluy	451	Fabrication de matières plastiques de base (polypropylène, polyéthylène, polystyrène)	Fabrication d'emballage, secteur médical, pharmaceutique, hygiène, automobile, construction
Total Research & Technology Feluy	429	Centre de Recherche et de Développement	Recherches et Développement dans le domaine du raffinage, de la chimie de base et des polymères
Vos Logistic	25	Logistique	Stockage et transport ; très lié aux activités de Total Petrochemicals
Xtratherm	37	Polyisocianurate (PIR)	Fabrication et distribution de produits d'isolation thermique et plus particulièrement de produits d'isolation à base de PIR (polyisocyanurate)

Le total du tonnage des productions de biens sur le Zoning, en extrayant les activités logistiques, est 1 950 893 tonnes en 2017, en augmentation (+/- 5%) par rapport à 2016 (1 862 753 tonnes en 2016, 2 036 502 tonnes en 2015). Les mouvements vont en sens divers. Il convient de préciser que ce sont des tonnes de produits extrêmement divers : depuis des produits d'isolation très légers jusqu'à la production d'enrobés. La sortie des activités

logistiques du comptage (bien qu'une certaine transformation ou conditionnement ait lieu) se justifie par le fait que les données de production données ici seraient noyées dans les chiffres.

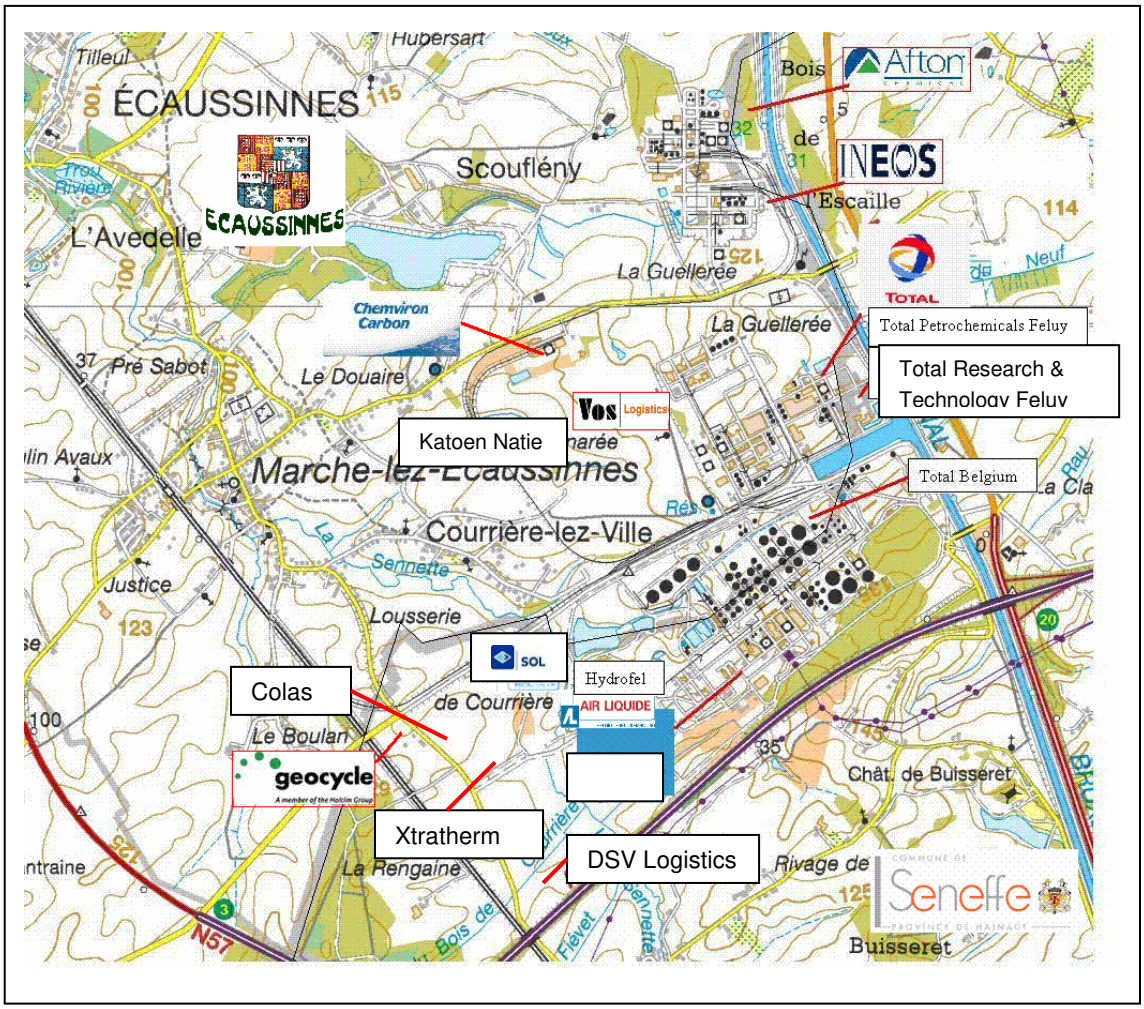

Figure 2 *: Localisation des entreprises principales du Zoning sur les communes de Seneffe et d'Ecaussinnes.*

2. CONSOMMATION D'ENERGIE

La consommation d'énergie (gaz et électricité achetée) a été en 2017 de l'ordre de **1 611 195 .MWh**. La consommation d'énergie (gaz et électricité achetée) est légère diminution par rapport à l'année précédente (1 643 638 MWh en 2016 ; 1 731 436 MWh en 2015). Elle dépend évidemment du volume de production de chaque entreprise et des augmentations d'efficacité énergétique pour chaque produit. Cette diminution est due à la baisse de consommation de gaz.

Le bilan complet devrait considérer le combustible des engins de manutention, du transport interne etc. Cela correspond à peu près à 427 986 litres de **gasoil/fuel** (+/- 4 280 MWh) utilisés par certaines entreprises du Zoning ; ceci reste relativement marginal par rapport au gaz et à l'électricité nécessaires pour la production.

La consommation de gaz naturel comprend la valorisation de **gaz résiduels**. L'augmentation de la consommation en gaz naturel à partir de 2011 est surtout due à l'installation d'une **unité de cogénération** démarrée chez Total Petrochemicals. Cette augmentation correspond à la diminution de la part d'électricité « achetée » puisqu'une partie de l'électricité nécessaire a été produite en utilisant du gaz naturel. Et donc, on assiste globalement à une diminution de la consommation d'énergie primaire pour ce site. Il convient d'ajouter que deux entreprises au moins produisent de l'électricité par panneaux photovoltaïques.

***Tableau 2** : **Consommations de gaz** des entreprises du Zoning. Elles sont exprimées en Giga-Joule (GJ) et en MWh. Elle comprend la valorisation de gaz résiduels.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total (en GJ)	4 341 685	4 803 120	4 652 619	4 959 328	4 559 812	4 509 483	4 318 449	4 149 170
Total (en MWh)	1 206 024	1 334 200	1 292 394	1 377 591	1 266 615	1 252 634	1 199 569	1 152 547

La consommation de gaz en 2017 représente la consommation annuelle d'environ 46 000 ménages se chauffant au gaz naturel et la consommation d'électricité correspond plus ou moins à la consommation électrique d'environ 92 000 ménages.

***Tableau 3** : **Consommations d'électricité achetée**, exprimées en MWh, des entreprises du Zoning.*

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total (en MWh)	654 288	657 002	575 108	449 275	517 926	440.714	478 802	444 069	458 648

L'électricité achetée consommée par le Zoning correspond à la production d'une centrale d'une puissance installée d'environ 50 MW. Ce chiffre est tout à fait optimiste (et donc incorrect, mais il donne un ordre de grandeur) puisqu'il part de l'hypothèse que la demande électrique du Zoning est constante toute l'année.

Les entreprises les plus grandes consommatrices d'énergie du Zoning participent à l'accord de branche « Energie » signé par essenscia Wallonie et la Région wallonne.

De nouveaux accords de branche, dit de deuxième génération, ont été négociés en 2012. Ils couvrent non seulement le périmètre du site, mais examinent également l'utilisation d'énergie renouvelable et l'étude des cycles de vie des produits. Les objectifs 2005-2020 liés à ces accords de seconde génération ont été approuvés par le Gouvernement et par les Conseils wallons CESW et CWEDD, objectifs qui consistent pour le secteur de la chimie en une amélioration d'efficience et une réduction d'émissions de CO_2 de respectivement 14% et 16%.

Ces accords visent à améliorer l'efficience énergétique et à réduire les émissions de gaz à effet de serre des différentes productions des entreprises. Des objectifs ont été fixés en termes d'amélioration d'efficacité énergétique et de réduction d'émission de gaz à effet de serre selon, respectivement, deux indices : AEE (amélioration en efficience énergétique) et ACO2 (amélioration en émissions de CO_2). Ces indices sont calculés par rapport à la production, par exemple par tonne de produit fini sortant.

3. AIR

3.1. MÉTÉO

La rose des vents présentée à la **Figure 3** est relative à la station de l'aérodrome de Gosselies, proche du Zoning, à environ 15 km au sud-est de la zone. Celle-ci indique que les vents dominants proviennent de la direction du sud-ouest avec une présence non négligeable de vents du nord–est.

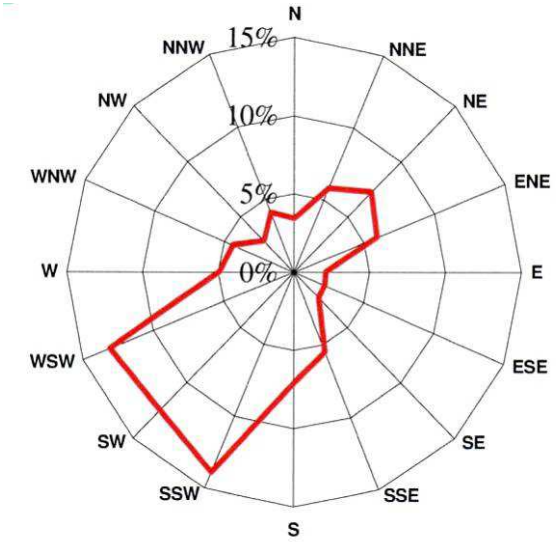

Figure 3 *: Rose des vents –Aérodrome de Gosselies. (moyenne de dix années d'observations)*

3.2. INVENTAIRE DES EMISSIONS DES ENTREPRISES DU ZONING

De manière à répondre à ses obligations européennes, la Région wallonne se doit de réaliser l'inventaire annuel de ses émissions atmosphériques. Elle demande pour ce faire aux principales entreprises de donner leur propre inventaire des émissions basé sur des mesures, des relevés, des quantités calculées et estimées. Les entreprises prises en compte sont : Afton Chemical, Chemviron Carbon, Ineos, Total Petrochemicals Feluy et Total Belgium.

Le total des inventaires annuels est présenté à la **Figure 4**. La précision et la complétude de ces inventaires s'améliorent au cours des années. Ils doivent surtout être considérés comme un outil de la politique environnementale à l'échelle d'une région ou d'un pays. Il convient également de préciser qu'il s'agit d'évaluations basées sur des mesures qui pour certains éléments ne sont pas extrêmement précises et que, par exemple, l'estimation des émissions de poussières (ici ce sont les poussières totales qui sont estimées) est particulièrement délicate (multiplicité des points d'émission, méconnaissance des émissions diffuses,…).

Dans certains cas, les variations s'expliquent par un changement de méthode d'évaluation. Ainsi, partiellement, l'augmentation des poussières en 2008 et 2009 s'explique par la modification de la méthode d'évaluation de ces polluants.

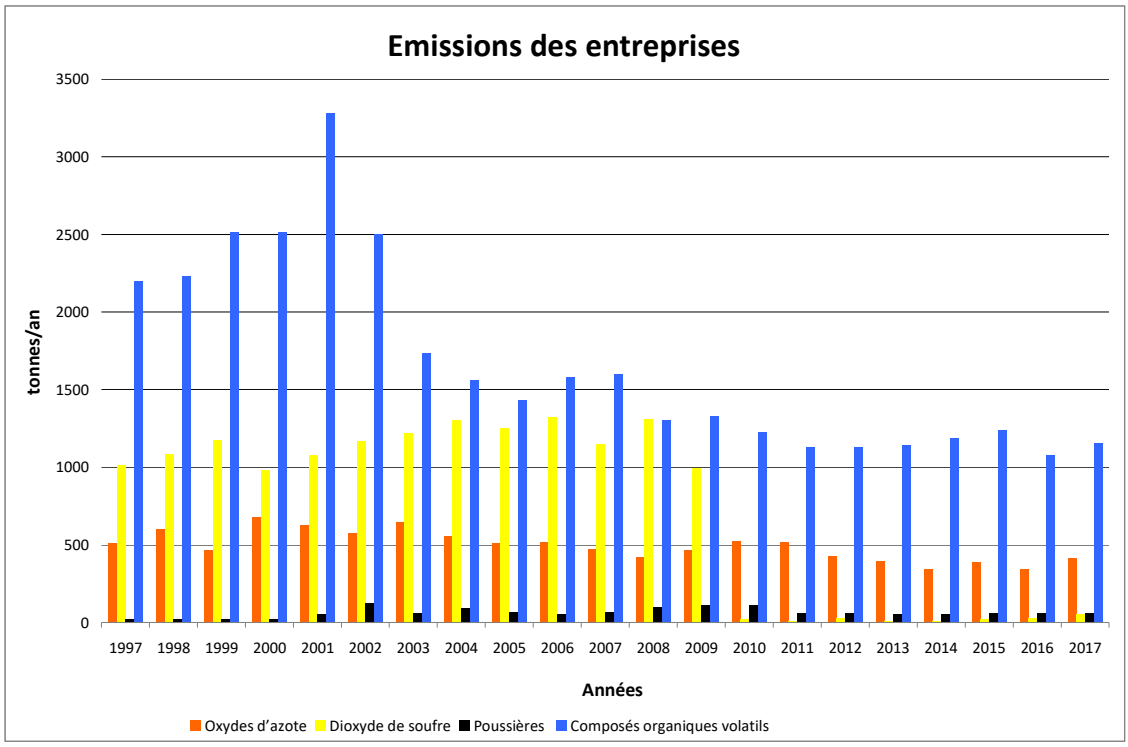

***Figure 4** : Inventaire des émissions annuelles (tonnes/an) des entreprises du Zoning.*

***Tableau 4** : Evolution des émissions annuelles (tonnes/an) des entreprises du Zoning*

Emissions (t/an)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Oxydes d'azote	419	464	521	517	429	393	343	389	345	411
Dioxyde de soufre	1312	997	26	6	26	11	13	22	30	51
Poussières	97	108	115	60	63	56	56	64	64	60
Composés organiques volatils	1306	1330	1229	1132	1129	1140	1186	1237	1025	1156

On remarque que les émissions de ces polluants semblent relativement stables ces dernières années.

Il est intéressant de comparer ces données au total des émissions wallonnes. En 2014, les émissions de **COV** ont été de 46 170 tonnes, celles de **NOx** de 75 600 tonnes, celles de **SO2** ont été d'environ 10 300 tonnes. Les émissions de **poussières** de la Wallonie ont été évalues à 10 090 tonnes.

Il convient de préciser que la toute grande majorité des émissions de **composés organiques volatils (COV)** estimées sur base des inventaires des entreprises est représentée essentiellement par divers hydrocarbures non toxiques. S'il reste bien entendu important de réduire les émissions de ces polluants (COV) afin de réduire la pollution de l'air par l'ozone troposphérique ou smog d'été (les COV sont des précurseurs de ce polluant atmosphérique) il

convient de signaler qu'en tant que telles ces molécules organiques ne posent pas en elles-mêmes, de réel problème de santé publique.

Les composés organiques pouvant être émis par les entreprises du Zoning sont notamment des hydrocarbures saturés (gaz naturel, propane, butane, isopentane, iso-hexane, C_{10}-C_{20}), insaturés (éthylène, propylène, butène, pentène, hexène, octène, décène), du butanol, du méthanol, du styrène.

Les entreprises du Zoning les plus émettrices de COV, ont débuté dès 2003, un programme de détection de fuite et de réparation (*LDAR – Leak Detection And Repair*). Cette procédure est considérée comme une « BAT » (*Best Available Technique* ou Meilleure Technique Disponible). Cette démarche volontaire permet de réduire les émissions fugitives de COV mais également d'obtenir des inventaires d'émission atmosphériques plus fiables.

Notamment depuis 2014, une entreprise du Zoning a lancé un vaste programme d'inspection, de réparations et de suivi de toutes les tuyauteries du dépôt (environ 20 km). Ce programme a connu une très grande progression en 2016, notamment sa numérisation à l'aide d'un programme de conception assisté par ordinateur (CAO type AutoCad). Le programme s'est poursuivi aussi en 2017. Aussi, le programme de remplacement des pompes équipées des toutes nouvelles technologies en matière d'étanchéité lancé en 2015 s'est poursuivi en 2016 et 2017. Les premiers résultats du suivi assisté par ordinateur et l'installation de nouvelles pompes assurent une parfaite maitrise du risque de fuite et a permis de maintenir à zéro le nombre de fuites via les tuyauteries ou au niveau des pompes produits.

3.3. QUALITE DE L'AIR

L'estimation de la qualité de l'air se mesure à l'aide de plusieurs paramètres ou polluants. On distinguera les polluants particulaires et les polluants gazeux.

Les polluants particulaires comprennent les **particules en suspension** dans l'air (poussières fines et ultrafines (PM10, PM2.5) qui se comportent plus ou moins comme des gaz dans l'air ambiant) et les **poussières sédimentables** qui vont retomber au sol relativement rapidement près du point d'émission. Des composés métalliques (métaux lourds) ou organiques (Hydrocarbures Poly-Aromatiques (HAP)) peuvent être présents sur les poussières.

Plusieurs campagnes annuelles de mesures ponctuelles ont été réalisées depuis 2005 par l'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) relativement aux poussières en suspension (poussières fines : **PM10, PM2.5 :** particules de diamètre moyen inférieur ou égal à respectivement 10 µm et 2,5 µm ou microns) et aux **éléments métalliques** contenus sur les poussières en suspension.

Les **poussières sédimentables** ont été annuellement mesurées pendant un mois par an en placant des jauges Owen à quatre emplacements autour du Zoning.

Les **composés gazeux** mesurés et évalués par le Certech les années précédentes ont été les Composés Organiques Volatils (**COV**), les oxydes d'azote (**NOx**) et les oxydes de soufre (**SO_2**).

En **2015** plusieurs **modifications** sont intervenues. Il a été décidé de ne plus placer les jauges Owen ; de ne demander les analyses du Certech (COV totaux, NOx et SO2) que tous les trois ou cinq ans. Par contre (et à partir de 2015), deux campagnes, chaque année, sont demandées à l'ISSeP, sur le même modèle que celle qu'ils avaient réalisées en 2010 pour **l'AWAC (Agence Wallonne de l'Air et du Climat)** (en limitant juste le nombre d'éléments analysés). Ces deux campagnes ont pour but de répondre aux remarques du Professeur Corinne Charlier, Service de Toxicologie clinique, médico-légale, de l'environnement et en entreprise de l'Université de Liège, relatives aux fréquences d'analyse et aux limites de détection des COV.

Les campagnes de l'ISSeP mesurent en deux points (Feluy et Ecaussines) pendant deux fois un mois - au printemps et à l'automne une année, puis l'été et l'hiver l'année suivante, alternativement - les poussières fines (PM10 et PM2.5), et des COV spécifiques grâce à des prélèvements journaliers, sur supports appropriés, permettant d'évaluer le benzène, le toluène, l'hexane, l'éthylbenzène, les xylènes, le 1.2.4-triméthylbenzène, le styrène et le naphtalène (entre autres). Des COV considérés comme essentiels par le Pr Charlier, il ne manquerait que le CCl4 et le trichlorobenzène que l'ISSEP ne mesure pas.

L'avis du professeur Charlier est depuis demandé chaque année pour se prononcer sur la méthodologie et sur les résultats obtenus pour les deux campagnes annuelles de l'ISSeP. Certains de ses commentaires du 18 juillet 2018 ont été intégrés au présent rapport.

3.3.1. Présentation des campagnes de mesure 2017

L'ISSeP a réalisé en 2017 deux campagnes de mesures de la qualité de l'air ambiant à proximité du Zoning. Des mesures de particules en suspension (PM10 et PM 2.5) dans l'air ambiant, de benzène, de toluène, d'autres composés organiques volatils (COV), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ainsi que l'enregistrement des paramètres météorologiques dans la zone étudiée.

Normalement, les analyses de l'ISSEP sont prévues pour durer un mois. Les campagnes de mesures en 2017 ont été plus longues ; elles ont été effectuées au printemps du 30/03/2017 au 09/05/2017 et en automne du 20/10/2017 au 12/12/2017. L'ISSeP écrit dans son rapport « hiver », mais il nous semble que la période est mieux qualifiée de « automne » ; ce qui est, de plus, ce qui est demandé, c'est-à-dire une année : printemps et automne, l'année suivante :été et hiver.

Lors de la campagne du printemps 2017, deux stations de mesures de la qualité de l'air ont été installées sur les deux sites de mesures retenus lors des précédentes études réalisées en 2015 et 2016, soit à Marche-lez-Ecaussinnes (RMFE05) (sous les vents de Nord-Est) et à Feluy (RMFE06) (sous les vents dominants, Sud-Ouest), à +/- deux km du Zoning

- point 1 : RMFE05 Rue du Brabant, 12 à Marche-lez-Ecaussinnes.
- point 2 : RMFE06 Chaussée de Famillheureux, 10 à Feluy ;

La **Figure 5** montre leur localisation géographique des emplacements des stations de mesures.

Figure 5 *: Carte de situation des deux stations de mesure lors des campagnes 2017.*

Suite à l'inaccessibilité du site RMFE06 en raison de travaux de voirie réalisés Chemin de Famillheureux, la station de mesures a été placée à 300 m de là, en direction de l'est, sur le site du Manoir du Capitaine (code : RMFE11). La deuxième station a, quant à elle, été installée sur le site de mesures retenu lors des précédentes études, à Marche-lez-Ecaussinnes.

- point 2 : RMFE11 Manoir du Capitaine - Chemin de Boulouffe 1, à Feluy ;

Le professeur Charlier écrit dans son dernier rapport : *« Les deux stations étaient idéalement placées pour mesurer un impact éventuel du Zoning sur la qualité de l'air environnante (mêmes sites que lors des campagnes 2015 et 2016). Pour des raisons pratiques, un des sites d'échantillonnage a été déplacé de 300 mètres entre la campagne de printemps et celle d'hiver, ne modifiant vraisemblablement pas la pertinence et la représentativité du lieu de prélèvement* ».

Figure 6 *: Station RMFE11.*

3.3.1.1. Paramètres météorologiques

Les paramètres météorologiques ont été mesurés en continu sur le site RMFE05 (Marche-lez-Ecaussinnes). Les paramètres enregistrés sont la direction et la vitesse du vent, la température, le degré d'humidité et la pression atmosphérique. La mesure de la direction et de la vitesse du vent est réalisée à une hauteur de 9 m approximativement, tandis que les autres paramètres météorologiques sont mesurés à une hauteur de 1 m environ.

Les conditions météorologiques ont une influence importante sur les quantités de polluants émises, sur leur processus de formation et de destruction, sur leur transformation et sur leur dispersion et par conséquent sur les concentrations mesurées dans l'air ambiant.

La combinaison des données de la direction et de la vitesse du vent, avec celles des mesures de la pollution, permet de tracer des roses de pollution. Celles-ci sont des représentations graphiques de l'apport en polluant pour chaque secteur de vent ; elles indiquent l'origine géographique du polluant.

La Figure 7 montre la rose des vents tracée relative à la campagne « Printemps » ; celle-ci renseigne que les vents ont soufflé principalement du secteur nord-ouest (environ 41 % du temps). Ensuite, les vents les plus fréquents ont été ceux du nord-est (environ 26 % du temps), du sud-ouest (environ 24 % du temps) et enfin du sud-est (9 % du temps).

La Figure 8 montre la rose des vents relative à la campagne « Automne » ; L'ISSeP renseigne que : « *les vents ont soufflé principalement du secteur sud-ouest (environ 54 % du temps). Ensuite, les vents les plus fréquents ont été ceux du nord-ouest (environ 27 % du temps), du sud-est (environ 16 % du temps) et enfin du nord-est (3 % du temps)* ». A regarder la rose, il nous semble plutôt que les vents viennent principalement du sud et de l'ouest pour cette période. L'appréciation de l'ISSeP vient vraisemblablement de la division en quatre secteurs.

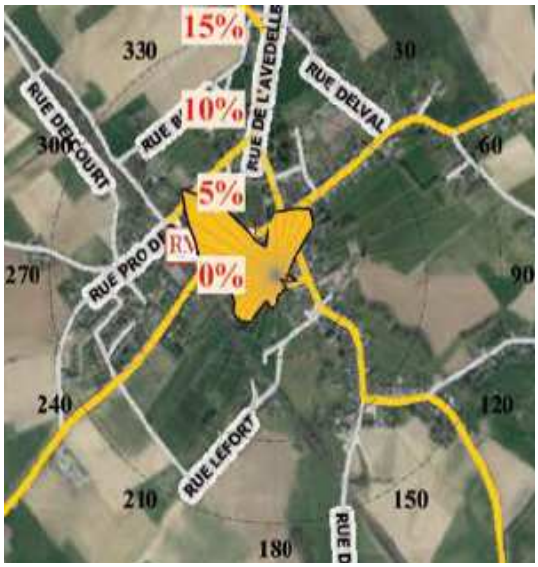

Figure 7 : Rose des vents à Marche-lez-Ecaussinnes lors de la première campagne de mesure du 30/03/2017 au 09/05/2017.

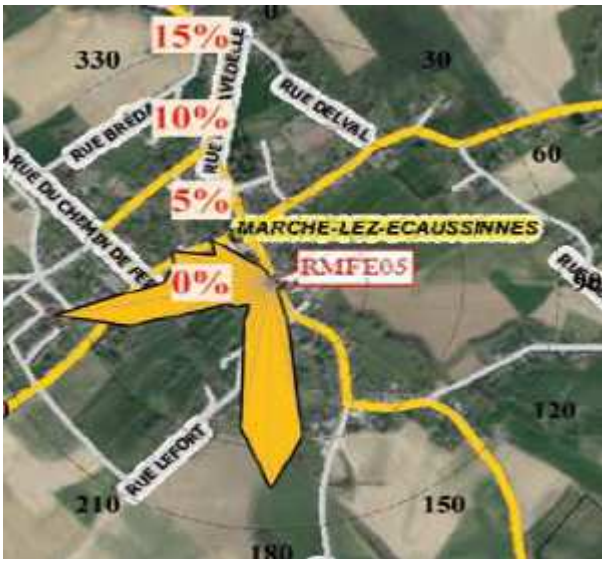

Figure 8 : Rose des vents à Marche-lez-Ecaussinnes lors de la deuxième campagne de mesure du 20/10/2017 au 12/12/2017.

Vu les faibles vitesses de vent rencontrées au cours l'étude automnale (52 % des occurrences des vents présentent des vitesses inférieures à 1 m/s), seules les données associées à des vitesses de vent inférieures à 0,5 m/s ont été éliminées du calcul des roses pour les deux campagnes de mesures (normalement l'ISSeP élimine les données associées à une vitesse du vent inférieure à 1 m/s).

3.3.2. Particules en suspension

L'ISSeP a réalisé la mesure des particules en suspension (PM10 et PM2,5 : particules de diamètre moyen inférieur ou égal respectivement à 10 microns ou µm ou 2,5 microns) qui sont mesurées à l'aide d'analyseurs spécifiques qui mesurent simultanément des fractions PM10 et PM2,5 par **principe optique**. Les méthodes optiques font appel aux lois de diffusion de la lumière par les particules. Ces analyseurs fournissent des valeurs en continu et en temps réel qui sont ensuite moyennées sur une demi-heure afin de pouvoir être comparées aux mesures des stations permanentes du réseau de la qualité de l'air de Wallonie. Les moyennes journalières fournies dans les rapports de l'ISSeP ne sont calculées que si un minimum de 75 % des mesures valides est disponible.

3.3.2.1. Particules en suspension, PM10

La **Directive européenne 2008/50/CE** du 21 mai 2008, transposée dans la législation wallonne par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 15/07/2010 (MB du 01/09/2010), définit les deux **valeurs limites (PM 10)** pour la protection de la santé humaine ci-dessous :

- 50 µg/m³ (valeur à ne pas dépasser plus de 35 fois par année)
- valeur limite de la moyenne annuelle de 40 µm/m³

L'Organisation Mondiale pour la Santé (**OMS**) a défini des **valeurs-guides** (« *WHO air quality guidelines global update 2005* ») pour les particules en suspension, fraction PM10 :

- Moyenne annuelle : 20 µg/m³
- Moyenne journalière : 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 3 jours/an).

La **Figure 9** montre les évolutions des concentrations journalières des particules en suspension (PM10) lors de la **campagne « Printemps » 2017**.

La **Figure 10** montre les évolutions des concentrations journalières des particules en suspension (PM10) lors de la **campagne « Automne » 2017**.

Pour une comparaison indicative, sont également mentionnés les valeurs obtenues durant la même période dans deux stations du réseau de Wallonie : une station urbaine située à Charleroi (TMCH03 : Caserne, 14 boulevard Pierre Mayence) et une station mesurant la pollution de fond située à Vielsalm (TMNT09 : Domaine de Tinseûbois). On constate un bon parallélisme entre les profils pour les stations installées (RMFE05 et RMFE06) ainsi que pour la urbaine située à Charleroi (TMCH03 : Caserne, 14 boulevard Pierre Mayence).

On constate un bon parallélisme entre les profils enregistrés pour les stations de Marche-lez-Ecaussinnes (RMFE05) et de Feluy (RMFE06) au cours de la campagne « Printemps ». Signalons qu'aucun dépassement de la valeur limite journalière n'est observé au cours de cette campagne pour les deux stations.

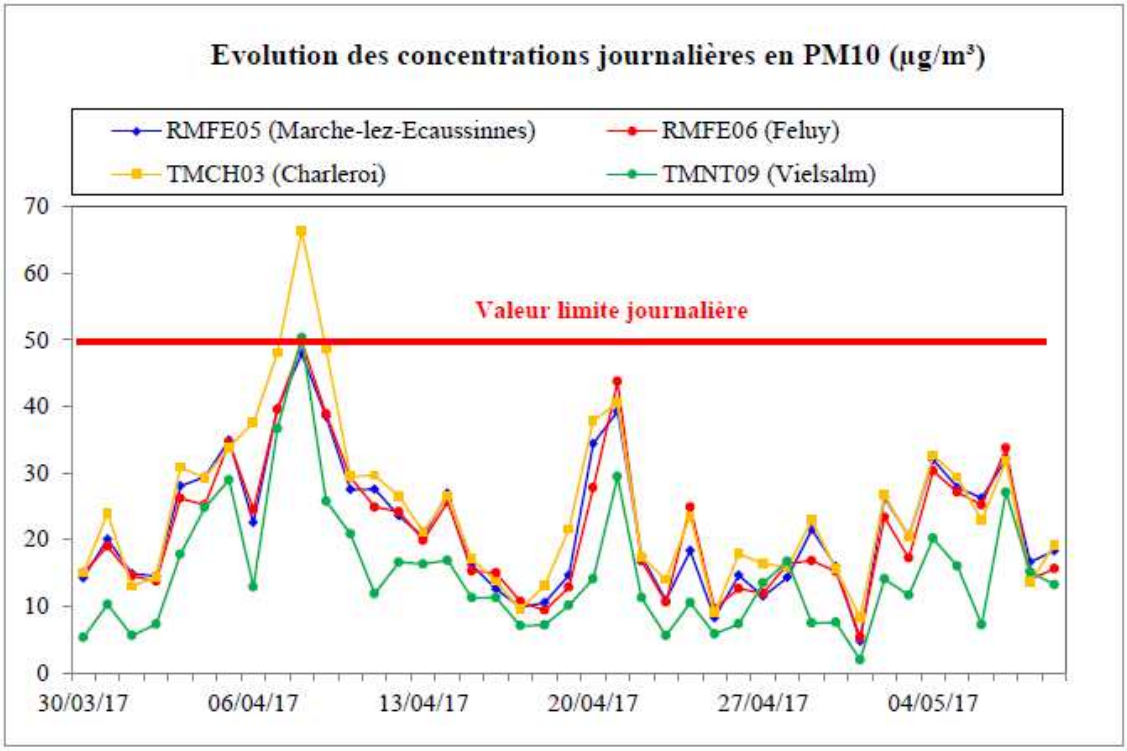

***Figure 9** : Evolution des concentrations journalières de PM 10. (printemps 2017) Source : ISSeP.*

En ce qui concerne la campagne « Automne », la station RMFE11 à Feluy enregistre plusieurs épisodes de pollution. Ces épisodes sont généralement enregistrés pour des vitesses de vent faibles (< 0,5 m/s). Signalons également qu'un épisode de pollution a été enregistré le 04/12 à la station RMFE05 pour des vitesses de vent faibles. Ces épisodes trouvent probablement leur origine localement.

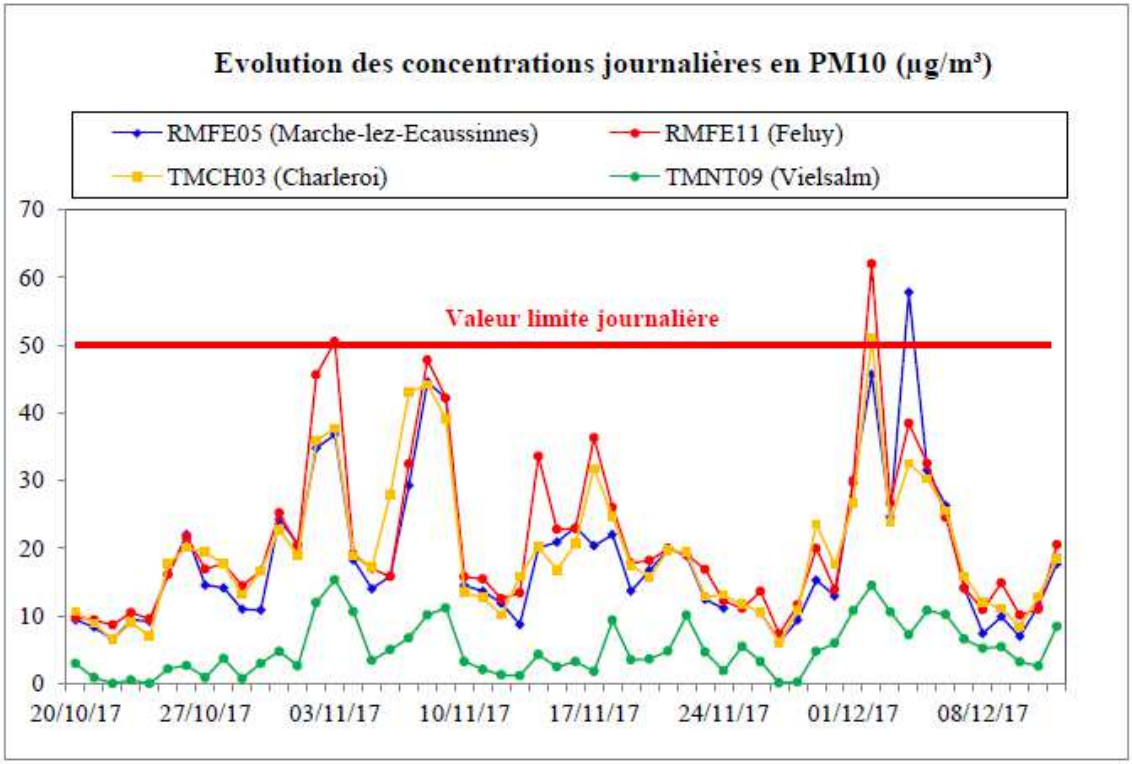

***Figure 10** : Evolution des concentrations journalières de PM 10. (campagne de mesure « automne » 2017 - Source : ISSeP.*

Si le respect formel des **valeurs limites de la Directive** ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire2 permet néanmoins de noter que :

- • la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ serait respectée pour les stations installées à Marche-lez-Ecaussinnes et à Feluy pour chacune des deux campagnes ainsi que pour les stations de comparaison ;
- • pour la valeur limite journalière de 50 µg/m³, les 35 dépassements annuels permis par la Directive seraient également respectés pour les stations installées à Marche-lez-Ecaussinnes et à Feluy pour chacune des deux campagnes ainsi que pour les stations de comparaison.

En ce qui concerne les **valeurs-guides de l'OMS**, la **valeur-guide annuelle** serait dépassée aux deux stations de mesures RMFE05 (Marche-lez-Ecaussinnes) et RMFE06 (Feluy), ainsi qu'à la station de comparaison de Charleroi (TMCH03), pour la campagne « Printemps ». Elle serait respectée à la station de fond de Vieilsalm (TMNT09).

En ce qui concerne la campagne « Automne », elle serait respectée à la station RMFE05 ainsi qu'aux stations de comparaison. Elle serait par contre dépassée pour la station RMFE11.

En ce qui concerne la **valeur-guide journalière**, celle-ci serait respectée aux deux stations RMFE05 et RMFE06 pour la campagne « Printemps » ainsi que pour la station de comparaison de Vielsalm (TMNT09). Elle serait par contre dépassée à la station de Charleroi (TMCH03).

Pour la campagne « automne », la valeur-guide journalière serait dépassée aux deux stations de mesures RMFE05 (Marche-lez-Ecaussinnes) et RMFE11 (Feluy), ainsi qu'à la station de comparaison de Charleroi (TMCH03).

Les **Figure 11** et **Figure 12** montre les roses de pollution pour les particules en suspension (PM10) établies au printemps et à l'automne 2017. Ces roses ont la même allure ; elles présentent le même profil et ne permettent pas de mettre en évidence des apports en provenance des industries du Zoning de Feluy.

***Figure 11** : Roses des pollutions pour les PM10 établies au printemps 2017.*

***Figure 12** : Roses des pollutions pour les PM10 établies à l'automne 2017.*

De plus, le Professeur Charlier observe : « *Les valeurs moyennes observées dans les deux stations du Zoning sont similaires ou légèrement inférieures aux concentrations mesurées lors des précédentes campagnes de 2016* ».

3.3.2.2. Particules en suspension, PM2.5

Les particules en suspension PM2,5 sont réglementées par la **Directive 2008/50/CE** du 21 mai 2008 : 25 µg/m³ (moyenne annuelle) à partir du 1er janvier 2015. La valeur limite sera portée à 20 µg/m³ (moyenne annuelle) à partir du 1er janvier 2020.

L'Organisation Mondiale pour la Santé (**OMS**) a défini des **valeurs-guides** *(« WHO air quality guidelines global update 2005 »)* pour les particules en suspension, fraction PM2,5 :

- 10 µg/m³ en moyenne annuelle
- 25 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de trois fois par an.

La **Figure 13** montre les évolutions des concentrations journalières des particules en suspension (PM2,5) lors de la campagne du printemps 2017.

La **Figure 14** montre les évolutions des concentrations journalières des particules en suspension (PM2,5) lors de la campagne d'automne 2017.

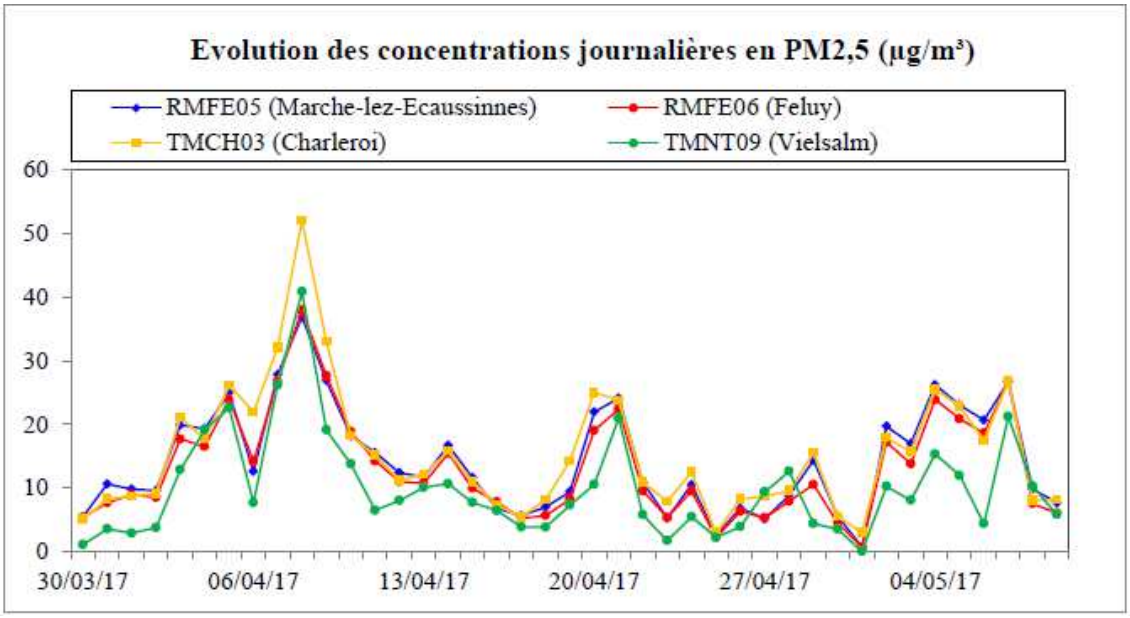

Figure 13 *: Evolution des concentrations journalières de PM 2.5. (Printemps 2017)*
Source : ISSeP.

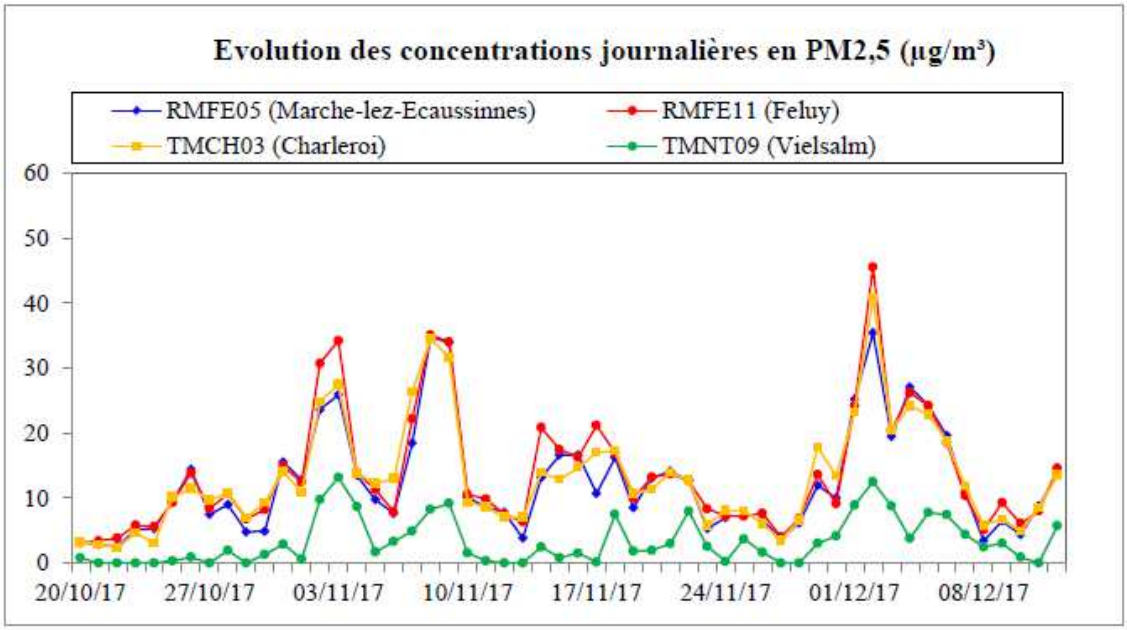

Figure 14 *: Evolution des concentrations journalières de PM 2.5. (automne 2017)*
Source : ISSeP.

Pour les deux campagnes, on constate un bon parallélisme entre les profils pour les stations installées dans le cadre de cette étude (Ecaussines et Feluy) et la station de Charleroi. Ces profils sont très semblables à ceux tracés pour les PM 10.

Si le respect formel de la **valeur limite de la Directive** ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permet néanmoins de noter qu'elle serait respectée pour l'ensemble des stations mentionnées dans ce rapport, pour les deux campagnes de mesures. Si l'on considère l'ensemble des données obtenues aux cours des

deux campagnes de mesures réalisées en 2017 à la station RMFE05, la valeur limite annuelle serait également respectée.

En ce qui concerne les **valeurs-guides de l'OMS** (annuelle et journalière), celles-ci seraient dépassées aux stations de mesures de Marche-lez-Ecaussinnes et de Feluy, ainsi qu'à la station de comparaison de Charleroi (TMCH03), pour les deux campagnes de mesures.

Les roses de pollution pour les particules en suspension, fraction PM2,5, (figures non présentées) montrent que celles-ci ont plus ou moins le même profil que celles tracées pour la fraction PM10 et ne permettent pas de mettre en évidence des apports en provenance des industries du zoning.

3.3.3. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) regroupent des substances chimiques constituées de plusieurs cycles aromatiques (anneaux de benzène) juxtaposés. Le nombre théorique de HAP susceptibles d'être rencontrés est supérieur à mille. Selon le nombre de cycles, ils sont classés en HAP légers (jusqu'à trois cycles) ou lourds (quatre cycles et plus) qui ont des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques différentes.

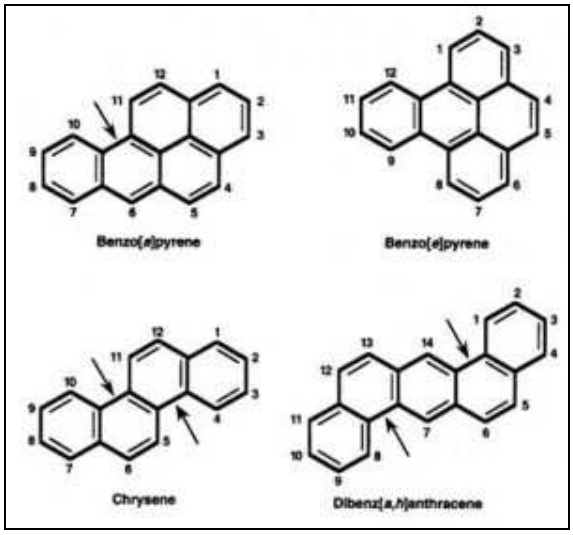

***Figure 15** : Représentation de quelques Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).*

Les HAP proviennent principalement des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète des matières organiques. Ces procédés comprennent l'incinération des déchets agricoles, la combustion du bois, du charbon ou des ordures ménagères mais également les chauffages domestiques (principalement au charbon, mais aussi au bois ou au fuel) et le fonctionnement des moteurs à essence ou des moteurs diesels.

La toxicité est très variable : certains sont faiblement toxiques, alors que d'autres, comme le très connu benzo(a)pyrène, sont des cancérigènes reconnus depuis plusieurs années.

La Directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 définit une **valeur cible** de 1 ng/m³ à respecter à compter du 31 décembre 2012 en moyenne annuelle pour le **benzo(a)pyrène**, celui-ci étant dosé sur la fraction PM10.

Comme les HAP se retrouvent à la fois adsorbés sur les particules et en phase gazeuse, leur prélèvement est double : la phase particulaire (fraction PM10) est prélevée sur un filtre en quartz tandis que la phase gazeuse est capturée sur une mousse polyuréthane. Les HAP sont analysés par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse (GC-MS).

L'ISSeP a mesuré 17 HAP dont les 16 considérés comme prioritaires par l'US EPA. Ces analyses réalisées de manière ciblée (et non en screening) permettent d'atteindre des limites de détection tout à fait compatibles avec les différentes valeurs-guides.

Une synthèse des résultats est présentée au **Tableau 5** provenant du rapport du Professeur Charlier ; celui-ci a l'avantage de ne présenter que les valeurs journalières maximales des deux campagnes sur les deux sites avec les valeurs des facteurs d'équivalence toxique. Les résultats des analyses de l'année dernière sont également présentés au **Tableau 6**. On pourra y observer que les valeurs de la deuxième campagne de 2016, ayant eu lieu en hiver (de fin novembre au début de janvier), sont globalement plus élevées que celles de 2017 et de l'été 2016, mettant probablement en évidence les émissions du secteur résidentiel, le chauffage essentiellement.

***Tableau 5** : Maximum des valeurs obtenues des différents PAH lors des deux campagnes 2017 de l'ISSeP et facteurs d'équivalence toxique (PEF) (source : rapport 2018 du Prof. Charlier)*

	PEF	Max Campagne 1 (ng/m³)		Max Campagne 2 (ng/m³)	
		Ecaussinnes	Feluy	Ecaussinnes	Feluy
ACENAPHTENE	0.001	0.4	0.53	0.45	0.43
ACENAPHTYLENE	0.001	0.07	0.07	0.38	0.46
ANTHRACENE	0.01	0.23	0.16	0.77	0.56
BENZO(a)ANTHRACENE	0.1	0.10	0.10	0.48	0.29
BENZO(a)PYRENE	1	0.11	0.07	0.32	0.26
BENZO(b)FLUORANTHENE	0.1	0.22	0.27	0.78	0.60
BENZO(g,h,i)PERYLENE	0.01	0.12	0.19	0.54	0.38
BENZO(k)FLUORANTHENE	0.1	0.09	0.09	0.25	0.26
CHRYSENE	0.01	0.41	0.42	1.54	0.78
DIBENZ(a,h)ANTHRACENE	1.1	<0.06	<0.06	0.12	0.07
FLUORANTHENE	0.01	1.45	1.43	3.21	2.59
FLUORENE	0.001	1.52	1.89	3.69	3.61
INDENO(1,2,3-cd)PYRENE	0.1	0.11	0.12	0.40	0.32
PHENANTHRENE	0.001	7.64	6.78	10.54	9.71
PYRENE	0.001	0.89	0.82	1.64	1.96
TOTAL ($\Sigma C_i x PEF_i$)		0.17	0.15	0.72	0.54

Si le respect de la valeur cible reprise dans la Directive européenne ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire sur une année des données obtenues durant cette étude montre que la valeur cible de 1 ng/m³ serait respectée aux deux stations. Si l'on considère l'ensemble des données obtenues aux cours des deux campagnes de mesures réalisées en 2017, la valeur cible serait également respectée.

Les concentrations enregistrées aux deux stations de ces études sont du même ordre de grandeur que celles généralement rencontrées dans le réseau de mesures permanent de Wallonie.

***Tableau 6** : Maximum des valeurs obtenues des différents PAH lors des deux campagnes 2016 de l'ISSeP et facteurs d'équivalence toxique (PEF) (source : rapport 2017 du Prof. Charlier)*

	PEF	Max Campagne 1 (ng/m³)		Max Campagne 2 (ng/m³)	
		Ecaussinnes	Feluy	Ecaussinnes	Feluy
ACENAPHTENE	0.001	0.31	0.35	2.02	1.54
ACENAPHTYLENE	0.001	0.06	0.08	2.45	0.47
ANTHRACENE	0.01	0.35	0.38	1.39	1.43
BENZO(a)ANTHRACENE	0.1	<0.06	<0.06	1.04	1.21
BENZO(a)PYRENE	1	0.11	0.14	0.92	1.05
BENZO(b)FLUORANTHENE	0.1	0.24	0.28	1.52	1.54
BENZO(g,h,i)PERYLENE	0.01	<0.06	<0.06	1.01	1.08
BENZO(k)FLUORANTHENE	0.1	0.16	0.21	0.65	0.70
CHRYSENE	0.01	0.12	0.19	2.05	2.05
DIBENZ(a,h)ANTHRACENE	1.1	<0.06	<0.06	0.18	0.17
FLUORANTHENE	0.01	2.04	2.49	4.15	4.17
FLUORENE	0.001	1.35	1.58	7.23	7.78
INDENO(1,2,3-cd)PYRENE	0.1	<0.06	0.09	0.81	0.86
PHENANTHRENE	0.001	12.91	13.66	16.44	15.48
PYRENE	0.001	0.80	1.09	3.31	3.29
TOTAL ($\Sigma C_i x PEF_i$)		0.19	0.25	1.64	1.78

Le professeur C. Charlier écrit dans son rapport 2017 « Les mesures de HAP dans les deux stations montrent des niveaux moyens inférieurs à la norme européenne actuelle (1 ng/m³) en Benzo(a)pyrène, seul HAP pour lequel une telle somme existe. *Pour le naphtalène, l'AWAC propose 30 ng/m³ comme critère de qualité de l'air (300 ng/m³ comme critère d'intervention), valeur qui n'est dépassée dans aucune des stations. Pour les autres HAP, l'AWAC recommande de les sommer en les pondérant chacun par un facteur d'équivalence toxique (PEF) variant de 0.001 à 1 selon le HAP considéré (*facteurs repris dans le **Tableau 5** et le **Tableau 6**) *et de comparer le résultat global aux valeurs de 9 et de 0.9 ng/m³ comme critère d'intervention et de qualité respectivement. L'exercice a été réalisé en considérant la concentration la plus élevée observée au cours des différentes mesures. Les valeurs obtenues sont largement inférieures à la valeur critique de 9 ng/m³, et même inférieures au critère de qualité. […] Néanmoins d'après le rapport, les concentrations mesurées sont du même ordre de*

grandeur que celles habituellement retrouvées dans le réseau de mesure permanent (valeurs non détaillées).

3.3.4. Polluants gazeux

L'ISSeP a réalisé depuis 2015 deux campagnes de mesures par an pour doser les Composés organiques volatils (COV). Le benzène et le toluène qui sont également des COV seront examinés à part car pour ces substances la méthode analytique est différente et permet d'avoir des valeurs beaucoup plus nombreuses.

Le benzène et le toluène sont mesurés en continu à l'aide d'analyseurs automatiques installés dans les remorques de l'ISSeP. Ces appareils fonctionnent par chromatographie en phase gazeuse couplé à un détecteur PID. Les appareils prélèvent des échantillons d'air via une pompe interne qui sont ensuite injectés dans un piège de « pré-concentration ». Les composés sont désorbés du piège et envoyés sur une colonne de chromatographie qui va permettre la séparation des différents composés présents dans l'échantillon. Le temps de rétention dans la colonne étant différent pour chacun des composés, ceux-ci vont sortir à des moments différents et atteindre le détecteur séparément. Dans le détecteur, les composés sont bombardés par des photons, ce qui permet d'arracher des électrons, transformant ainsi les composés en cations. Le gaz est alors ionisé (on parle de plasma), ce qui permet l'établissement d'un courant électrique, qui est le signal de sortie.

De même, la mesure des teneurs en composés organiques volatils contenus dans l'air sont réalisés par la captation sur des tubes à phases d'absorption spécifique, puis désorbés et analysés au laboratoire par chromatographie gazeuse couplée à une détection par spectroscopie de masse.

3.3.4.1. Benzène

Le benzène (C_6H_6) est un composé organique volatil (COV) faisant partie de la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques. L'essence contient du benzène. Il est utilisé comme solvant pour une grande gamme de substances et peut également être formé par la combustion incomplète de bois, de charbon ou de composés organiques.

Le benzène présente un intérêt particulier vu sa toxicité élevée et ses effets cancérigènes. Au niveau européen, la **Directive européenne** 2008/50/CE, transcrite en Arrêté du Gouvernement wallon le 15/07/2010, définit la norme pour le benzène : valeur limite pour la protection de la santé humaine de **5 µg/m³ en moyenne annuelle**. Pour l'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS**), le benzène étant cancérigène, il n'y a pas de concentration en dessous de laquelle il n'y a aucun risque.

Les valeurs semi-horaires enregistrées pour le benzène pour les deux campagnes de mesures montrent que les concentrations moyennes rencontrées aux deux stations sont faibles et du même ordre de grandeur que celles généralement rencontrées dans le réseau de mesures permanent.

Si le respect formel de la **valeur limite de la Directive** ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permettrait néanmoins de conclure que ces valeurs respecteraient largement la valeur limite (5 µg/m³) pour les deux campagnes de mesures. Si l'on considère l'ensemble des données obtenues aux cours des deux campagnes de mesures réalisées en 2017 pour la station RMFE05, la valeur limite annuelle serait également respectée.

Le Professeur Charlier (2018) : « *les niveaux moyens extrapolés sur un an sont également inférieurs au critère de qualité de AWAC fixé à 0.5 µg/m³. […] Les niveaux moyens de benzène observés sont largement inférieurs aux niveaux mesurés lors des campagnes 2016.* »

Figure 16 : Roses des pollutions pour le benzène établies au printemps 2017.

***Figure 17** : Roses des pollutions pour le benzène établies à l'automne 2017.*

Les figures 16 et 17 reprennent les roses de pollution pour le benzène pour les deux campagnes de mesures.

Pour la campagne « printemps », les profils des roses pour les deux stations sont similaires et ne permettent pas de mettre en évidence des apports en provenance du zoning industriel de Feluy.

Pour la campagne « automne », les profils des roses sont également similaires (apports du sud-est) pour les deux stations. Des apports de l'est/nord-est sont également observés à la station de Marche-lez-Ecaussinnes (RMFE05) pour cette campagne. Ceux-ci représentent peu d'occurrences et ne peuvent donc pas être considérés comme représentatifs.

3.3.4.2. Toluène

Le toluène est un hydrocarbure aromatique monocyclique. Les principales sources industrielles de toluène sont les raffineries de pétrole, les cokeries et la production d'autres produits chimiques comme le styrène. Le toluène est également utilisé, mélangé au benzène et aux xylènes, pour augmenter le taux d'octane de l'essence et le trafic routier constitue une source importante de libération de toluène dans l'air. Il se retrouve comme constituant de l'essence et des carburants d'avions à des concentrations allant de 5 à 20 % par volume. Le toluène peut également être émis par l'utilisation du charbon et, enfin, certains végétaux peuvent rejeter du toluène. Il est employé comme solvant pour les peintures, encres ou colles, ou entre dans la fabrication de produits cosmétiques.

Contrairement au benzène, on n'a pas pu mettre en évidence d'effet cancérigène pour le toluène. Il se révèle néanmoins toxique, à haute concentration.

L'Organisation Mondiale pour la Santé (**OMS**) a défini des **valeurs-guides** ("Air Quality Guidelines for Europe" (1987)) pour le toluène : 260 µg/m³ (moyenne sur 1 semaine) et 1000 µg/m³ (30 min), qui est le seuil olfactif.

Toutes les valeurs semi-horaires mesurées sont largement inférieures aux valeurs-guides de l'Organisation Mondiale de la Santé.

La **Figure 18** et la **Figure 19** montrent l'évolution des valeurs semi-horaires relatives au toluène, respectivement lors de la campagne du printemps 2017 et de l'automne 2017.

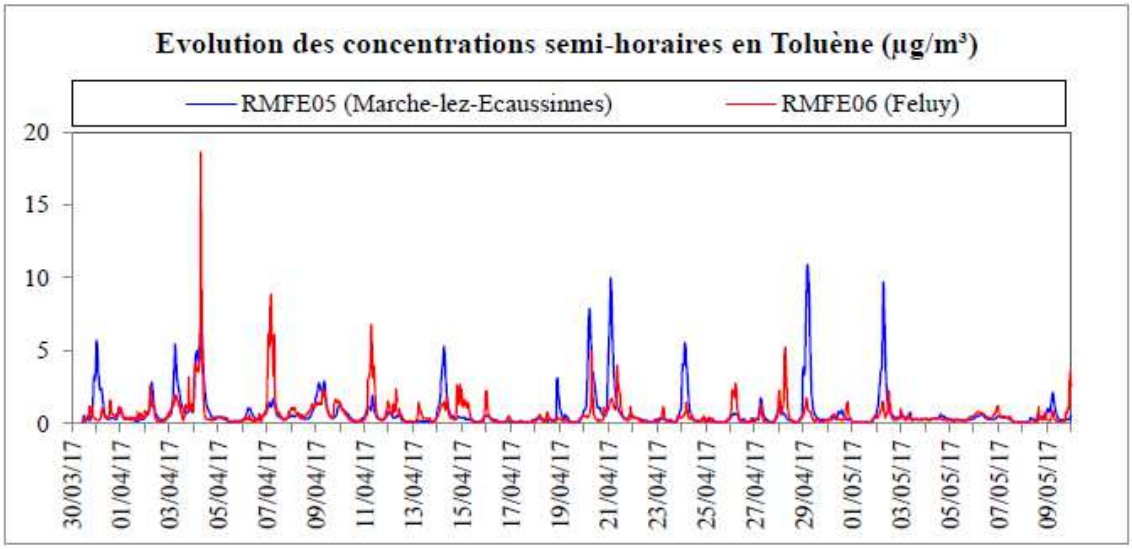

Figure 18 *: Toluène – Evolution des concentrations semi-horaires (campagne printemps 2017)*

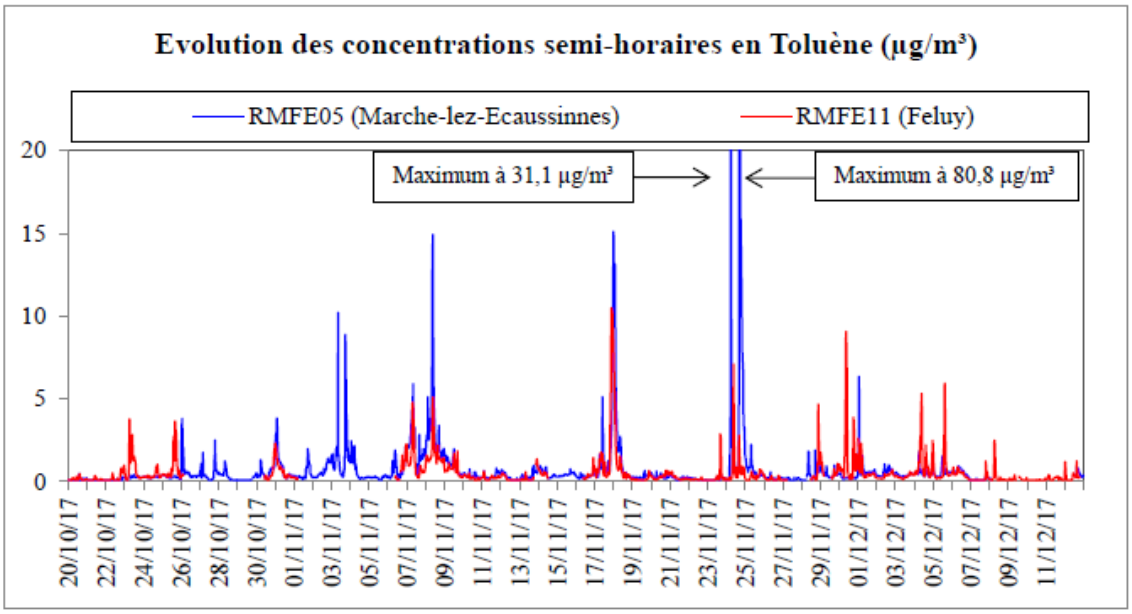

Figure 19 *: Toluène – Evolution des concentrations semi-horaires (campagne automne 2017)*

Des épisodes de pollution sont enregistrés ponctuellement à la station RMFE05 de Marche-lez-Ecaussinnes, ainsi qu'aux stations installées à Feluy (RMFE06 et RMFE11), au cours des deux campagnes de mesures. Ces épisodes sont majoritairement enregistrés en matinée (entre 02h00 et 09h00), lorsque les vitesses de vent sont faibles et en provenance majoritairement du sud-est. Il convient de signaler que des épisodes de pollution similaires ont été observés à cette station au cours des quatre précédentes études réalisées en 2015 et 2016.

Les roses de pollution pour le toluène établies au printemps 2017 et à l'automne 2017 sont montrées à la **Figure 20** et à la **Figure 21**. Pour rappel, seules les données de pollution enregistrées pour des vitesses de vents supérieures à 0,5 m/s sont utilisées pour tracer ces roses de pollution.

Figure 20 *: Roses des pollutions pour le toluène établies au printemps 2017.*

Figure 21 *: Roses de pollution pour le toluène établies à l'automne 2017.*

L'ISSeP écrit dans son rapport : « *Les roses tracées pour les différents sites de mesures ne permettent pas de mettre clairement en évidence des apports en direction du zoning industriel de Feluy* ».

Le Professeur Charlier écrit : « *… De faibles pics de pollution, inférieurs à 260 µg/m³, ont été observés pour des vitesses de vent faibles. […] Les niveaux moyens et pics de pollution enregistrés lors de cette campagne de mesures 2017 sont inférieurs à ceux observés en 2016* ».

Il nous semble, quant à nous, que, comme observé lors des précédentes études réalisées en 2015 et 2016, la rose de pollution relative au site de mesures RMFE05 (Marche-lez-Ecaussinnes) montre, entre autres, des apports en provenance du sud-est, donc de l'ouest du

Zoning. Il nous semble également discerner sur la rose de pollution établie à Feluy lors du Printemps 2017 une influence des dépôts pétroliers du Zoning. Ces deux observations sont en accord avec le fait que les produits pétroliers et les solvants contiennent une quantité significative de toluène. Signalons toutefois que les concentrations mesurées sont très faibles par rapport aux normes.

3.3.4.3. Autres Composés Organiques Volatils (COV)

Il existe une très grande variété de composés organiques volatils (COV). Ils peuvent provenir d'activités humaines mais aussi de sources naturelles (les forêts, notamment). Certains sont inoffensifs pour la santé, d'autres ont des effets limités ou peuvent donner naissance à des produits plus dangereux et, enfin, certains sont cancérogènes, mutagènes, voire tératogènes, et ce, même à dose infime.

Pour donner un ordre de grandeur, on observe généralement, en zone rurale, des teneurs en chaque composé organique de l'ordre de 0.1 à 5 µg/m^3 et pour l'ensemble des COV on a de 5 à 30 µg/m^3. Il convient de souligner que les teneurs mesurées à l'intérieur des bâtiments, habitations ou bureaux, sont bien supérieures et se situent régulièrement au-delà de 200 µg/m^3. Par ailleurs, l'arrêté du Gouvernement flamand du 11 juin 2004 contenant des mesures de lutte contre les risques pour la santé par la pollution intérieure fixe cette valeur comme norme de qualité de l'air intérieur.

Des prélèvements sur supports adéquats ont été réalisés par l'ISSeP lors des deux campagnes de mesure 2017 (printemps et automne), de façon à doser 30 composés organiques volatils dans l'air, en plus du benzène et du toluène. Une méthodologie a été mise en place depuis plusieurs années par l'ISSeP et validée, de manière à doser cette trentaine de composés organiques en prélevant un échantillon par jour et permettant d'analyser avec une limite de détection très basse. Les prélèvements journaliers ont été réalisés aux trois stations de mesures : RMFE05 (Marche-lez-Ecaussinnes), RMFE06 et RMFE11 (Feluy). La limite de détection (**LD**) est 0,09 µg/m^3.

La stratégie de sélection des COV analysés a été déterminée sur la base des capacités analytiques de l'ISSeP, il lui a été demandé de mesurer les COV susceptibles d'être utilisés par les industriels du Zoning et déterminés importants par le professeur Charlier. Des COV considérés comme essentiels par le Pr Charlier, il ne manquerait que le CCl4 et le trichlorobenzène que l'ISSeP ne mesure pas. Toutefois les industriels du Zoning n'ont pas déclaré ces produits chlorés parmi les substances utilisées.

A. CAMPAGNES COV 2017

Les concentrations en **1-hexène** enregistrées pour les deux campagnes de mesures aux stations installées à Feluy (RMFE06 et RMFE11) sont supérieures à celles que l'on pourrait rencontrer par exemple dans le centre de Charleroi (VOCH01). Cette station est installée sur le même site que la station TMCH03 : Bd Pierre Mayence à Charleroi.

On observe également des concentrations légèrement plus élevées pour le **3-méthyl-pentane** lors des deux campagnes de mesures pour l'ensemble des stations installées dans le cadre de ces campagnes (RMFE-05, -06 et -11).

Signalons que les concentrations en **2-méthyl-pentane** enregistrées pour les deux stations de mesures lors de la campagne hivernale sont légèrement supérieures à celles que l'on pourrait rencontrer dans le centre de Charleroi (VOCH01). En ce qui concerne la campagne printanière, les concentrations sont du même ordre de grandeur que celles que l'on pourrait rencontrer à Charleroi.

En ce qui concerne **les autres composés étudiés**, les concentrations enregistrées aux trois points de mesures sont du même ordre de grandeur que celles généralement rencontrés dans les centres urbains de Wallonie.

a) 1-hexène

Les ***Figure 22*** et ***Figure 23*** reprennent l'évolution des concentrations journalières en 1-hexène, mesurées au cours des deux campagnes de mesures. Pour comparaison, les évolutions pour les stations de Charleroi (VOCH01 : Bd Pierre Mayence) et de Vielsalm (VONT07 : Vielsalm, Domaine de Tinseûbois8) sont également reprises.

Des épisodes de pollution en 1-hexène pour les stations de Feluy (RMFE06 et RMFE11) sont régulièrement enregistrés au cours de deux campagnes de mesures. Des épisodes de pollution pour ce paramètre ont également été mis en évidence lors de précédentes études réalisées en 2015 et 2016.

Le CQ (critère de qualité) de l'AWAC (voir plus loin) est de 170 µg/m³.

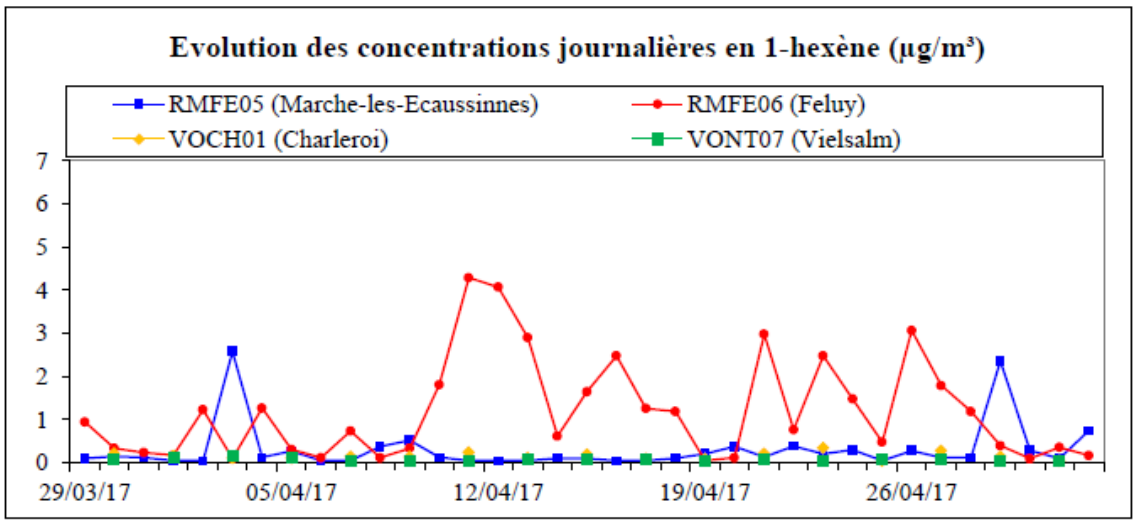

Figure 22 *: 1-hexène – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

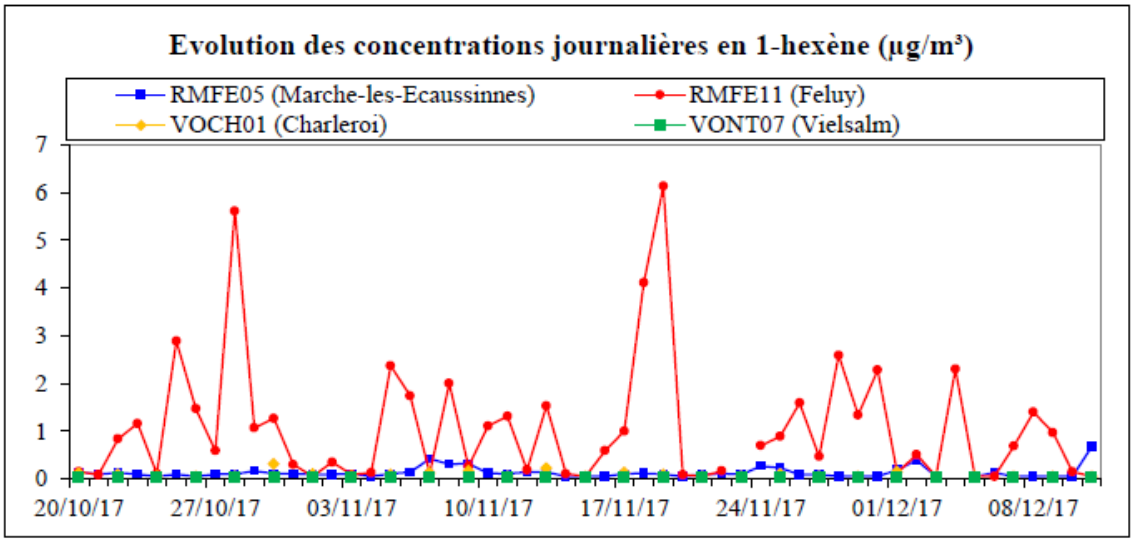

Figure 23 *: 1-hexène – évolutions des valeurs journalières mesurées à l'automne 2017.*

En ce qui concerne le 1-hexène, les roses pour les stations RMFE05 (Ecaussinnes) et RMFE06 (Feluy) et RMFE11 (Feluy) indiquent pour les deux campagnes des apports clairs en provenance du zoning industriel de Feluy.

Figure 24 *: Roses des pollutions pour le 1-hexène établies au printemps 2017.*

Figure 25 *: Roses des pollutions pour le 1-hexène établies à l'automne 2017.*

b) 1-butène

Les Figure 26 **et** Figure 27 reprennent l'évolution des concentrations journalières en 1-butène, mesurées au cours des deux campagnes de mesures. Pour comparaison, les évolutions pour les stations de Charleroi (VOCH01 : Bd Pierre Mayence) et de Vielsalm (VONT07 : Vielsalm, Domaine de Tinseûbois8) sont également reprises. Des épisodes de pollution sont enregistrés pour le 1-butène aux stations de Feluy (RMFE06 et RMFE11) au cours des deux campagnes de mesures.

Le 1-butène est stable en soi mais polymérise facilement en polybutène. Son application principale est comme comonomère dans la production de certains types de polyéthylène, tels que le polyéthylène linéaire basse densité. Il a également été utilisé comme précurseur de résines de polypropylène.

Le CQ (critère de qualité) de l'AWAC (voir plus loin) est élevé : 1400 µg/m³.

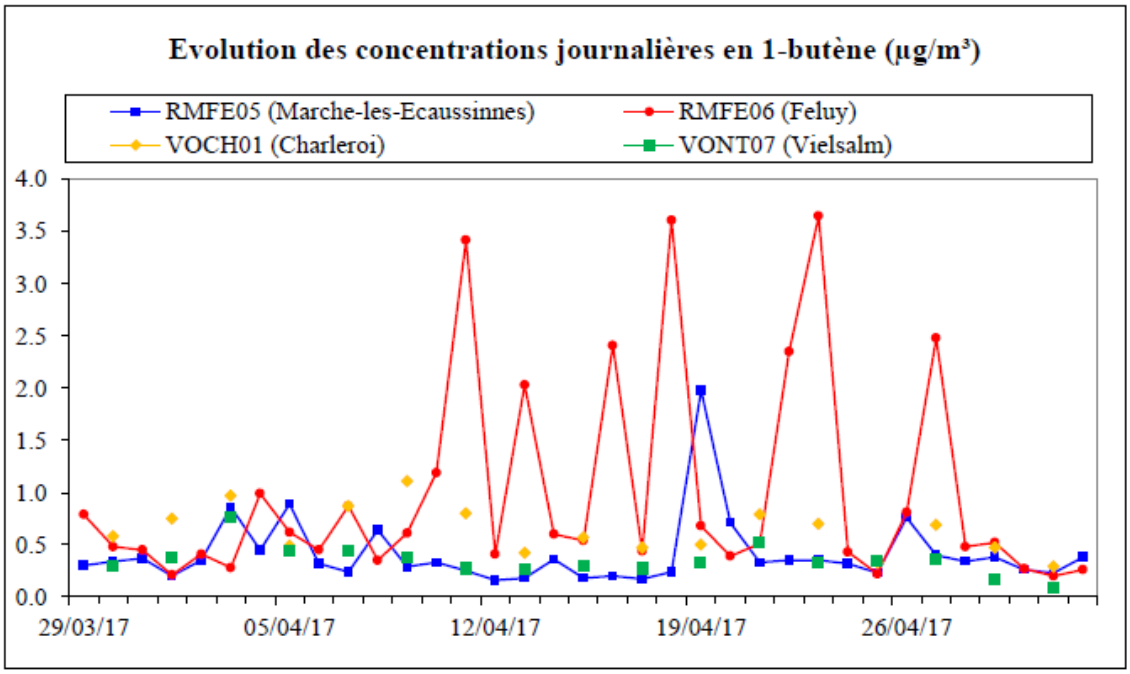

Figure 26 *: 1-butène – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

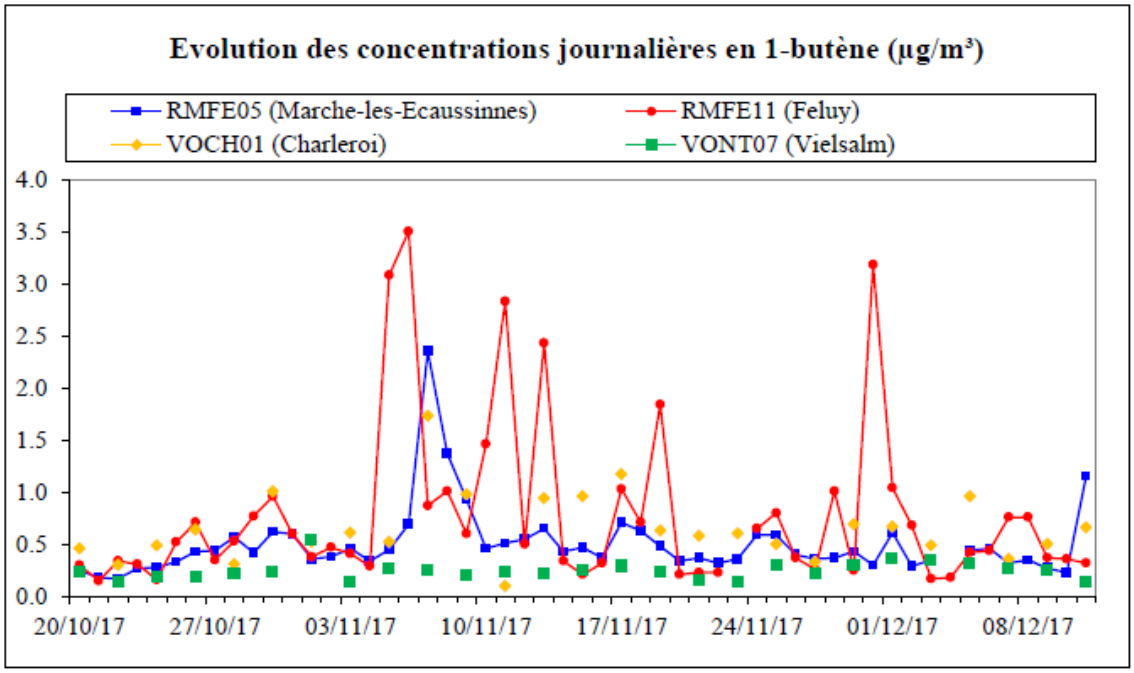

Figure 27 *: 1-butène – évolutions des valeurs journalières mesurées à l'automne 2017.*

En ce qui concerne le 1-butène, les roses relatives à la station RMFE05 (Ecaussinnes) indiquent de légers apports en provenance du nord-est pour la campagne « Printemps » et de l'est pour la campagne « Hiver ». Signalons que les apports de l'est observés à la station RMFE05 lors de la campagne « Hiver » représentent peu d'occurrence et ne peuvent être considérés comme représentatifs. En ce qui concerne les stations de Feluy (RMFE06 et RMFE11), les roses indiquent, pour les deux campagnes, de légers apports de l'ouest. La rose relative à la station RMFE06 indique également de légers apports en provenance du nord.

Figure 28 *: Roses des pollutions pour le 1-butène établies au printemps 2017.*

Figure 29 *: Roses des pollutions pour le 1-butène à l'automne 2017.*

c) 2-méthyl-pentane et 3-méthyl-pentane

Des épisodes de pollution en 2-méthyl-pentane et 3-méthyl-pentane sont enregistrés au cours des deux campagnes de mesures aux stations de Marche-lez-Ecaussinnes et de Feluy (RMFE05, RMFE06 et RMFE011), en particulier lors de la campagne hivernale pour la station RMFE11 de Feluy. Ces deux molécules sont examinées ensemble car elles ont plus ou moins le même comportement ; leurs sources principales sont vraisemblablement identiques.

Le CQ (critère de qualité) de l'AWAC (voir plus loin) 2-méthyl-pentane et celui du 3-méthyl-pentane sont identiques : 350 µg/m³.

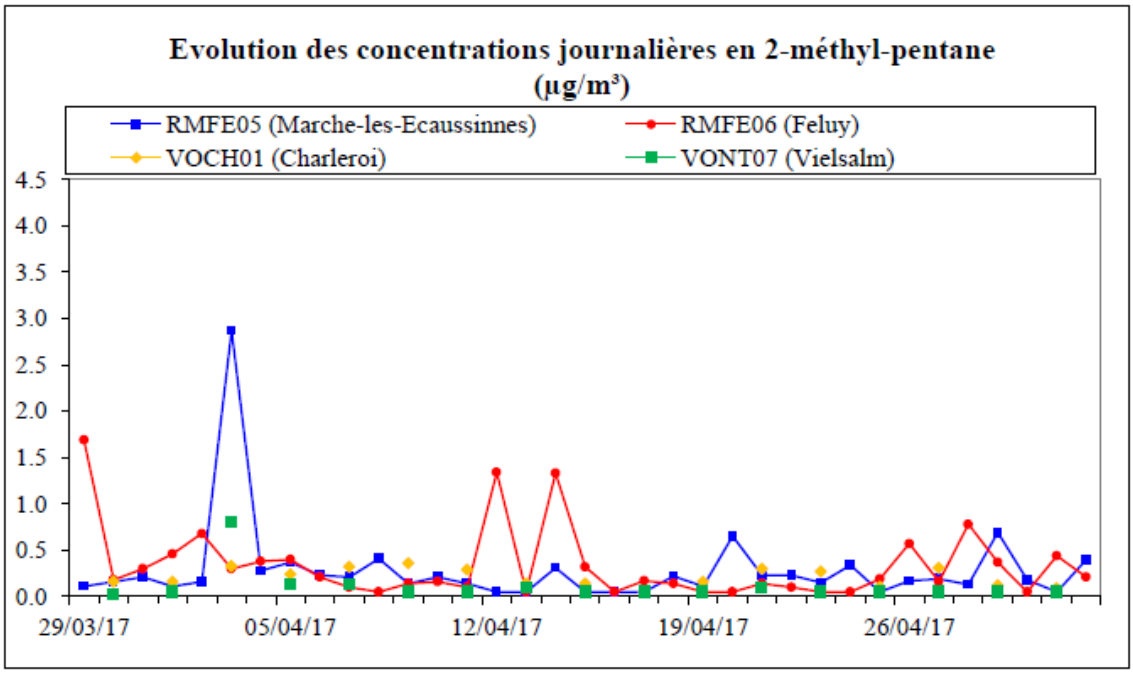

Figure 30 *: 2-méthyl-pentane – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

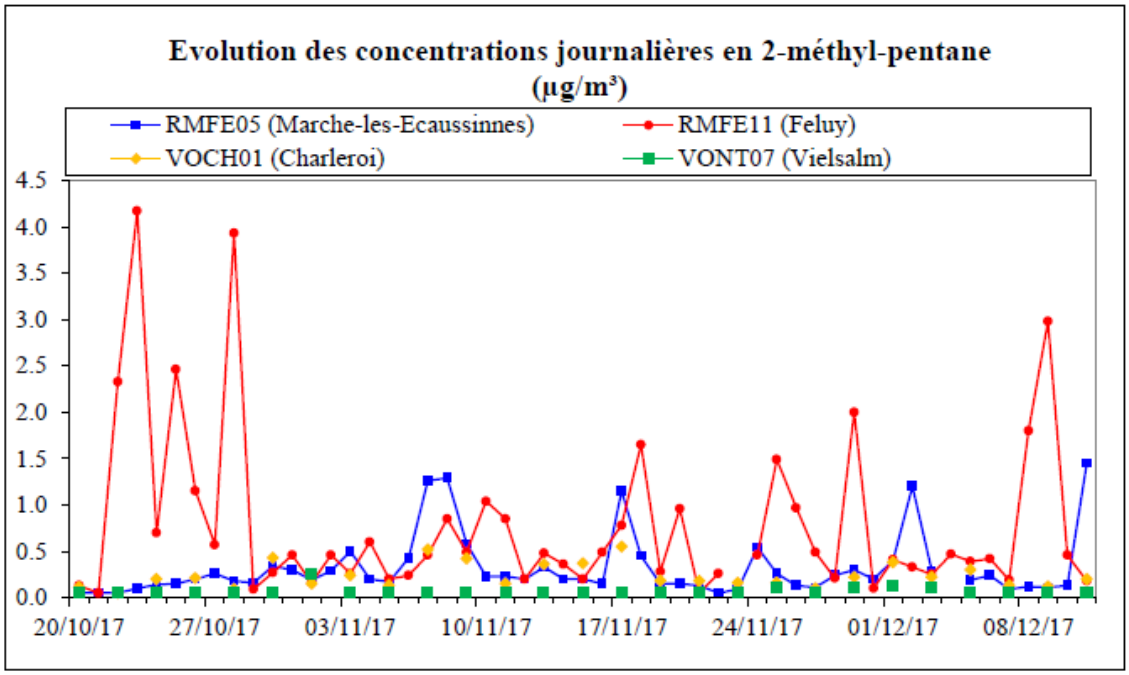

Figure 31 *: 2-méthyl-pentane – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

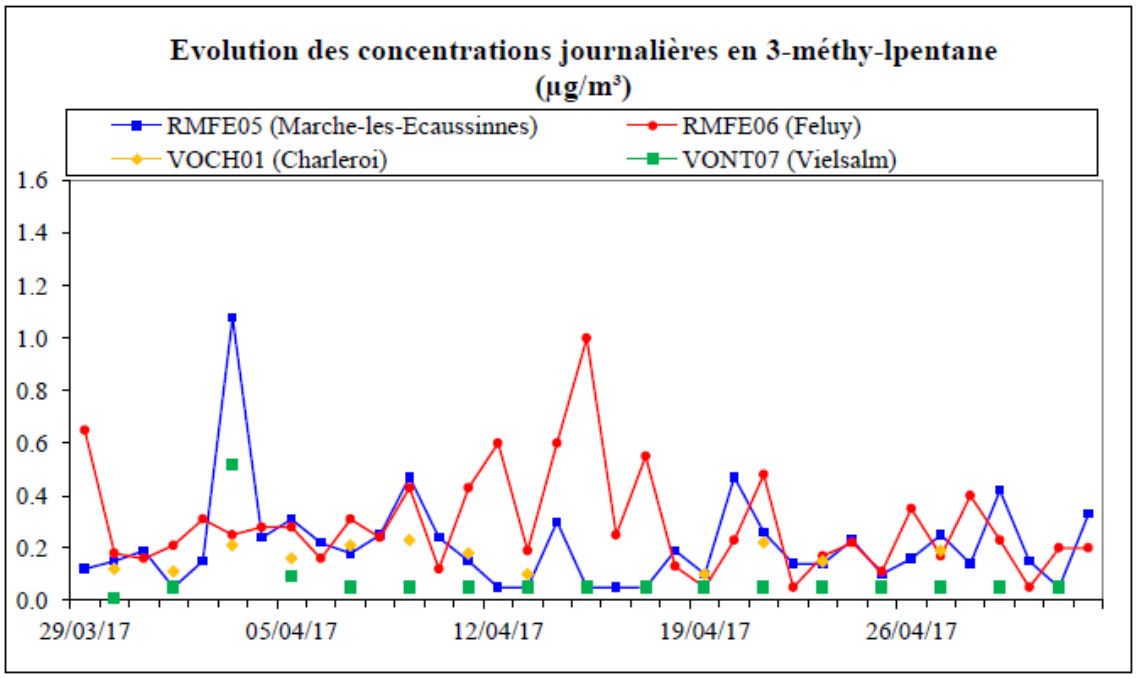

Figure 32 *: 3-méthyl-pentane – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

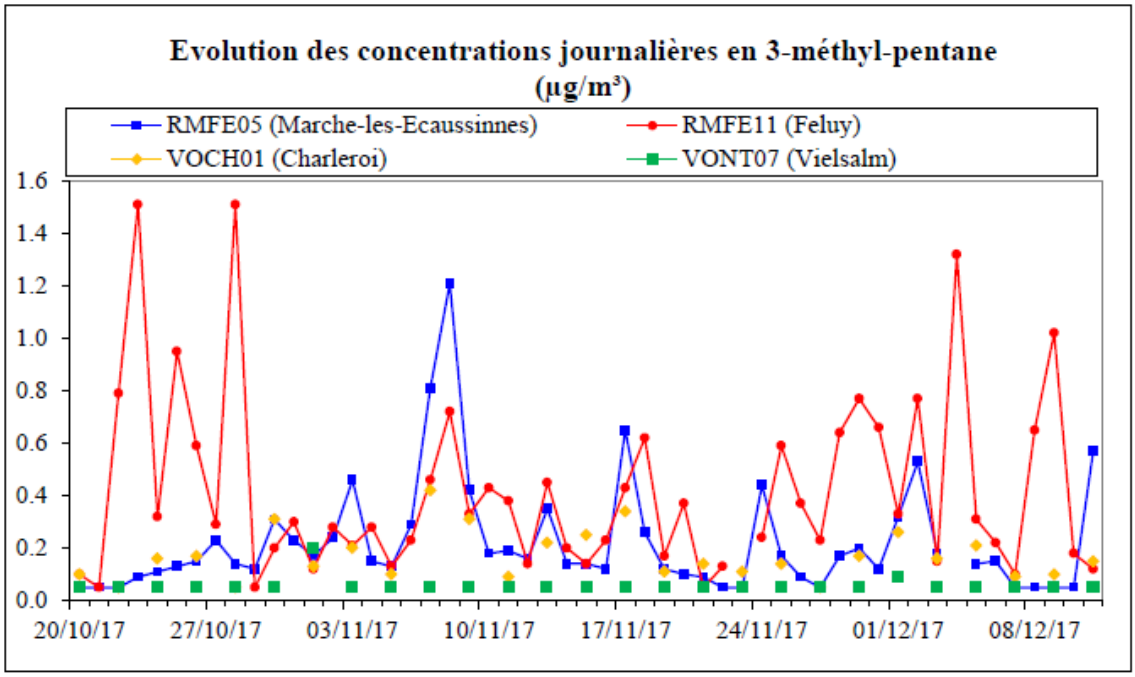

Figure 33 *: 3-méthyl-pentane – évolutions des valeurs journalières mesurées au printemps 2017.*

Les **Figure 34**, **Figure 35**, **Figure 36** et **Figure 37** montrent les roses de pollution pour le 2-méthyl-pentane et 3-méthyl-pentane pour les deux campagnes de mesures.

En ce qui concerne le 2-méthyl-pentane et le 3-méthyl-pentane, les roses relatives à la station RMFE05 (Ecaussinnes) indiquent de légers apports en provenance du nord-est pour la campagne « Printemps » et de l'est pour la campagne « Hiver », en direction du zoning industriel de Feluy. Signalons que les apports de l'est observés à la station RMFE05 lors de la campagne « Hiver » représentent peu d'occurrence et ne peuvent être considérés comme représentatifs. En ce qui concerne les stations de Feluy (RMFE06 et RMFE11), les roses indiquent de légers apports en provenance du sud-ouest (campagne « Printemps ») et de l'ouest (campagne « Hiver »), en direction du zoning industriel de Feluy.

Figure 34 *: Roses des pollutions pour le 2-méthyl-pentane établies au printemps 2017.*

Figure 35 *: Roses des pollutions pour le 2-méthyl-pentane établies à l'automne 2017.*

Figure 36 *: Roses des pollutions pour le 3-méthyl-pentane établies au printemps 2017.*

Figure 37 *: Roses des pollutions pour le 3-méthyl-pentane établies à l'automne 2017.*

L'ISSeP écrit : *« Les roses de pollution que l'on pourrait tracer pour les autres composés organiques n'indiquent pas d'apports particuliers en provenance du zoning industriel. »*

d) Synthèse des mesures COV

Le Tableau 7 montre les valeurs moyennes et les maxima de tous les composés organiques (hormis le benzène et le toluène évalués précédemment) mesurés lors des deux campagnes 2017. Ils sont comparés aux valeurs CQ et CI, fournis par le professeur Charlier dans son rapport.

Le **CQ** est le critère de qualité de l'air et le **CI,** le critère d'intervention définissant la valeur pour laquelle un risque pour la santé existe selon la méthodologie développée par **l'AWAC** (en réalité sur base d'une étude de l'équipe du Professeur Charlier) au départ de critères établis par diverses agences internationalement reconnues.

***Tableau 7** : Synthèse des résultats des deux campagnes de mesu re COV « Composés Organiques Volatils » 2017 de l'ISSeP.*

	Campagne été Moyenne en µg/m³ (max)		Campagne hiver Moyenne en µg/m³ (max)		CQ (µg/m³)	CI (µg/m³)
	Ecaussinnes	Feluy	Ecaussinnes	Feluy		
1-butène	0.41 (1.98)	0.98 (3.65)	0.50 (2.35)	0.78 (3.50)	1400	14000
Chlorure de vinyle	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	0.068	0.68
Butane	1.27 (3.67)	1.37 (4.45)	1.35 (5.64)	1.24 (3.47)	23800	238000
1,3-butadiène	0.16 (0.96)	0.17 (0.62)	<0.09(0.29)	<0.09(0.14)	0.033	0.33
E 2-butène	<0.09(0.12)	<0.09(0.18)	<0.09(0.26)	<0.09(0.12)	480	4800
Z 2-butène	<0.09(0.11)	<0.09(0.13)	<0.09(0.21)	<0.09(0.10)	480	4800
2-méthylbutane	0.68 (1.86)	0.65 1.47)	0.92 (5.81)	0.79 (2.94)	-	-
1-pentène	0.10 (0.20)	0.12 (0.30)	<0.09(0.18)	<0.09(0.10)	410	4100
Pentane	0.40 (1.12)	0.57 (1.15)	0.57 (1.79)	0.61 (2.73)	17700	177000
E 2-pentène	<0.09(<0.09)	<0.09(0.09)	<0.09(0.15)	<0.09(0.09)	600	6000
2-méthyl-1,3-butadiène	<0.09(<0.09)	<0.09 (0.10)	<0.09(<0.16)	<0.09(<0.09)	-	-
Z 2-pentène	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	600	6000
2-méthyl-2-butène	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.27)	<0.09(<0.13)	600	6000
Dichlorométhane	0.33 (1.52)	0.36 (0.82)	0.35 (1.93)	0.26 (0.86)	2	100
2-méthyl-pentane	0.28 (2.87)	0.34 (1.69)	0.32 (1.45)	0.79 (4.17)	350	3500
3-méthyl-pentane	0.21 (1.08)	0.29 (1.00)	0.22 (1.21)	0.42 (1.51)	350	3500
1-hexène	0.31 (2.58)	1.19 (4.29)	0.13 (0.68)	1.06 (6.13)	170	1700
Hexane	0.24 (0.76)	0.27 (0.67)	0.28 (2.00)	0.37 (1.52)	200	700
1,1,1-trichloroéthane	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	250	1000
1,2-Dichloroéthane	<0.09(0.20)	<0.09(0.26)	<0.09(0.24)	<0.09(0.23)	0.038	0.38
2,2,4-Triméthylpentane	0.14 (0.39)	0.14 (0.66)	0.17 (0.94)	0.15 (0.64)	350	3500
Heptane	0.10 (0.25)	<0.19(0.19)	0.13 (0.62)	0.15 (0.43)	350	1750
Trichloroéthylène	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	0.2	2
Octane	<0.09(0.14)	<0.09(0.13)	<0.09(0.31)	<0.09(0.20)	350	1750
Tétrachloroéthylène	<0.09(<0.09)	<0.09(<0.09)	<0.09(0.13)	<0.09(0.11)	0.17	2
Ethylbenzène	0.16 (0.51)	0.21 (3.01)	0.27 (0.84)	0.17 (0.53)	0.4	4
xylènes	0.55 (2.08)	0.77 (11.22)	0.25 (1.28)	0.64 (2.00)	100	700
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.09(0.11)	<0.09(<0.09)	<0.09(0.35)	<0.09(0.14)	6	60
1,2,4-Triméthylbenzène	0.11 (0.37)	<0.09(0.33)	0.24 (1.34)	0.16 (0.64)	6	60

Reprenons les conclusions partielles du Professeur Charlier : « *Les concentrations en COV mesurées dans l'air, autres que le benzène et le toluène, semblent faibles en regard aux valeurs dérivées selon la méthodologie développée par l'AWAC. Celle-ci propose en effet de partir de niveaux seuils dans l'air jugés sans effet néfaste pour la santé, élaborés par différentes agences internationalement reconnues pour établir un critère d'intervention et un critère de qualité. Seuls l'ethylbenzène, le 1,2-dicloroéthane et le 1,3-butadiène présentent des pics de pollution supérieurs aux critères de qualité […], même si les niveaux moyens restent très faibles, voire inférieurs à la limite de détection. Néanmoins d'après les roses de pollution modélisées, ces COV ne proviendraient pas du zoning.*
Par contre, des pics de pollution provenant de l'activité du zoning ont été mis en évidence sur les 2 campagnes de mesures pour quelques polluants (1-hexène, 2- et 3-methylpentanes, et 1-butène), mais pour lesquels les valeurs mesurées lors des pics restent faibles. »

Il convient de préciser toutefois que lorsque le Professeur Charlier parle de « pics de pollution », il s'agit de la valeur maximale indiquée par l'ISSeP sur la campagne de mesure ; or les valeurs limites ou les valeurs guides de l'OMS, par exemple, sont établies pour une moyenne sur une certaine durée ; ainsi la valeur de 1µg/m³ pour le benzène doit être respectée en moyenne annuelle. Pour le toluène, il s'agit de 260 µg/m³ (moyenne sur 1 semaine) et 1000 µg/m³ (30 min). Ajoutons qu'une valeur maximale pour l'éthylbenzène n'est pas de 30.1, comme indiquée dans le rapport du Professeur mais de 3.01 ; cela ne modifie pas ses conclusions.

Quand elle écrit : « *des pics de pollution provenant de l'activité du zoning ont été mis en évidence* », il convient de relativiser : il s'agit de valeurs plus élevées mais l'expression « pics de pollution » nous paraît excessive. L'analyse et les données pour ces épisodes a été présentes plus haut de ce présent rapport.

3.3.5. Conclusions des campagnes ISSeP

L'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) a réalisé des mesures des particules en suspension, du benzène, du toluène, des composés organiques volatils (COV) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air ambiant ainsi que l'enregistrement des paramètres météorologiques dans la zone étudiée, lors de deux campagnes de plus d'un mois en 2017. La première campagne a été réalisée au printemps (du 30/03/2017 au 09/05/2017) et la seconde durant l'automne (du 20/10/2017 au 12/12/2017).

Pour la campagne « Printemps », deux stations de mesures de la qualité de l'air ont été installées à Marche-lez-Ecaussinnes (RMFE05) et à Feluy (RMFE06) sur les deux sites de mesures retenus lors des précédentes études réalisées en 2015 et 2016.

Suite à l'inaccessibilité du site RMFE06 en raison de travaux de voirie réalisés Chemin de Familheureux pendant la campagne « Hiver », la station de mesures a été placée à 300 m de là, en direction de l'est, sur le site du Manoir du Capitaine (code : RMFE11). La deuxième station a, quant à elle, été installée sur le site RMFE05 de Marche-lez-Ecaussinnes, site de mesures retenu lors des précédentes études.

Des mesures en particules en suspension (PMx), benzène (C6H6), toluène (C7H8), composés organiques volatils (COV) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air ambiant ont été demandées. Les paramètres météorologiques ont également été analysés au cours des deux campagnes de mesures.

Si le respect de la Directive européenne, des normes wallonnes en vigueur et des valeurs-guides chiffrées communément admises, telles celles de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ne peut être évalué, la plupart du temps, que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire sur une année, des données obtenues durant les deux campagnes de mesures prises individuellement, nous permet de tirer quelques enseignements.

Pour les particules en suspension, fraction PM10 et PM2.5, les valeurs limites de la Directive seraient respectées. Les valeurs guides annuelles de l'OMS ne seraient, quant à elles, pas toujours respectées aux trois stations. Pour les deux catégories (PM10 et PM2.5), les roses de pollution ne montrent pas d'apport du Zoning.

Pour les composés organiques volatils, la valeur limite en vigueur pour le benzène (Directive 2008/50/CE), ainsi que les différentes valeurs-guides chiffrées (toluène, etc) de l'OMS, seraient respectées.

En ce qui concerne le benzo(a)pyrène, la valeur limite de 1 ng/m³ serait largement respectée. Les autres valeurs relatives aux autres PAH, définies par l'AWAC ne sont pas dépassées lors des mesures successives durant les deux campagnes

Les concentrations moyennes enregistrées pour le 1-hexène au cours des deux campagnes de mesures sont, tant pour la station de Marche-lez-Ecaussinnes (RMFE05) que pour les stations de Feluy (RMFE06 et RMFE11), supérieures à celles enregistrées à Charleroi (VOCH01). Les outils d'analyse que sont les roses de pollution permettent de mettre en évidence, des apports clairs en provenance du zoning industriel pour les deux campagnes de mesures. Des apports similaires ont déjà été mis en évidence lors des précédentes études en 2015 et 2016.

Des épisodes de pollution en 2-méthyl-pentane et en 3-méthyl-pentane ont été enregistrés aux différentes stations au cours des deux campagnes de mesures, en particulier pour les stations de Feluy (RMFE06 – campagne « Printemps » et RMFE11 – campagne « Hiver »). Les roses de pollution tracées pour ces composés semblent indiquer des apports en provenance du zoning industriel de Feluy. Il est à signaler que des épisodes de pollution en 2-méthy-pentane ont également été observés lors des précédentes études en 2015 et 2016.

Toutefois les valeurs mesurées pour ces polluants (1-hexène, 2-méthyl-pentane et 3-méthyl-pentane) restent faibles par rapport aux critères CQ et CI de l'AWAC.

En ce qui concerne les autres paramètres étudiés, aucun apport significatif en provenance du zoning industriel de Feluy n'a pu être clairement mis en évidence.

En conclusion de son rapport 2018, le professeur Charlier écrit : *« Globalement, les niveaux des polluants mesurés sont faibles et respectent les différentes réglementations, traduisant une qualité de l'air raisonnable, et comparable aux mesures réalisées dans d'autres stations de Wallonie. L'apport des activités du zoning n'a été mis en évidence que pour quelques substances (2 alcanes et 2 alcènes), mais dans des concentrations qui ne devraient pas avoir d'impact négatif sur la santé des riverains, sur base des connaissances actuelles.*
Il est à noter que pour la plupart des polluants, les niveaux moyens mesurés, les éventuels pics de pollution observés et l'apport des activités du zoning semblent inférieurs à ceux mis en évidence lors des campagnes de mesures de 2016, exprimant une ***meilleure qualité de l'air*** ».

4. NIVEAUX DE BRUIT

Des mesurages du bruit ambiant aux alentours du Zoning sont réalisés chaque année à la demande du consortium d'industriels. En 2017, la période de mesure globale s'est étendue du 23 juin 2017 au 7 juillet 2017. La durée des mesures a été de minimum 7 jours pour chaque point de mesurage.

4.1. CONSIDERATIONS GENERALES

Le bruit est un ensemble complexe de sons (chacun de ceux-ci est caractérisé par une amplitude – ou intensité – et une fréquence) qui engendre une pression sur l'oreille.

Les sources de bruit sont :

ponctuelles et fixes : ventilateurs, compresseurs,… ;
ponctuelles et mobiles : voitures, camions, trains, avions,… ;
diffuses : parois d'un bâtiment contenant une source de bruit.

Le niveau du bruit est par définition, proportionnel au logarithme de la pression acoustique. L'unité de mesure est le décibel (dB). Pour la mesure, l'appareil utilisé – ou sonomètre – tient compte du fait que la perception de l'oreille est différente selon les fréquences et exprime les bruits en décibels A (dBA). La plage des niveaux de bruit varie de 0 (seuil d'audibilité) à 120 dBA (seuil de douleur).

Tableau 8 *: Echelle des niveaux sonores.*

Niveaux de bruit dB(A)	Quelques références
140	Banc d'essai de turboréacteur
130	Marteau riveur
120	Burin pneumatique
110	Atelier de presses, d'emboutissage
100	Atelier de tôlerie
90	Poids lourds à quelques mètres
80	Trafic important dans la rue
70	Pool dactylographique
60	Conversation courante
50	Bureau
40	Bibliothèque
30	Chambre à coucher
20	Studio de radio diffusion
10	Bruissement d'une feuille
0	Seuil d'audition pour un son pur de 1.000 Hz

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($LA_{eq,T}$ ou Leq) d'un bruit fluctuant pendant une période T correspond au niveau de pression acoustique pondéré A du bruit continu stable qui, au cours d'une période égale, aurait la même pression quadratique moyenne que le bruit fluctuant.

Le Leq est utilisé comme unité de mesure de l'exposition prolongée au bruit. Il est adopté par l'ISO pour mesurer tant l'exposition au bruit ambiant que le risque du traumatisme auditif.

Le niveau de pression acoustique LAN est le niveau (mesuré en dBA) dépassé pendant N % du temps d'analyse.

Le **LA95 (mesuré sur une heure)** est généralement choisi comme l'indicateur acoustique caractérisant le bruit de fond ambiant. Si l'on retire du niveau de bruit ambiant le niveau de bruit résiduel (c'est-à-dire le niveau de bruit mesuré en l'absence de l'activité industrielle), on obtient l'émergence engendrée par l'activité industrielle.

4.2. CAMPAGNE DE MESURAGE

Dix points de mesure ont été choisis en veillant à ce qu'ils soient les plus représentatifs des zones d'habitations situées à proximité du zoning et susceptibles d'être influencés par l'exploitation des différentes usines.

Le but recherché par la réglementation wallonne est d'assurer au citoyen un environnement sonore de qualité tout en permettant un bon fonctionnement de l'activité économique. Le principe de cette réglementation repose sur la limitation du niveau bruit provenant exclusivement de l'activité industrielle étudiée. Ce niveau est appelé dans la réglementation "bruit particulier" et peut être majoré si les caractéristiques spectrales du bruit présentent une tonalité (ou son pur) ou si le bruit peut être qualifié d'impulsif (bruits de très courte durée). La limitation du niveau de bruit est fonction de la période, du plan de secteur et de l'implantation de l'entreprise.

Tableau 9 *: Répartition des périodes définies dans la réglementation wallonne.*

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche et jours fériés
6:00 à 7:00	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition
7:00 à 19:00	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	Transition
19:00 à 22:00	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition	Transition
22:00 à 6:00	Nuit	Nuit	Nuit	Nuit	Nuit	Nuit	Nuit

Les valeurs limites d'évaluation du bruit particulier sont établies en fonction de la zone d'immission dans laquelle les mesures sont effectuées et sont reprises dans le **Tableau 11**. Remarquons cependant que certaines des entreprises du zoning pourraient faire l'objet de dérogations et se voir imposer les valeurs limites moins stricte de 5 dB(A). Cependant, cette étude étant globale pour tout le zoning, on se référera au **Tableau 11** reprenant les valeurs limites générales.

Les valeurs limites à considérer pour le voisinage susceptible d'être gêné par le bruit se rapportent à la zone I pour les points situés à moins de 500 mètres du zoning (c'est-à-dire pour les points 1-3-4-6-7-8 et 9) et à la zone II pour le point 2 (à plus de 500m du zoning). Les niveaux ne sont pas soumis à des valeurs limites pour les points situés en zone industrielle (points 5 et 10).

Tableau 10 *: Localisation des points de mesures.*

Point	Description	Coordonnée Lambert 72		Zone[1]
		X	Y	
1	Ferme Darse	140186	137494	I
2	Maison N.D.de Bon Secours	140444	138488	II
3	Ferme aux Voûtes	138717	139910	I
4	rue de Hubertsart	137517	139587	I
5	Château d'eau	137825	137852	-
6	Rue de Nivelles, 15	137381	137496	I
7	Rue de Courrière lez Ville, 47	137850	136967	I
8	Tienne à Coulons, 3	140007	136197	I
9	Tienne à Coulons (chemin sans issue – à côté de l'autoroute)	139695	136147	I
10	Rue de la résistance à Familleureux	137782	135844	-

Tableau 11 *: Valeurs limites générales de niveaux de bruit applicables à un établissement classé.*

	Zone d'immission dans laquelle les mesures sont effectuées	Valeurs limites (dBA)		
		Jour	Transition	Nuit
I	Toutes zones, lorsque le point de mesure est situé à moins de 500 m de la zone d'extraction, d'activité économique industrielle ou d'activité économique spécifique, ou à moins de 200 m de la zone d'activité économique mixte, dans laquelle est situé l'établissement	55	50	45
II	Zones d'habitat et d'habitat à caractère rural	50	45	40
III	Zones agricoles, forestières, d'espaces verts, naturelles, de parc	50	45	40
IV	Zones de loisirs, de services publics et d'équipements communautaires	55	50	45

Etant donné que le bruit généré par les entreprises du Zoning peut être considéré comme un bruit continu et stable, l'indicateur acoustique LA95,1h de nuit (représentant le niveau continu observé sur la période de mesure et permettant de "filtrer" les bruits fluctuants perturbateurs (train, voiture, avion, ...)) est le plus approprié pour déterminer l'influence de la zone industrielle à hauteur des points de mesurage.

Il est parfois nécessaire d'appliquer des termes correctifs aux résultats des mesures de bruit pour tenir compte des éventuelles caractéristiques tonales du bruit. La mesure spectrale LA95, effectuée en 1/3 d'octave, met parfois une tonalité en évidence. Une émergence d'une tonalité particulière ajoute à la gêne perçue et est souvent due au fonctionnement, parfois défectueux, d'un appareillage précis. Il convient de noter qu'aux points 1 et 3, une tonalité (10.000 Hz) a été détectée. Celle-ci a pour effet de majorer le niveau de bruit particulier de ces points de +4dB(A).

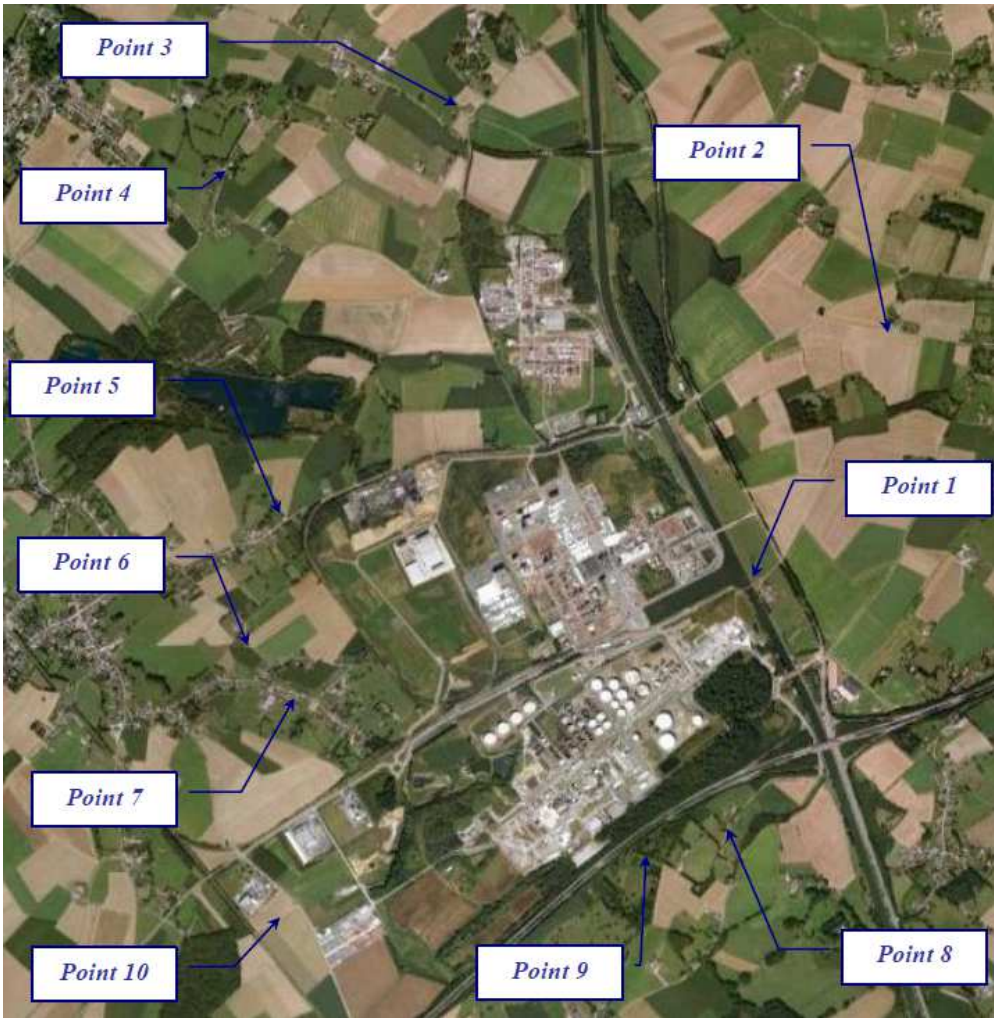

Figure 38 *: Localisation des points de mesure de bruit.*

Figure 39 *: Point 3 : Les Voûtes*

Les trois tableaux suivants donnent les moyennes aux différents points de mesure, en périodes de jour, de transition et de nuit, déterminées sur l'ensemble de la campagne de mesures de 2007 à 2017. La durée des mesures par point a été de minimum sept jours.

Il est à noter qu'un parc éolien a été placé à proximité du Zoning en début d'année 2016. Son impact est donc susceptible d'influencer les mesures.

***Tableau 12** : Moyennes des LA95 sur l'ensemble de la période de mesure (période jour) des campagnes de 2007 à 2017 sans pénalité de tonalité émergeante, sans distinction de la direction du vent et pour une vitesse de vent inférieure à 5 m/s.*

LA95 en dB(A) **jour**											
Point	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**Limite en dB(A)**
1	50.9	50.6	48.9	47.9	48.7	48.1	47.6	49.6	48.1	49.6	55
2	43.8	43.0	39.7	39.5	40.6	40.5	39.6	42.3	39.1	40.3	50
3	40.0	39.3	36.0	37.3	38.5	39.5	36.1	38.5	37.9	39.6	55
4	37.4	38.2	35.4	38.5	45.0	39.4	36.7	39.1	37.9	39.0	50
5	43.2	44.7	42.4	42.3	46.7	42.2	42.2	40.5	43.0	41.5	-
6	41.0	44.4	40.2	40.5	39.6	37.7	39.2	38.4	41.4	40.0	55
7	40.2	43.8	40.8	42.0	42.0	43.2	40.7	43.8	42.9	42.4	55
8	50.3	52.2	51.3	50.1	44.6	52.5	51.6	50.6	51.9	51.6	55
9	**59.5**	**60.8**	**58.7**	**60.6**	**58.4**	**58.6**	**58.3**	**58.7**	**59.8**	**59.0**	55
10	47.5	50.7	48.8	50.5	48.2	46.2	46.5	45.6	48.1	47.3	-

***Tableau 13** : Moyennes des LA95 sur l'ensemble de la période de mesure (période transition) des campagnes de 2007 à 2017 sans pénalité de tonalité émergeante, sans distinction de la direction du vent et pour une vitesse de vent inférieure à 5 m/s.*

LA95 en dB(A) **transition**											
Point	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**Limite en dB(A)**
1	**51.1**	**50.1**	48.9	46.3	48.7	47.6	47.5	48.7	47.7	49.9	50
2	44.3	42.3	38.0	38.5	41.7	40.3	40.4	41.0	41.5	42.9	45
3	40.5	37.8	32.7	35.0	39.1	39.8	35.8	37.1	38.9	38.3	50
4	37.4	36.8	34.1	35.1	38.0	38.4	35.3	37.9	38.5	40.0	45
5	42.2	44.2	43.3	42.8	41.7	40.8	40.7	39.9	41.3	39.9	-
6	41.5	39.9	37.0	38.1	37.8	35.8	38.3	37.4	38.2	37.4	50
7	40.3	41.6	37.9	41.6	40.4	41.3	38.8	42.7	40.0	40.2	50
8	**51.1**	**50.3**	**50.6**	49.9	44.0	**51.5**	**50.7**	49.0	49.9	**50.6**	50
9	**57.5**	**57.8**	**57.8**	**57.9**	**56.0**	**56.4**	**54.5**	**56.1**	**56.7**	**57.0**	50
10	46.5	49.0	47.3	49.0	46.0	44.6	43.0	43.2	43.0	42.9	-

***Tableau 14** : Moyennes des LA95 sur l'ensemble de la période de mesure (période nuit) des campagnes de 2007 à 2017 sans pénalité de tonalité émergeante, sans distinction de la direction du vent et pour une vitesse de vent inférieure à 5 m/s.*

LA95 en dB(A) **nuit**											
Point	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**Limite en dB(A)**
1	**50.7**	**48.2**	**48.5**	44.8	**48.0**	**46.6**	**46.8**	**48.2**	**46.6**	**49.0**	45
2	**43.9**	40.0	37.4	36.3	**41.5**	39.8	37.9	39.8	38.8	**42.4**	40
3	40.8	37.0	34.0	33.9	39.3	38.7	34.6	35.4	34.4	39.0	45
4	36.9	34.5	32.1	30.9	34.2	36.3	33.7	33.0	33.6	38.2	40
5	41.3	42.6	40.7	36.7	36.1	38.0	40.8	39.3	41.1	38.3	-
6	41.8	37.4	32.7	32.0	33.8	33.6	38.1	35.4	35.0	35.4	45
7	40.6	38.3	33.9	39.0	35.2	35.9	35.1	38.0	35.3	36.0	45
8	**47.7**	**45.5**	**47.3**	44.0	39.9	**47.3**	**46.4**	**46.8**	**45.4**	**47.0**	45
9	**51.9**	**50.4**	**53.4**	**49.4**	**49.0**	**49.9**	**50.9**	**50.3**	**50.4**	**51.0**	45
10	43.9	44.7	45.0	44.9	43.0	42.2	40.8	41.9	40.6	42.2	-

***Tableau 15** : LA95,1h en dB(A) durant la nuit sans distinction de la direction du vent et pour une vitesse de vent inférieure à 5 m/s.*

Point	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1992	**46,4**	**47,6**	44,1					**47,5**		
1993	**46,4**	**42,7**	**46,7**					**47,1**		
1994	**49,0**	**45,1**	**45,6**					**48,9**		
1995	**50,9**	**47,6**	**45,3**					44,1		
1996	**50,7**	**45,7**	**46,2**					**46,9**		
1997	**48,2**	**45,1**	44,1	37,0	46,9	38,6	38,1	42,6		
1998	**50,7**	**47,4**	**45,2**	37,7	41,3	32,3	35,8	**47,9**		
1999	**50,0**	**45,1**	38,3	**40,3**	44,9	**46,3**	42,0	**49,4**		
2001	**50,4**	**41,4**	33,7	32,0	40,9	34,4	38,6	**51,1**		
2002	**47,6**	36,6	31,2	31,2	41,4	37,3	41,4	**50,4**		
2003	**47,8**	**43,2**	44,2	39,7	45,8	41,9	41,8	**47,5**	**52,5**	44,9
2004	**50,2**	**43,5**	41,6	38,2	41,1	37,7	33,9	**50,2**	**54,0**	43,1
2005	**48,9**	**49,5**	38,5	35,0	43,1	37,0	41,1	**46,7**	**48,4**	45,6
2006	**48,2**	**47,3**	41,1	39,1	43,5	39,2	40,3	**46,0**	**51,2**	47,3
2007	**50,7**	**43,9**	40,8	36,9	41,3	41,8	40,6	**47,7**	**51,9**	43,9
2008	**48,2**	40,0	37,0	34,5	42,6	37,4	38,3	**45,5**	**50,4**	44,7
2009	**48,5**	37,4	34,0	32,1	40,7	32,7	33,9	**47,3**	**53,4**	45,0
2011	44,8	36,3	33,9	30,9	36,9	32	39	44	**49,4**	44,9
2012	**48,0**	**41,5**	39,3	34,2	36,1	33,8	35,2	39,9	**49,0**	43,0
2013	**46,6**	39,8	38,7	36,3	38,0	33,6	35,9	**47,3**	**49,9**	42,2
2014	**46,8**	37,9	34,6	33,7	40,8	38,1	35,1	**46,4**	**50,9**	40,8
2015	**48,2**	39,8	35,4	33,0	39,3	35,4	38,0	**46,8**	**50,3**	41,9
2016	**46.6**	38.8	34.4	33.6	41.1	35.0	35.3	**45.4**	**50.4**	40.6
2017	**53.0***	**42.4**	43.0*	38.2	38.3	35.4	36.0	**51.0***	**51.0**	42.2
Moyenne	**48,4**	**42,7**	39,7	35,3	41,4	36,9	38,0	**46,8**	**50,9**	43,7
Limite en dB(A)	**45**	**40**	**45**	**40**	**-**	**45**	**45**	**45**	**45**	**-**

* Tonalité à 10.000 Hz engendrant une pénalité de +4 dB(A) sur le bruit particulier.

Des mesurages annuels sont disponibles depuis 1992. Les valeurs du **Tableau 15** sont basées sur la moyenne du paramètre LA95,1h pendant la période de nuit sur toute la période de mesure pour une vitesse de vent inférieure à 5 m/s et elle ne tient pas compte de la direction du vent.

Dans le cas du Zoning de Feluy, les valeurs limites à considérer pour le voisinage susceptible d'être gêné par le bruit sont 45 dB(A) durant la nuit pour les points situés à moins de 500 m de la zone d'activité industrielle et de 40 dB(A) durant la nuit pour les points situés au-delà.

De manière générale, on constate que pour la plupart des points de mesure, les niveaux mesurés sont sensiblement plus élevés que ceux mesurés précédemment. A ce stade et sans plus d'information, il est difficile d'expliquer cette augmentation.

Toutefois Vinçotte, dans sa présentation de juin 2018 à la Commission, met en évidence une diminution régulière des niveaux de bruit, à tous les points de mesurage, depuis les débuts des mesurages.

Il est également à noter qu'aux points 1 et 3, une **tonalité a été détectée**. Celle-ci a pour effet de majorer le niveau de bruit de ces points de + 4dB(A), ce qui est très pénalisant dans un contexte de niveaux de bruit approchant et même dépassant déjà les valeurs limites en certains points. En effet, le niveau de bruit particulier calculé (considérant le bruit mesuré entièrement issu du zoning et tenant compte du facteur correctif lié aux tonalités) est supérieur aux valeurs limites pour les points 1, 2, 8 et 9.

D'autre part, lors des campagnes précédentes, aucune tonalité n'a été observée. C'est la raison pour laquelle le Bureau Vinçotte estime que « *il serait judicieux d'effectuer des mesures ponctuelles complémentaires afin de confirmer/d'infirmer, la présence des tonalités observées cette année.* »

Relativement à cette tonalité à 10.000 hertz détectée, il est intéressant de lire le message envoyé par Vinçotte en août 2018, suite à la campagne de mesure effectuée récemment (pour l'année 2018) :

Un fait notable par rapport aux dernières conclusions, est la ***relativisation de la tonalité considérée jusqu'ici comme pénalisante*** *pour le bruit particulier de l'entreprise en certains points.*
En effet, nous avons décidé qu'elle ne devait pas être considérée comme telle suite à des observations de tonalités similaires, cette année, dans l'environnement d'autres entreprises. Ainsi, après quelques recherches sur ce phénomène qui nous préoccupe, nous soupçonnons la participation de criquets/sauterelles des champs à ces phénomènes observés à 10.000Hz. Il fallait y penser…
Evidemment, nous ne pouvons rien exclure et il est possible (et non probable) qu'une source émette de façon régulière à cette fréquence, mais nous pensons qu'il ne faut pas pénaliser les entreprises sans en avoir le cœur net tant ce phénomène semble répandu cette année (plusieurs entreprises, plusieurs endroits de mesure, même fréquence => ça devient interpellant et peu probable à grande échelle pour des sources industrielles classiques).

Nous avons donc décidé de ne pas appliquer de façon systématique la pénalité pour cause de tonalité sans vérifications supplémentaires. Le bénéfice du doute étant laissé aux entreprises pour les diverses raisons évoquées.

Par ailleurs, les commentaires suivants relatifs aux différents points de mesurage peuvent être effectués sur la base des rapports complets de Vinçotte.

- **Au point 1 :**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 49.8 dB(A). L'analyse spectrale a montré la présence d'une tonalité à 10.000Hz (Emergence de 10dB, facteur correctif de +4dB). Celle-ci est vraisemblablement liée à des conditions de fonctionnement particulières d'une entreprise proche. En effet, cette particularité n'est habituellement pas observée en ce point.
Si cette tonalité devait se confirmer, le niveau de bruit particulier serait alors majoré à 53.8 dB(A), soit supérieur à la valeur limite de 45dB(A).
Pour des vents de secteurs SO-O-NO (vents « portants » du zoning vers le point de mesure), le niveau moyen LA95 varie entre 51.1 dB(A) et 50.6 dB(A).
L'analyse du paramètre horaire met en évidence des niveaux minimum la nuit du lundi 26 au mardi 27 juin (LAeq,1h : 43.1 dB(A), vent secteur NE) ainsi que pour la nuit du mardi 27 au mercredi 28 juin (LAeq,1h : 45.2 dB(A), vent de secteur SE). Ces niveaux plus bas peuvent s'expliquer par le fait que les directions du vent observées durant ces périodes sont contraires aux vents propices à augmenter l'influence du zoning au point de mesure 1 (vents minimisant l'impact du zoning).

- **Au point 2 :**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 43.4 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne. Le niveau de bruit mesuré est donc supérieur à la valeur limite de 40dB(A).
Pour les vents de secteurs SO-O (vents venant du zoning au point de mesure), le niveau moyen LA95 varie entre 44.2 dB(A) et 44.8 dB(A).
L'analyse du paramètre horaire, met en évidence des niveaux inférieurs à 40 dB(A) uniquement pour des vents contraires (vents minimisant l'impact du zoning).

- **Au point 3 :**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 39.9 dB(A). L'analyse spectrale a montré la présence d'une tonalité à 10.000Hz (E=1 0dB, facteur correctif de +4dB). Celle-ci est vraisemblablement liée à des conditions de fonctionnement particulières d'une entreprise proche. En effet, cette particularité n'est habituellement pas observée en ce point.
Si cette tonalité devait se confirmer, le niveau de bruit particulier serait alors majoré à 43.9 dB(A), soit toujours inférieur à la limite de 45dB(A).

Pour les vents de secteurs S (vents venant du zoning au point de mesure), le niveau moyen LA95 varie entre 40.6 dB(A) et 45.3 dB(A).
On constate qu'au point de mesure, la direction des vents est déterminante sur le niveau de bruit. En effet le niveau varie d'un niveau moyen LA95 de 32.9 dB(A) pour un vent contraire à un niveau moyen LA95 de 43.5 dB(A) pour un vent portant.

- **Au point 4:**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure (pour une vitesse de vent inférieure à 5m/s et pour toutes directions de vent confondues) est de 38.7 dB(A), soit inférieur à la valeur limite de 45 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour les vents de secteurs E-SE (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 varie entre 40.1 dB(A) et 41.7 dB(A) avec une valeur moyenne de 40.9 dB(A), soit inférieure à la valeur limite de 45 dB(A). Cette valeur a été calculée sur base de 3 valeurs horaires conformes aux critères d'évaluation.
L'analyse du paramètre horaire, met en évidence un niveau minimum des niveaux de bruit pendant la nuit du mercredi 28 au jeudi 29 juin, passant à un niveau LA95 horaire de 29.3 dB(A). Ce niveau est probablement lié d'une part à la direction des vents (vents contraires) et peut-être à des conditions de fonctionnement particulières de l'entreprise la plus proche (étant donné qu'au point 3, le même phénomène est également présent).

- **Au point 5:**

Situé en zone industrielle, aucune valeur limite du niveau de bruit n'est d'application.
Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 41.0 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour un vent de secteur E-SE, le niveau LA95 moyen varie entre 42.7 et 45.4 dB(A).

- **Au point 6:**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 38.0 dB(A), soit inférieur à la valeur limite de 45 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour des vents de secteurs NE-E-SE (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 est de l'ordre de 40.4 dB(A), soit inférieur à la valeur limite de 45dB(A).

- **Au point 7:**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 38.1 dB(A), soit inférieur à la valeur limite de 45 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour des vents de secteurs NE-E (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 est de l'ordre de 41.3 dB(A), soit inférieure à la valeur limite de 45dB(A).

- **Au point 8:**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 47.1 dB(A), soit supérieur à la valeur limite de 45 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité.
Pour des vents de secteurs N-NO (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 est de 50.3 dB(A), soit supérieur à la valeur limite de 45dB(A). Cette valeur a été calculée sur base de 3 valeurs horaires conformes aux critères d'évaluation.
Il est important de souligner que le trafic routier de l'autoroute joue un rôle important dans les résultats obtenus pour ce point.

- **Au point 9 :**

Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 51.2 dB(A), soit supérieur à la valeur limite de 45 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour des vents de secteurs N-NO (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 est de 53.6 dB(A), soit supérieur à la valeur limite de 45dB(A). Cette valeur a été calculée sur base de 3 valeurs horaires conformes aux critères d'évaluation.
Notons qu'ici encore, étant à peine à quelques mètres de l'autoroute, le trafic routier influence fortement les résultats qui doivent dès lors être considérés avec prudence.

- **Au point 10:**

Situé en zone industrielle, aucune valeur limite du niveau de bruit n'est d'application.
Le niveau moyen LA95 mesuré en période nuit sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 42.7 dB(A). L'analyse spectrale n'a pas mis en évidence de tonalité au sens de la réglementation wallonne.
Pour des vents de secteurs NO (vents venant du zoning vers le point de mesure), le niveau nocturne moyen LA95 est de 42.8 dB(A).

5. TRAFIC ENGENDRE PAR L'ACTIVITE INDUSTRIELLE

La zone industrielle de Feluy est principalement desservie par l'autoroute E19 Bruxelles-Mons via deux sorties, proches de la dorsale wallonne E42 :

- la sortie n°20, qui donne accès aux nationales N59 et N534 (la Route Baccarat) qui longent le canal Charleroi-Bruxelles ;
- la A501, qui donne accès à l'ouest de la zone.

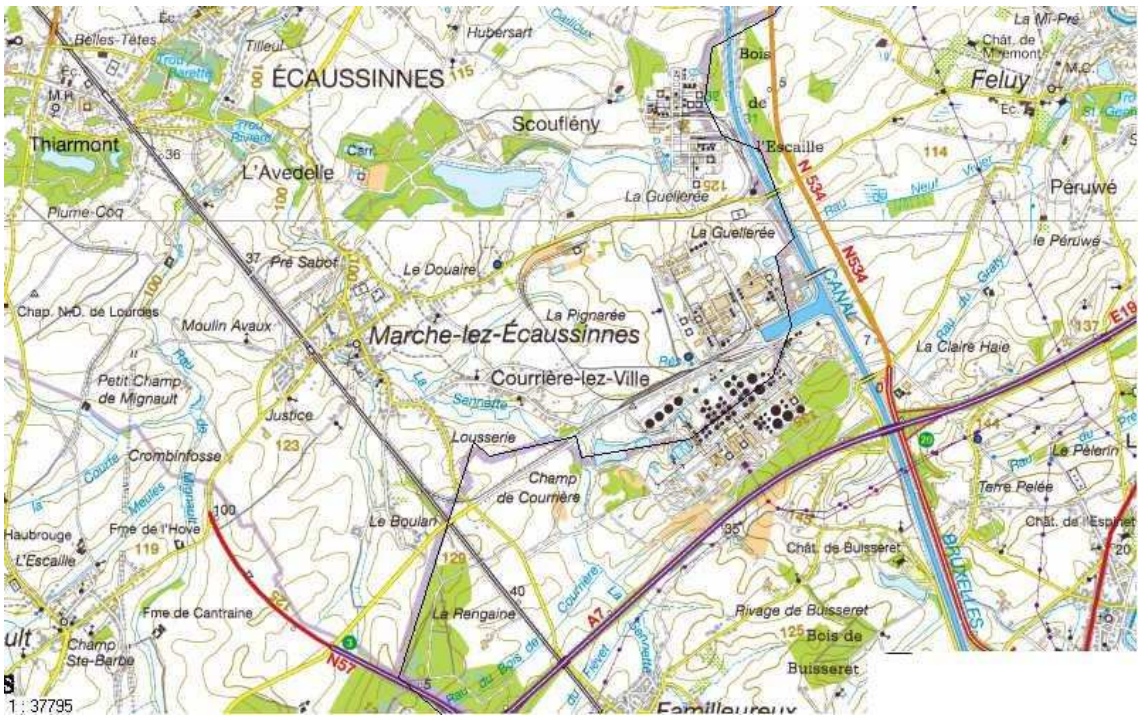

Figure 40 *: Principales voies d'accès.*

La route rapide Ecaussinnes-La Louvière est desservie par la A501 et est empruntée par :

- les camions pour Total Petrochemicals ;
- les camions pour Geocycle ;
- les camions pour Sol ;
- les camions pour Chemviron venant (ou allant) au dépôt de La Louvière ;
- les voitures personnelles.

La sortie n°20 dessert :

- Total Dépôt via le pont n°1 ;
- Total Petrochemicals via le pont n°3 ;
- Afton Chemical, Inéos et Total Petrochemicals via le pont n°2.

Les sorties et les routes sont également utilisées pour la desserte des communes avoisinantes.

La gare de Feluy Zoning est uniquement affectée au transport de marchandises pour les entreprises Afton Chemical, Inéos et Total Belgium.

Le canal Charleroi Bruxelles et la Darse désert également la partie Nord du Zoning.

En 2004, essentiellement pour des raisons de sécurité, il est apparu que l'accès unique au Zoning, côté nord, ne suffisait plus. La construction d'un nouvel accès en prolongement d'une voierie existante a été décidée par l'IDEA. Outre le prolongement de la rue communale en question, d'un gabarit industriel, cette décision impliquait d'importants changements au niveau des voies de circulation existantes : la rénovation de la voierie communale, la réalisation de deux ponts-cadres sous la voie ferrée et la sécurisation du croisement entre la voierie communale et la route nationale (RN 59 venant de Ronquières).

L'ensemble de ces travaux a été réalisé par l'Intercommunale IDEA. Grâce à ces investissements, aujourd'hui, l'intégralité du zoning est également accessible par l'E19, via l'échangeur de l'A501.

Les différentes enquêtes auprès des entreprises du Zoning de Feluy ont permis de quantifier au cours du temps les quantités transportées par mode de transport. Les tableaux suivants ont pu être établis sur la base des relevés effectués par les entreprises (Afton Chemical, Chemiron Carbon, INEOS, Geocycle, Sol, Total Petrochemicals Feluy, Total Research & Technology Feluy ; Total Belgium Depot, Colas, Dow Corning (UTI Logistics) et Katoen Natie. Xtratherm a rejoint le consortium en 2015.

Tableau 16 *: Tonnage transporté, par année, par route, chemin de fer, voie d'eau et pipe line (en millions de tonnes).*

	Route / fer / eau	**Conduites**	**Total**
2003	5,07	4,13	9,20
2004	5,25	4,09	9,34
2005	5,73	4,32	10,05
2006	5,78	4,29	10,07
2007	5,85	4,57	10,42
2008	5,93	4,70	10,63
2009	5,85	4,70	10,55
2010	6,06	4,84	10,90
2011	5,60	4,57	10,17
2012	5,83	4,24	10,07
2013	6,17	4,08	10,25
2014	6,03	4,15	10,18
2015	6,03	4,55	10,58
2016	6.23	4.74	10.97
2017	6.30	4.52	10.82

En termes de tonnage transporté on observe une stabilisation des quantités transportées en 2017 par rapport aux années précédentes.

Tableau 17 *: Pourcentage des modes de transport route-fer-eau*

	Route	Fer	Eau
2003	75,8	18,7	5,6
2004	74,8	19,6	5,6
2005	78,8	17,3	3,9
2006	77,9	18,5	3,6
2007	80,1	14,2	5,7
2008	79,7	14,3	6,0
2009	80,9	13,8	5,3
2010	79,3	14,6	6,1
2011	78,6	16,2	5,2
2012	88,2	10,7	1,1
2013	84,8	11,0	4,2
2014	85,6	8,8	5,6
2015	90,3	9,4	0,4
2016	89.8	9.8	0,4
2017	88.6	9.3	2.2

La majorité des biens transportés le sont par la route et ce pourcentage reste élevé ; le transport par chemin de fer reste faible ; celui par voie d'eau voit sa part de biens transportés augmenter, grâce au transport du FAME par barges effectué par Total Dépôt. L'arrêt des activités de Biochim qui était un utilisateur important de la voie d'eau avait réduit la part de ce transport ces dernières années.

Comme l'année dernière, certains industriels se plaignent du fait que les services associés au chemin de fer se dégradent (moins de fiabilité, allongement des délais de transfert, irrégularités des services), avec une obligation liée de recourir au transport routier, y compris pendant les week-ends. Il en est de même pour les livraisons pendant des longs week-ends (avec jours fériés et « ponts » nécessitant l'approvisionnement par camions en milieu de ces week-ends pour assurer la continuité des opérations.

Tableau 18 *: Flux des modes de transport, en nombre de véhicules ou de péniches* ***par jour****.*

Semaine	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Voitures	1 802	1 962	1 791	1 873	1 848	1 627	1 508	1 498	1 667	1 699	1 689	1 694	1795	1809
Camions	680	713	697	1 873	831	411	488	488	599	694	812	933	1035	1130
Wagons	63	67	65	54	57	67	67	69	43	26	17	19	41	38
Péniches	1,2	1,0	0,8	1,3	1,2	0,9	1,2	1,3	0,3	0,7	1,0	0,1	0,05	0,5
Week-end														
Voitures	375	360	300	308	306	313	288	278	283	313	320	300	320	245
Camions	23	25,5	31	30,5	34,5	54,5	54,5	54,5	58,5	31,9	37,9	37,9	60	60
Wagons	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Péniches	0,15	0,15	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,1	0,95	0,05	0,05	0,1

On remarquera une stabilisation du trafic de véhicules et une augmentation du nombre de péniches. Le trafic du week-end reste relativement faible.

- **Actions opérées par les entreprises pour améliorer le trafic et éviter le transit de camions perdus dans les zones habitées.**

Une entreprise a mis en place une procédure de gestion des arrivées des camions : « Slot horaire » avec étalement des arrivées ; suite à cela le risque d'accumulation de camions sur la voirie est évité.

Une autre signale :

- Présence de panneaux de signalisation dans le zoning et aux abords ;
- Planification plus fluide de l'arrivage des camions ;
- Optimisation et maximisation du chargement des camions afin d'en limiter le nombre et diminuer les coûts de transport.

Pour Chemviron, il y a eu la création d'un accès au site via la rue de Ghellerée, ce qui a occasionné un soulagement du trafic sur la rue de Nivelles. Le trafic poids lourds a été modifié par l'ouverture de l'entrée sud du site (rue de Ghellerée) réservée au poids lourds. Seul le charroi léger (véhicules < 3.5 tonnes) se fait encore par la rue de Nivelles.

Fin 2016, Chemviron a créé un poste « Réception » rue de Ghellerée afin d'y recevoir tous les transports de plus de 3,5 tonnes autres que pour le bâtiment administratif (entrée rue de Nivelles). Seuls les véhicules < 3.5 tonnes (personnel, visiteurs VIP, La Poste, fournisseur spécifique pour le bâtiment administratif) accèdent encore au site via la rue de Nivelles.

Certains industriels mettent à disposition des plans ou itinéraires d'accès à leur site pour les différents transporteurs utilisés. D'autres donnent les coordonnées GPS pour les introduire dans les demandes de transport vers les transporteurs.

6. EAUX

6.1. INTRODUCTION

Les eaux de surface concernées par la présente étude (voir carte) sont :

- le canal de Charleroi-Bruxelles, qui reçoit les principaux déversements des eaux usées de la zone industrielle de Feluy ;
- les ruisseaux proches des usines.

La zone industrielle de Feluy appartient au sous-sous-bassin de la Sennette (342 km² de superficie), appartenant au sous-bassin de la Senne et ce dernier s'intégrant au bassin de l'Escaut.

Un Contrat de Rivière (http://www.crsenne.be/) couvre le sous-bassin de la Senne (voir **Figure 41**). Le Contrat de Rivière rassemble les divers acteurs de l'eau tels que les provinces, les communes, les associations (pêche, environnement…) et les entreprises afin d'œuvrer en faveur de la protection, la restauration et la valorisation des eaux du sous-bassin de la Senne.

Figure 41 *: Sous-bassin de la Senne.*

Des informations générales sur le bassin de la Senne peuvent se trouver sur le site de la Région wallonne :

http://environnement.wallonie.be/directive_eau/fiche_ssb/sn.asp

Le Canal de Charleroi-Bruxelles et l'ancien Canal constituent un bassin hydrographiquement indépendant. Le Hain et la Samme (recevant la Thines) se jettent dans le canal Charleroi-Bruxelles. Le canal Charleroi-Bruxelles relie les bassins de la Meuse et de l'Escaut.

Le tronçon concerné par la zone de Feluy-Nord est le bief de partage entre les deux bassins de la Senne et de la Samme. L'alimentation naturelle insuffisante est compensée par le pompage d'eau dans la Sambre pour maintenir les niveaux dans les biefs inférieurs vers le nord et le sud, ce qui rend les mouvements d'eau dans le Canal relativement complexes.

6.2. CONSOMMATION EN EAU PAR LES ENTREPRISES

Les entreprises sont approvisionnées en eau par :

- le réseau de distribution,
- le pompage d'eaux souterraines via leur(s) puits,
- la prise d'eau dans les eaux de surface (le canal Charleroi-Bruxelles).

***Tableau 19** : Les consommations d'eau (en %) des entreprises.*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total (10^6 m^3/an)	5,31	5,54	5,34	5,20	5,05	4,39	4,40	3,90	4,44	3,95	4,13	3,37	3,72
Pompage (%)	27,0	23,5	24,0	23,0	19,6	8,2	11,9	7,4	9,8	11,7	12,4	10,2	8,7
Réseau (%)	39,1	42,8	42,8	45,6	49,7	58,2	54,3	66,1	59,9	56,4	55,0	57,7	63,9
Surface (%)	33,9	33,7	33,2	31,4	30,7	33,6	33,8	26,5	30,3	31,9	32,5	32,1	27,4

***Tableau 20** : Les consommations d'eau (1000 m³/an) des entreprises.*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pompage + réseau	3 510	3 673	3 565	3 566	3 501	2 914	2 913	2 863	3 094	2 688	2 789	2 289	2 699
Surface	1 800	1 867	1 770	1 635	1 551	1 475	1 488	1 032	1 344	1 261	1 345	1 081	1 019

Les quantités totales d'eaux consommées en 2017 par les entreprises sont en légère augmentation par rapport à l'année précédente.

La quantité annuelle de l'eau pompée dans la nappe (directement par les entreprises + eau de distribution) est revenue aux niveaux de 2014 et 2015.

6.3. EMISSIONS DES ENTREPRISES DANS LES EAUX

Plusieurs entreprises (Afton Chemical, INEOS, Total Petrochemicals) rejettent des eaux usées et épurées dans le canal Charleroi-Bruxelles. Elles constituent le débit le plus important.

D'autres entreprises rejettent leurs eaux usées, en conformité avec leurs autorisations, dans l'égout (et se retrouvent ensuite, après épuration mais sans épuration collective dans la Senette) ou en ruisseau (notamment dans la Pignarée).

Le tableau suivant donne les rejets de polluants en kg/an, dans le Canal de 2010 à 2017 ainsi que les débits rejetés en m³/an.

***Tableau 21** : Rejets (en kg/an) dans le Canal depuis 2010. Les débits sont exprimés en m³/an.*

Paramètres	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
matières organiques oxydables	202 599	241 770	268 084	240 168	196 750	184 979	154 924	166 170
matières en suspension	61 689	80 364	87 565	102 562	75 404	62 759	53 555	58 222
azote (Kjedhal)	4 888	5 144	8 922	12 533	5 692	5 725	4 941	5 518
phosphates (en P)	1 968	1 242	2 174	3 561	1 767	2 606	2 389	3 893
chlorures	267 101	384 139	347 069	376 427	398 968	375 034	359 908	390 287
sulfates	596 770	618 677	765 150	737 377	626 255	746 616	613 871	738 572
débit (m³/an)	3 009 105	2 738 956	2 489 375	2 598 752	2 391 600	2 471 053	1 941 928	2 252 437

Le débit d'eaux usées rejetées après épuration dans le Canal en 2017 est supérieur à l'année 2016 mais moins élevé que les autres années précédentes.

Observons l'augmentation de la charge en phosphates et en sulfates par rapport à l'année précédente.

Les tableaux suivants donnent la concentration moyenne rejetée en mg/litre et le pourcentage par rapport aux valeurs autorisées.

***Tableau 22** : Rejets dans le Canal en 2017 ; concentration moyenne rejetée et pourcentage par rapport aux valeurs autorisées.*

Paramètres	Concentration moyenne rejetée (1) en 2017	Pourcentage des rejets par rapport aux valeurs autorisées en 2017
	mg/l	%
matières organiques oxydables	73,8	23,73%
matières en suspension	25,8	17,31%
azote (Kjedhal)	2,4	10,44%
phosphates (en P)	1,7	14,05%
chlorures	173,3	20,53%
sulfates	327,9	63,63%
Débit (m³/an)	2 252 437	46,54%

(1) Concentration moyenne rejetée (mg/l) = 1000 x rejet réel (kg/an) / débit (m^3/an)

A titre de comparaison, le tableau ci-dessous présente les valeurs pour l'année 2016.

Tableau 23 *: Rejets dans le Canal en 2016 ; concentration moyenne rejetée et pourcentage par rapport aux valeurs autorisées.*

Paramètres	**Concentration moyenne rejetée (1) en 2016**	**Pourcentage des rejets par rapport aux valeurs autorisées en 2016**
	mg/l	%
matières organiques oxydables	79.8	22.14%
matières en suspension	27.6	15.92%
azote (Kjedhal)	2.5	9.35%
phosphates (en P)	1.2	8.63%
chlorures	185.3	18.93%
sulfates	316.1	52.89%
Débit (m^3/an)	1 941 928	40.13%

(1) Concentration moyenne rejetée (mg/l) = 1000 x rejet réel (kg/an) / débit (m^3/an)

6.4. CARACTERISATION DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

6.4.1. Système d'évaluation des cours d'eau et des eaux souterraines

En mai 2003, le Gouvernement wallon a adopté un système d'évaluation des cours d'eau et des eaux souterraines. La qualité des cours d'eau est évaluée à partir d'une grille qui associe, pour une série de paramètres physico-chimiques et hydrologiques, des valeurs seuils à 5 classes de qualité représentées par les couleurs bleu / vert / jaune / orange / rouge. Le système d'évaluation est fondé sur la notion d'altération (pour de plus amples informations à ce sujet, voir « Études des agences de l'eau » N°64, «Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau », janvier 1999).

Les altérations prises en compte dans la zone industrielle de Feluy sont présentées dans le tableau suivant où figurent également les paramètres permettant le calcul de l'indice.

	ALTERATIONS	PARAMETRES
1	Matières organiques et oxydables	O_2, $\%O_{2\ saturation}$, DCO, DBO_5, $N\text{-}NH_4^+$, N- Kjedhal
2	Matières azotées	$N\text{-}NH_4^+$, N- Kjedhal , $N\text{-}NO_2^-$
3	Nitrates	$N\text{-}NO_3^-$
4	Matières phosphorées	PO_4^{3-}, P_{total}
5	Particules en suspension	MES
6	Température	Température
7	Acidification	pH, Al dissous
8	Minéralisation	conductivité, chlorures et sulfates
9	Micropolluants minéraux sur eaux brutes	Arsenic, Mercure, Cadmium, Chrome total, Plomb, Zinc, Cuivre, Nickel, Sélénium, Baryum, Cyanures

Selon les valeurs de l'indice, cinq classes de qualité sont définies avec le code couleur suivant :

Indices	Qualité	
0 à 20	Très mauvaise / inaptitude	
20 à 40	Mauvaise	
40 à 60	Passable	
60 à 80	Bonne	
80 à 100	Très bonne	

La qualité « très bonne » permet la vie, la production d'eau potable après simple désinfection ainsi que les loisirs et sports nautiques.

La qualité « très mauvaise » ne permet plus de satisfaire au moins l'un de ces deux derniers usages ou ne permet plus le maintien des équilibres biologiques.

6.4.2. Mesures de la qualité des eaux de surface effectuées par le Cebedeau

A la demande du consortium d'industriels du Zoning, le Cebedeau procède, quatre fois par an, à des prélèvements ponctuels d'échantillons d'eau sur onze points situés autour du Zoning ou susceptibles d'en ressentir l'influence. Ils sont indiqués sur la carte de la **Figure 43**.

Il convient de préciser que lors de notre visite de terrain, accompagnant l'organisme de prélèvement et d'analyse (Cebedeau), il est apparu que les points 7 et 10 sont en réalité situés sur la Senette. Par facilité nous avons laissé dans les tableaux suivants, extraits des rapports du Cebedeau, les anciennes dénominations.

Figure 42 *: Prélèvement d'échantillon d'eau par le technicien du Cebedeau*

Une réflexion a été menée en 2016 relativement au plan de suivi environnemental « eau » du Zoning de Feluy. Elle a abouti à une étude du CEBEDEAU réalisée pour le compte des industriels du Zoning (septembre 2016). Celle-ci a été présentée à la Commission Environnement – Sécurité le 14 mars 2017 et les propositions de modifications du plan de suivi ont été acceptées et mises en œuvre pour les campagnes de 2017.

Le plan de suivi environnemental a été adapté comme suit

a) Suivi de la qualité physico-chimique

Pour cette partie du plan de suivi environnemental, peu de changements se sont avérés nécessaires. L'analyse de 5 métaux supplémentaires apparaît toutefois opportune ; elle permettrait d'une part le suivi de métaux détectés dans plusieurs rejets industriels du Zoning et d'autre part l'ajout d'une altération « Micropolluants minéraux sur eau brute » dans l'évaluation de la qualité des eaux de surface via le logiciel SEQ-Eau. Le plomb et l'arsenic font partie de la liste des substances prioritaires pour la qualité des eaux, mais n'ont pas été détectés dans les cinq rejets industriels contrôlés en 2014. Leur analyse n'est pas non plus indispensable pour l'évaluation de l'altération « Micropolluants minéraux ». Etant donné que ces métaux (Pb et As) ne sont pas utilisés dans par les industries du zoning de Feluy, il a été convenu de ne pas les analyser.

- Points de contrôle : 11 stations de prélèvement ;
- Fréquence de prélèvement : trimestrielle
- Paramètres analysés : Température, pH, conductivité, oxygène dissous, matières en suspension, DBO5, DCO, orthophosphates, ammonium, nitrites, nitrates, chlorures, sulfates, hydrocarbures totaux, zinc, aluminium, bore, cadmium, mercure, nickel, chrome et cuivre (+ plomb et arsenic).

La station de prélèvement N°4 a été déplacée ; jusqu'ici il s'agissait d'un prélèvement dans le cours d'eau la Samme. Suite à une demande de la commune de Seneffe, ce point de prélèvement a été déplacé sur le ruisseau du Graty.

Des renseignements intéressant relatif à ce ruisseau se retrouve sur le site « Maison de la mémoire Seneffe :
http://mdmemoireseneffe.blogspot.com/2015/01/le-ruisseau-du-graty.html

b) Suivi de la qualité chimique via l'analyse des micropolluants organiques

Les screening organiques réalisés précédemment une fois par an sur les 11 stations de contrôles définies dans le plan de suivi environnemental ont l'avantage de balayer un large spectre de composés organiques, mais la masse de données qui en résultait rendait parfois difficile son interprétation. En outre, il s'est avèré que la majorité des composés détectés étaient à priori peu impactant d'un point de vue environnemental. Il est dès lors apparu au Cebedeau qu'il était propice de modifier cette partie du plan en remplaçant le screening des composés organiques semi-volatils par des analyses de substances ou familles de substances plus spécifiques et plus pertinentes d'un point de vue impact environnemental et au regard de l'activité économique de la zone.

- Points de contrôle : 11 stations de prélèvement ;
- Fréquence : annuelle.

Les composés ou familles de composés qui sont surveillés sur l'ensemble des points de contrôle sont :

- Micropolluants de la famille des COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils)
- Micropolluants de la famille des chlorobenzènes
- Micropolluants de la famille des HAP
- Micropolluants de la famille des Alkylphénols
- Autres micropolluants : Bis (2-ethylhexyl) phtalate (DEHP), Phosphate de tributyle, Indice Hydrocarbure C10 - C40, Indice phénols.

c) Suivi de la qualité biologique via l'évaluation de la toxicité

Détermination de la toxicité aigüe par Daphnia magna (crustacé) selon ISO 6341 : 1996 par DAPHTOXKIT FTM Microbiotest 24 heures.

d) Suivi de la qualité hydromorphologique limité à une caractérisation physique succincte

Un indice global de la qualité hydromorphologique sera établi pour chaque masse d'eau. Celui-ci tient compte de critères d'altération relatifs respectivement à la morphologie du cours d'eau (score morphologique), à l'intégrité du cycle hydrologique (score hydrologique) et à la continuité longitudinale des cours d'eau.

- Points de contrôle : les **11 stations** de prélèvement ;
- Fréquence : la fréquence de remise à niveau de la plupart des informations **quinquennale** (pas en 2017).
- Fiche d'identification :

- carte de localisation
- coordonnées GPS
- photographie
- nature de la zone (urbaine, industrielle, agricole)
- état des berges (naturelles, artificielle, végétalisée ou non, entretien …)
- état du fond (naturel, artificiel, importance des dépôts …)

6.4.2.2. Prélèvements

Comme prévu, quatre campagnes de prélèvements ont été réalisées par le Cebedeau en 2017. Les prélèvements et les mesures ont été réalisés conformément aux règles de l'art. Les méthodes analytiques sont celles recommandées aux laboratoires agréés en R.W. Les prélèvements ont été de type ponctuel.

La campagne de mesures a été réalisée le **06 mars 2017.**

- Paramètres physico-chimiques

La campagne de mesures a été réalisée le **06 juin 2017.**

- Paramètres physico-chimiques

La campagne de mesures a été réalisée le **9 octobre 2017.**

- Paramètres physico-chimiques
- Micropolluants spécifiques
- Détermination de la toxicité aiguë

La campagne de mesures a été réalisée le **5 décembre 2017.**

- Paramètres physico-chimiques

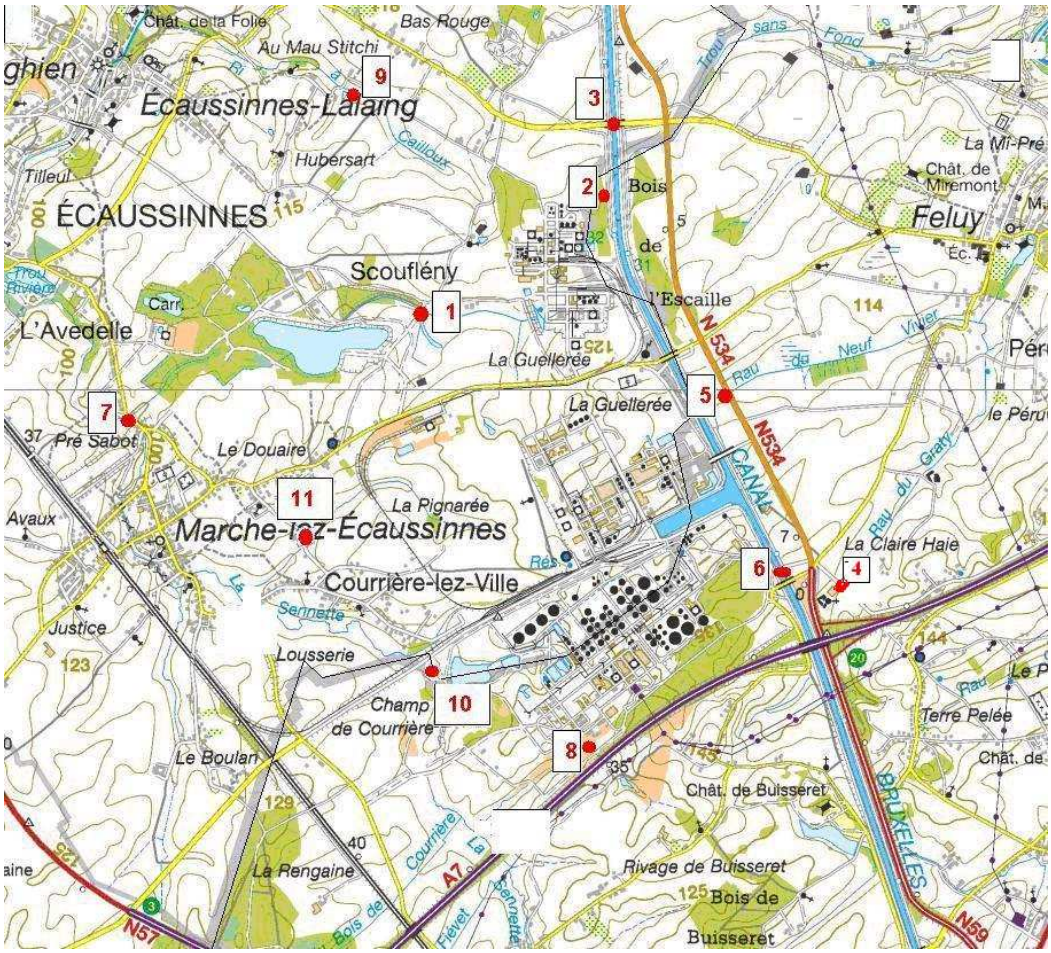

Figure 43 *: Localisation des lieux de mesurage :*

1*. Ruisseau de Payelle ;*
2*. R. du Trou sans Fond ;*
3*. Canal aval ;*
4*. Ruisseau du Graty;*
5*. R. du neuf Vivier ;*
6*. Canal amont ;*
7*. Senette - R. de Payelle aval ;*
8*. R. du Bois de Feluy ;*
9*. Ri à Cailloux ;*
10*. Senette - R. du Bois de Feluy aval ;*
11*. Ruisseau Pignarée.*

Avant d'examiner les résultats par altérations, il peut être intéressant de voir les valeurs brutes des paramètres mesurés. Le tableau ci-après reprend les prélèvements de type ponctuel réalisés le **6/6/2017**. Le ruisseau de Payelle étant à sec, il n'y a pas eu de prélèvement au point N°1.

.

Paramètre	Méthode	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
Température in situ (°C)	T90-100		13,9	17,7	15,3	16,2	17,8	15,8	15,3	14,9	14,8	16,2
pH in situ	ISO 10523		7,9	8,4	8,4	8,7	8,7	8,6	8,8	8,4	8,3	9,3
Conductivité (µS/cm)	CEBEDEAU		1262	939	903	836	881	1398	201	488	708	923
Oxygène dissous (mgO2/L)	ISO 5814		8,5	8,3	8,0	8,9	8,7	7,8	8,4	7,2	1,7	7,3
Taux de saturation en O_2 (%)	Calcul		86,3	88,4	84,0	94,1	94,2	82,9	88,2	75,3	17,5	77,0
DBO (mgO2/L)	ASTM D888-05		8	<5	5	<5	<5	6	7	22	47	49
DCO (mgO2/L)*	Dérivée de NFT 90-101		76	19	49	21	9	43	90	133	327	308
PO_4 (mg/L)*	NF EN ISO 6878		0,67	1,01	0,18	0,70	0,55	2,85	1,26	0,31	1,23	0,15
N-NH_4 (mg/L)*	ISO 6778		0,8	0,5	1,2	<0,1	<0,1	3,8	3,1	4,0	12,4	1,4
Nitrites (mg/L)*	EN 26777		0,20	0,30	0,33	0,16	0,33	1,58	0,13	1,05	4,01	1,94
Nitrates (mg/L)*	NBN T 91-256		25,3	10,2	6,2	7,5	9,7	6,6	16,8	21,3	3,1	4,0
Chlorures (mg/L)	SM 4500-Cl^-		59	77	44	78	56	89	65	112	14	34
Sulfates (mg/L)	NF T 90-040		127	53	71	44	37	81	11	26	34	71
Chrome (mg/L)	ISO 15586		<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,001	0,002	0,005	0,015	0,034
Cuivre(mg/L)	ISO 15586		0,003	<0,001	0,008	0,002	<0,001	0,007	0,014	0,019	0,088	0,464
Nickel (mg/L)	ISO 15586		0,002	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,004	0,009	0,038
Zinc (mg/L)	FD T 90-112		0,02	<0,01	0,04	0,07	<0,01	0,03	0,06	0,14	0,44	34
Cadmium (mg/L)	ISO 15586		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,020
Mercure (mg/L)	ISO 15586		<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Aluminium (mg/L)	ISO 15586		0,248	0,064	0,282	0,354	0,138	0,388	0,572	3,022	4,140	11,500
Bore (mg/L)	NF T 90-041		0,290	0,228	0,320	0,220	0,208	0,275	0,227	0,284	0,340	0,350
Hydroc. Totaux (mg/L)	CEBEDEAU		0,6	0,5	1,1	0,9	0,6	0,8	1,2	1,5	13,9	2,1
MES (mg/L)*	NF EN 872		24	9	38	72	12	45	122	579	1022	1058

(*) Analyses accréditées.

6.4.2.3. Résultats par altération

Les résultats d'analyses des échantillons d'eau ont été interprétés par le SEQ-EAU (systèmes d'évaluation de la qualité des cours d'eau et des eaux souterraines). Ce système a été adopté par le Gouvernement Wallon en mai 2003 comme outil de référence de caractérisation de la qualité respectivement des eaux souterraines et des eaux de surface en Région wallonne. La présentation suivante des résultats par altération apporte une vue intéressante ; elle permet de se représenter l'évolution de la situation au cours du temps et de l'espace. Chaque tableau présenté ci-dessous reprend, pour les onze points de prélèvement, la qualité de l'eau obtenue lors des campagnes réalisées au cours des cinq dernières années.

***Tableau 24** : Matières organiques et oxydables (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement					Campagne de mesures															
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

<u>Mars 2017</u> : Bonne qualité d'eau pour la majorité des stations de prélèvement. Le pic de concentration en DCO et en azote ammoniacal constaté lors de la dernière campagne 2016 au niveau du Ri à Cailloux n'apparaît plus.

Juin 2017 : Pour bon nombre de stations, on relève une nette dégradation de la qualité de l'eau en termes de matières organiques et oxydables. Cette dégradation est liée à des augmentations des teneurs en DCO et azote ammoniacal parfois très marquées (facteur 10 pour la DCO des stations N°10 et 11, idem pour N-NH4 des stations N°9 et 10).

Octobre 2017 : Au niveau des 6 premières stations de prélèvement ainsi que dans le ruisseau du bois de Feluy, on retrouve une bonne qualité d'eau en termes de matières organiques et oxydables. Par contre, les ruisseaux de Payelle et du bois de Feluy dans leur partie aval présentent une qualité d'eau très mauvaise pour cette altération, l'azote ammoniacal étant, dans les deux cas, le paramètre déclassant.

Décembre 2016 : La dégradation constatée au niveau de 5 stations de prélèvement est systématiquement liée à une augmentation des matières organiques (DCO et DBO5) ; l'azote ammoniacal n'est pas en cause. Ce dernier diminue même au niveau des ruisseaux de Payelle et du bois de Feluy aval permettant à ces deux stations de revenir à une qualité d'eau passable.

***Tableau 25** : Matières azotées (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement					Campagne de mesures															
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : Peu de changement par rapport aux campagnes précédentes.

Juin 2017 : Dégradation quasi généralisée pour l'altération matière azotées, seuls le ruisseau du Neuf vivier et le Canal amont sont épargnés. C'est au niveau du ruisseau du Bois de Feluy aval qu'on relève les concentrations les plus élevées aussi bien en azote ammoniacal (12,4 mg/L) qu'en nitrites (4 mg/L)..
Octobre 2017 : Retour à une qualité « bonne » voir même « très bonne » pour la majorité des points de prélèvement. Seuls les ruisseaux de Payelle (aval), bois de Feluy (aval) et Pignarée présentent une qualité d'eau très mauvaise pour l'altération matières azotées ; pour le 1er, nitrites et ammonium sont déclassant, pour le second seule la teneur en N-NH4 conduit à la classe de qualité rouge, l'état du dernier est lié uniquement aux nitrites.
Décembre 2017 : La situation est à peu près similaire à celle rencontrée lors de la campagne précédente, la dégradation constatée au niveau du Ri à Cailloux est liée à la teneur en nitrites, les stations 7, 10 et 11 doivent également leur qualité mauvaise à cette forme oxydée de l'azote.

***Tableau 26** : Nitrates (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement					Campagne de mesures															
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : On note une légère augmentation de la concentration en nitrates au niveau du R. du Trou sans fond et de manière plus marquée dans le Ri à Cailloux.

Juin 2017 : La concentration en nitrates ne suit pas la même évolution que les autres paramètres azotés ; l'augmentation des teneurs en azote dans les cours d'eau se marque majoritairement au niveau de sa forme réduite (N-NH4) ou partiellement oxydée (N-NO2).

Octobre 2017 : La situation est bonne ou très bonne pour la quasi-totalité des points de prélèvement, seul le ruisseau du bois de Feluy présente une concentration en nitrates un peu plus élevée (3,7 mg N-NO3/L).

Décembre 2017 : La concentration en nitrates mesurée au niveau du ruisseau du bois de Feluy a augmentée ; elle passe de 3,7 à 6,6 mg N-NO3/L, conduisant la station de mesure à une classe de qualité « mauvaise » pour cette altération. Au niveau du Canal, amont et aval, ainsi que du ruisseau du Neuf Vivier, la qualité de l'eau se dégrade également avec une augmentation de la teneur en nitrate par rapport à la campagne précédente. Cette situation est toutefois régulièrement rencontrée.

Tableau 27 : *Matières phosphorées (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement	Campagne de mesures																			
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/9	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : La qualité de l'eau est majoritairement bonne pour cette altération avec notamment une diminution importante de la teneur en ortho phosphates au niveau du ruisseau de Payelle aval (2,3 mg/L → 1,1 mg/L), mais surtout du ruisseau du Bois de Feluy (4,3 mg/L → 0,5 mg/L).

Juin 2017 : Ici aussi on relève une dégradation de la qualité de l'eau pour plusieurs stations de prélèvement avec notamment un retour à des teneurs élevées en ortho phosphates au niveau du ruisseau de Payelle aval (2,85 mg/L) mais aussi au niveau du ruisseau du Bois de Feluy amont (1,26 mg/L) et aval (1,23 mg/L).

Octobre 2017 : La qualité de l'eau continue à se dégrader d'un point de vue matières phosphorées pour plusieurs stations de prélèvement avec des teneurs en orthophosphates qui atteignent 5,5 mg/L et 6,1 mg/L au niveau de la partie aval des ruisseaux de Payelle et du bois de Feluy.

Décembre 2017 : Au niveau de la partie aval des ruisseaux de Payelle et du bois de Feluy, les concentrations en orthophosphates sont nettement inférieures à celles rencontrées lors de la campagne précédente puisqu'on passe respectivement de 5,5 à 1,3 mg PO4/L et de 6,1 à 1,04 mg PO4/L. Légère dégradation pour le canal aval et le Ri à Cailloux dans lesquels on mesure des concentrations en orthophosphates de l'ordre de 1,5 et 1,1 mg/L.

Tableau 28 : *Particules en suspension (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement	Campagne de mesures																			
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : On peut classer l'ensemble des stations de prélèvement en 2 catégories ; l'une bonne, l'autre très mauvaise.

Juin 2017 : Au niveau des classes de qualité, la situation est majoritairement similaire à celle rencontrée lors de la campagne de mars. On relèvera toutefois une forte augmentation de la teneur en MES dans le ruisseau du Neuf vivier (12 mg/L → 72 mg/L) et dans le ruisseau du Bois de Feluy (9 mg/L → 122 mg/L) ainsi que des pics de concentration extrême au niveau des 3 dernières stations de prélèvement (respectivement 579 mg/L, 1022 mg/L et 1058 mg/L).
Octobre 2017 : Au niveau des classes de qualité, la situation est majoritairement similaire à celle rencontrée lors des premières campagnes 2017. La teneur en MES dans les ruisseaux du Neuf vivier du bois de Feluy diminuent un peu par rapport aux valeur rencontrées en juin mais on ne retrouve pas encore la bonne qualité d'eau habituellement présente en ces deux points pour cette altération (+/- 30 mg/L au lieu de +/- 10 mg/L habituels). Les 3 dernières stations de prélèvement sont toujours classées rouge mais on est loin des pics de concentration rencontrés en juin.
Décembre 2017 : Les ruisseaux du Neuf vivier du bois de Feluy retrouvent leur bonne qualité d'eau avec des teneurs en MES qui repassent sous la barre des 10 mg/L. Au niveau des 3 dernières stations de prélèvement, la situation continue à s'améliorer par rapport aux concentrations en MES mesurées lors de la campagne de juin ; le ruisseau du Bois de Feluy (aval) présente même une classe de qualité verte pour cette altération. Sans être catastrophique, la teneur en MES des eaux du canal est supérieure à celle habituellement rencontrée ; on relève 82 mg/L dans sa partie amont et 36 mg/L dans sa partie aval.

Tableau 29 : *Minéralisation (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement					Campagne de mesures															
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : La situation est bonne, voir même très bonne sur l'ensemble des stations. On relève une diminution assez marquée aussi bien de la teneur en chlorures qu'en sulfates au niveau du ruisseau Pignarée.
Juin 2017 : La situation est bonne, voir même très bonne sur la quasi-totalité des stations. Seul le Ri à cailloux passe dans la classe de qualité moyenne ; ce déclassement est lié à une augmentation de la teneur en chlorures (36 mg/L → 112 mg/L) dans ce cours d'eau.
Octobre 2017 : La situation est bonne, voir même très bonne sur la quasi-totalité des stations avec toutefois trois bémols au niveau des ruisseaux du Trou sans fond, de Payelle (aval) et Pignarée. Les teneurs en sulfates sont assez comparables dans ces trois ruisseaux avec respectivement 261, 226 et 265 mg/L. Par contre, au niveau des chlorures, on relève des teneurs très différentes ; respectivement 74, 132 et 317 mgCl-/L.
Décembre 2017 : Nette dégradation sur la majorité des stations de prélèvement. Au niveau des stations de prélèvement 1, 2, 5, 7, 8 et 11, ce sont les chlorures qui sont responsables du déclassement de la qualité des eaux d'un point de vue minéralisation. Pour les stations 3 et 4, il s'agit des sulfates et pour ce qui est de la station n°10, les deux paramètres conduisent l'eau dans la classe de qualité passable.

Tableau 30 : *Micropolluants minéraux sur eau brute (extrait : rapport Cebedeau, mai 2018).*

Stations de prélèvement	Campagne de mesures																			
	2013				2014				2015				2016				2017			
	27/02	25/06	02/09	18/11	03/03	16/06	13/10	22/12	18/03	22/06	21/09	07/12	03/03	28/06	10/10	12/12	06/03	06/06	09/10	05/12
Ruisseau de Payelle																				
R. du Trou sans fond																				
Canal aval																				
R. du Graty																				
R. du Neuf vivier																				
Canal amont																				
R. de Payelle (aval)																				
R. du Bois de Feluy																				
Ri à Cailloux															/					
R. du Bois de Feluy (aval)																				
Ruisseau Pignarée																				

Mars 2017 : On ne dispose pas encore d'historique pour cette altération. Ces premiers résultats nous donnent une image plutôt « moyenne » de la qualité de l'eau du point de vue des micropolluants minéraux (métaux). Les éléments faisant basculer le ruisseau du Bois de Feluy dans la classe de qualité orange et le ruisseau Pignarée dans la classe de qualité rouge sont respectivement le cadmium (avec une concentration de 1µg/L2) et le cuivre (avec une concentration de 29 µg/L).

Juin 2017 : Par rapport à la campagne précédente, la qualité de l'eau du point de vue des micropolluants minéraux (métaux) s'est dégradée. Cette augmentation de la concentration en métaux est très probablement liée à l'augmentation des MES ; en effet ces micropolluants se retrouvent majoritairement dans les sédiments, ceux-ci pouvant être remis en suspension.

Octobre 2017 On retrouve une situation fort similaire à celle rencontrée lors de la campagne de juin avec des cours d'eau majoritairement classé « passable » pour l'altération micropolluants minéraux sur eau brute.

Décembre 2017 :: On retrouve une situation fort similaire à celle rencontrée lors des 3 premières campagnes 2017 avec des cours d'eau présentant majoritairement une qualité d'eau « passable » pour l'altération micropolluants minéraux sur eau brute. Au niveau du ruisseau du Graty, c'est la teneur en cuivre (27 µg/L) qui conduit l'eau à une classe de qualité « très mauvaise » pour cette altération. Notons toutefois que les deux métaux les plus présents sur la zone, à savoir le bore et l'aluminium, n'interviennent pas dans le calcul de l'indice de qualité de l'eau selon le SEQ-Eau pour cette altération.

Les tableaux relatifs à la **Température** et à **l'Acidification** ne sont pas présentés ; les « aptitudes » (indicateurs) en sont, pour tous les cours d'eau, bonnes (vert) ou très bonnes (bleu).

6.4.2.4. Analyse des composés organiques et écotoxicité

A. RECHERCHE DES COMPOSES ORGANIQUES

L'analyse semi-quantitative des composés organiques réalisée annuellement au cours des années précédentes a été remplacée par l'analyse quantitative d'une série de substances ou familles de substances plus spécifiques et plus pertinentes d'un point de vue impact environnemental et au regard de l'activité économique de la zone.

Onze échantillons ont été prélevés aux différents points lors de la campagne d'octobre 2017. Les résultats obtenus pour chacun des 11 échantillons sont présentés dans aux **Tableau 31** à **Tableau 35**.

Tableau 31 *:* Micropolluants de la famille des COHV analysés selon la méthode HS-GC/MS EPA-8260

Paramètres	Unité	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
1,1-dichloroéthylène	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
dichlorométhane = chlorure de méthylène	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Trans-1,2-dichloroethylène	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1-dichloroéthane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cis 1,2-dichloroethylène	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
chloroform = trichlorométhane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1,1-trichloroéthane	µg/L	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**
tétrachlorure de carbone = tétrachlorométhane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2-dichloroéthane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Trichloroéthylène	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Bromodichlorométhane	µg/L	< 1,0	**1,0**	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**
1,1,2-trichloroéthane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**
Tétrachloroéthylène	µg/L	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
dibromochlorométhane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1,1,2-tétrachloroéthane	µg/L	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Bromoform	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1,2,2-tétrachloroéthane	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
hexachlorobutadiène	µg/L	**1,0**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
chlorure de vinyle = chloroéthylène	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0

On ne relève que quelques détections de composés organiques halogénés volatiles et en très faible concentration ; tout juste équivalente à la limite de quantification. On note quatre substances de la famille des COHV détectées au niveau de la station 1 ; une substance pour les stations 2, 4 et 8 ; deux détections au niveau des station 5 et 7 et trois détections au niveau des points de prélèvement 6 et 11.

Tableau 32 : Micropolluants de la famille des chlorobenzènes analysés selon la méthode NF EN ISO 6468

Paramètres	Unité	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,2,3,5-tétrachlorobenzène	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
pentachlorobenzène	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
hexachlorobenzène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Aucune substance de la famille des chlorobenzènes n'a été détectée de manière quantitative.

Tableau 33 : Micropolluants de la famille des HAP analysés selon la méthode dérivé NF ISO 28540

Paramètre	Unité	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
Fluoranthène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,02**	**0,04**	**0,01**	< 0,01	**0,01**	**0,02**
Benzo (b) fluoranthène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,02**	**0,03**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**
Benzo (k) fluoranthène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,02**	**0,03**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo (a) pyrène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**	**0,02**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**	**0,02**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo (g,h,i) pérylène	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**	**0,02**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**0,01**
∑ HAP (par calcul)	µg/L	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	**0,09**	**0,15**	**0,01**	< 0,06	**0,01**	**0,05**

La présence de HAP a été quantifiée au niveau de 5 points de prélèvements ; très faiblement pour les stations 8, 10 et 11, de manière plus importante au niveau des stations 6 et 7 (Canal amont et ruisseau de Payelle aval).

Tableau 34 : *Micropolluants de la famille des Alkylphénols analysés selon la méthode NF EN ISO 18857-1,-2.*

Paramètre	Unité	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
4-tert-butylphénol	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
4-tert-octylphénol	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	**0,03**	< 0,02
4-nonylphenols	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	**0,10**	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	**0,14**	< 0,02
4-n-nonylphénol	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Des micropolluants de la famille des alkylphénols ont été dosés dans les eaux des ruisseaux du neuf vivier et du bois de Feluy (aval).

Tableau 35 : Autres micropolluants

Paramètre	Unité	Méthode	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011
Bis (2-ethylhexyl) phtalate (DEHP)	µg/L	NF EN ISO 18856	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	**0,70**	**4,80**	< 0,50	**0,60**	< 0,50
Phosphate de tributyle	µg/L	MK0250-GC/MS/ CEBEDEAU	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Indice Hydrocarbure C10 - C40	mg/L	NBN EN ISO 9377-2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	**0,14**	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Indice phénols	mg/L	ISO 6439	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Le DEHP est présent en quantité non négligeable au niveau du ruisseau du bois de Feluy (amont) et en moins forte concentration dans les eaux du ruisseau de Payelle (aval) et dans la partie aval du ruisseau du bois de Feluy.

On note également une faible concentration en hydrocarbures C10-C40 dans la partie aval du ruisseau de Payelle.

B. DETERMINATION DE LA TOXICITE AIGÜE PAR DAPHNIA MAGNA

Il a été décidé de déterminer en 2017 la toxicité des échantillons d'eau prélevée en utilisant le crustacé Daphnia magna. La détermination de la toxicité aiguë d'échantillons vis-à-vis de Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) est réalisée par une méthode en kit qui utilise des daphnies directement écloses à partir d'oeufs dormants (éphippies). Le paramètre d'effet est l'inhibition de la mobilité.

Le test d'écotoxicité Daphnea a été sélectionné afin d'être en ligne avec les suivis préconisés par la Région wallonne.

Les résultats sont exprimés en % pour la EC50 et en Equitox pour la TU : Unité de toxicité pour un mètre cube égale à $100/EC_{50\ -\ 24h/48h}$. La EC50 est la concentration modélisée pour laquelle on s'attend à observer des effets sur 50% d'une population d'espèce.

Les résultats obtenus pour chacun des 11 échantillons sont présentés au Tableau 36.

Tableau 36 *: Résultats obtenus par détermination de Daphnia magna selon ISO 6341 : 1996*

Echantillons	EC_{50} (%)	TU (Equitox)	Conclusion
1	non mesurable	0	non toxique
2	non mesurable	0	non toxique
3	non mesurable	0	non toxique
4	non mesurable	0	non toxique
5	non mesurable	0	non toxique
6	non mesurable	0	non toxique
7	non mesurable	0	non toxique
8	non mesurable	0	non toxique
9	non mesurable	0	non toxique
10	non mesurable	0	non toxique
11	11,3	8,8	Toxique

Conclusion : l'échantillon prélevé dans la station n°11 est toxique vis-à-vis de Daphnia magna Straus.

Tableau 37 *: - Echelle de toxicité communiquée par l'ISSEP (janvier 2015) à titre indicatif.*

Echelle de toxicité (TU)	
0	Non toxique
0 - 1	Faiblement toxique
1 - 10	Toxique
10 - 100	Très toxique
>100	Extrêmement toxique

7. DECHETS

Ce chapitre reprend les quantités de déchets dangereux, non-dangereux et inertes produits par les entreprises du Zoning. Ces déchets sont collectés et repris par des sociétés agrées et destinés à un traitement final.

On se retrouve dans ce chapitre non pas dans un « Etat de l'Environnement » mais plutôt dans le deuxième aspect souhaité de ce rapport, c'est-à-dire l'impact environnemental, les pressions du Zoning, considéré comme une « bulle », sur l'environnement. Le traitement des déchets est effectué ailleurs, généralement à l'extérieur du Zoning hormis celui réalisé chez Geocycle. Cet impact du traitement ne se retrouve donc pas dans l'état de l'environnement mesuré, analysé et présenté dans ce rapport.

Les données des différentes années, présentées plus avant, ne sont pas exactement comparables car de nouveaux entrants sont apparus au cours de ces dernières années, d'autres ont disparu ; de plus la méthodologie d'enquête s'est adaptée aux données existantes. Alors qu'au départ l'idée était de rassembler les déchets par types, Il est apparu que ce qui était possible de présenter dans ce type de rapport, en considérant toujours le Zoning et ses entreprises comme une « bulle », était le type de tableaux suivants, c'est-à-dire des déchets par type (dangereux, non-dangereux, inertes) et par opérations de traitement des déchets.

La liste des opérations de traitement des déchets est fournie en annexe. Elle est extraite de l'Annexe 1 de la Directive européenne 2008/98/CE et est utilisé en Région wallonne (vraisemblablement dans l'ensemble de l'UE) pour définir la gestion des déchets.

L'activité de Geocycle a été exclue de l'analyse « déchets » ; en effet, cette entreprise a pour vocation de recevoir, de traiter et d'expédier des déchets valorisables en cimenterie. Ses données auraient noyé l'ensemble.

La plupart des entreprises ont adopté un plan de gestion des déchets, aidées en cela, pour certaines d'entres elles, par la réglementation qui les y oblige. Ces plans visent à réduire la quantité de déchets, à améliorer les traitements possibles et à favoriser le recyclage à la place de l'élimination des déchets. Cela revient à respecter l'échelle de Lansink (du meilleur au moins bon : réutilisation, valorisation de la matière, valorisation énergie, élimination).

On retrouve certaines de ces notions dans le tableau suivant et les types de traitement appliqués aux déchets : nous distinguerons au moins les traitements « Valorisation : R… » qui sont considérés préférables aux traitements « Elimination : D… » ; il est plus facile de traiter des déchets non dangereux que des déchets dangereux.

Le **Tableau 38** donne les tonnages pour les différents traitements finaux effectués sur les déchets, classés en dangereux, non dangereux et inertes de 2011 à 2017.

Tableau 38 *: Déchets dangereux, non-dangereux et inertes produits de 2011 à 2017 par la majorité des entreprises du Zoning. Quantité (en tonnes)*

Déchets dangereux

Traitement final	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
R1 - Valorisation énergétique	8 129	11 643	3 690	2 866	2 870	3 617	4 674
R3 - Recyclage organique	-	10	8	-	0.3	29	17
R4 - Recyclage métallique	-	46	39	37	44	47	1
R5 – Recyclage inorganique	331	358	349	166	136	159	1 006
R7 - Récupération de capteurs de polluants	-	7	-	-	6	0	1
R9 - Régénération des huiles	-	72	613	123	119	154	278
R12 - Echangé pour valorisation	-	372	269	2	195	224	416
Total Dangereux - Valorisation	**8 460**	**12 508**	**4 968**	**3 194**	**3 370**	**4 230**	**6 393**
D5 – Mis en CET	3	10	1 143	1 521	1 180	110	1 106
D8 - Traitement biologique avant élimination				213	0	101	0
D9 - Traitement physico-chimique avant élimination	1 190	1 275	604	1 162	600	2106	1 259
D10 - Incinération	808	862	692	869	687	776	1 416
D13 – Regroupement avant élimination					47	47	2
Total D. Elimination	**2001**	**2147**	**2439**	**3765**	**2520**	**3140**	**3783**
Total D Dangereux	**10 461**	**14 655**	**7 407**	**6 959**	**5 890**	**7 370**	**10 176**

Déchets non-dangereux

Traitement final	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
R1 - Valorisation énergétique	1 300	1 427	1 576	2 305	1 529	1 923	1 849
R3 - Recyclage bois	274	540	498	249	265	279	335
R3 - Recyclage plastique	375	436	278	319	358	389	853
R3 - Recyclage papiers/cartons	102	171	147	536	700	715	736
R3 - Recyclage organique					730		69
R4 - Recyclage ferraille	91	721	461	215	143	205	151
R9 - Recyclage huiles usagées				1 734	109	0	0
R10 - Epandage en agriculture		717	1 086	1 032	461	265	406
R12 - Echangé pour valorisation	337	-	-	-	64	64	64
R13 - Stockage hors site avant valorisation					7	0	0
Total Non Dangereux - Valorisation	**2 479**	**4 012**	**4 046**	**6 390**	**4 366**	**3 838**	**4 461**
D5 – Mis en CET	975	493	157	404	415	747	632
D8-Traitement biologique avant élimination	-	6	3 309	2 933	3 655	0	0
D9 - Traitement physico-chimique avant élimination		4 364	113	666	89	2409	3 994
Total Non Dangereux - Elimination	**975**	**4 863**	**3 579**	**4 003**	**4 159**	**3 156**	**4 627**
Total non dangereux	**3 454**	**8 875**	**7 625**	**10 393**	**8 525**	**6 994**	**9 088**

Déchets inertes

Traitement final	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
CET	4 799	2 760	1 247	355	62	249	83
Recyclage/valorisation énergétique	67	-	-	-	162	274	189
Total	**4 866**	**2 760**	**1 247**	**355**	**224**	**523**	**272**

	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
TOTAL de tous les déchets	**18 781**	**26 290**	**16 274**	**17 706**	**14 639**	**14 887**	**19 536**

Le **total de tous les déchets** générés et envoyés aux traitements par les entreprises du Zoning avait significativement diminué en 2015 et en 2016 par rapport aux années précédentes ; le total des déchets est en nette augmentation en 2017.

Les plans de gestion des déchets des différentes entreprises visent à réduire la quantité de déchets générés, à améliorer les traitements possibles et à favoriser le recyclage à la place de l'élimination des déchets.

Les types d'actions possibles sont multiples. Citons quelques exemples.

- Réduire le tonnage total des déchets par tonne produite.
- Tri des déchets en vue d'améliorer le rapport Recyclage/Elimination.
- Séparer une fraction valorisable en tant que produit d'un flux de déchet. Pour cela il faut développer le projet ; enregistrer le produit selon la procédure REACH et développer le marché.
- Réduire le volume de déchet produit en améliorant le procédé de réaction.
- Améliorer le drainage des boues activées de la station d'épuration.
- Diminution de la fréquence de prise d'échantillons par une unité de fabrication à destination du laboratoire et donc diminution du flux de déchets lié d'environ 30 %.
- Etude d'amélioration du réseau d'égouttage procédé dans certaines zones afin d'en éviter le débordement lors de fortes pluies continues et de générer du nettoyage/dégraissage des sols.
- Valorisation du mélange eau/alcools d'une unité plutôt que la considérer comme déchets.
- Collecte des PMC dans l'entreprise.

Un des objectifs importants de ces plans de gestion est de favoriser le recyclage ou la valorisation par rapport à la simple élimination.

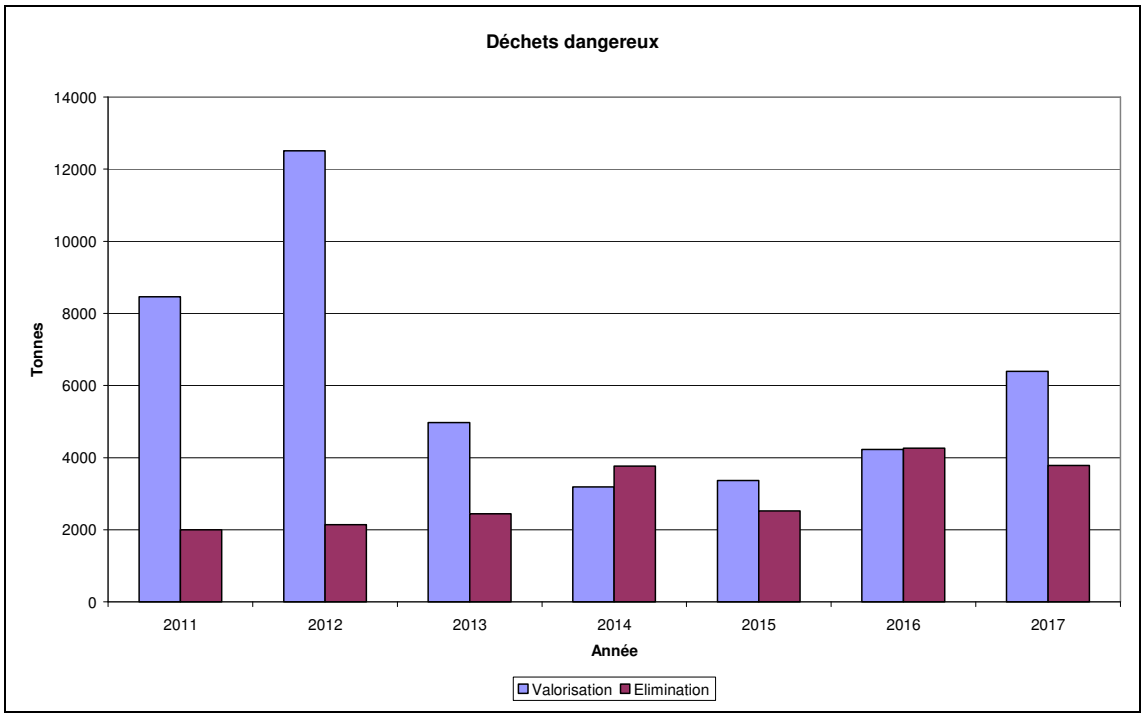

Figure 44 : Evolution des tonnages de déchets dangereux valorisés (code R…) et éliminés (code D…).

La part des déchets dangereux valorisés semblent augmenter, surtout cette dernière année 2017.

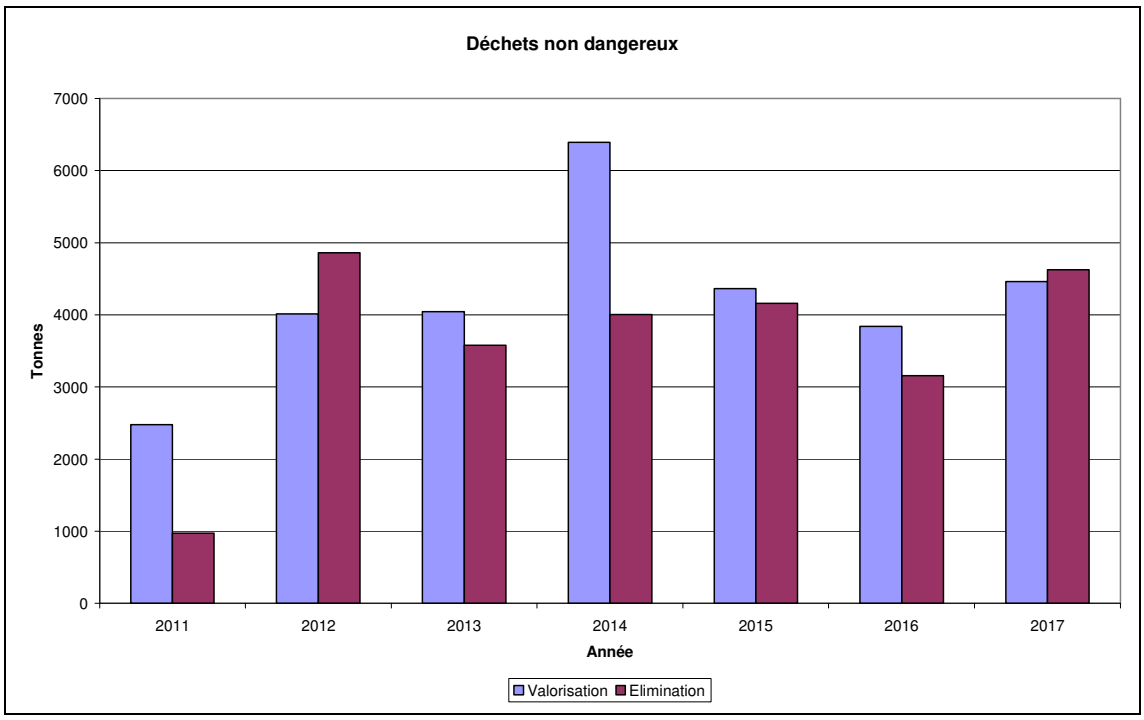

Figure 45 : Evolution des tonnages de déchets non dangereux valorisés (code R…) et éliminés (code D…).

Pour les déchets non dangereux, l'évolution est moins nette.

8. CONCLUSIONS

Ce rapport « Etat de l'Environnement 2017 », comme ceux des années précédentes, établit **premièrement « l'état de l'environnement actuel »** dans plusieurs compartiments de l'environnement mais aborde également un **deuxième** aspect, c'est-à-dire les **pressions sur l'environnement** exercées par les entreprises du Zoning considérées dans leur ensemble, considérant le concept de « bulle ».

Le **premier aspect** est élaboré sur la base des rapports de mesure de l'environnement. Les campagnes de mesures (effectuées par des laboratoires ou des organismes agréés par la Région wallonne) concernent l'air, le bruit et les eaux de surface. D'autres informations, quand elles sont disponibles, enrichissent l'analyse. Ces campagnes ponctuelles, bien qu'elles ne soient pas permanentes, apportent des informations pertinentes quant à l'environnement autour de la zone industrielle de Feluy.

Le **deuxième aspect**, les pressions du secteur industriel, est évalué essentiellement à partir des renseignements fournis par les entreprises (tonnages des productions, énergies consommées, inventaire des émissions dans l'air, dans les eaux de surface, les transports, les déchets produits).

En 2017, le **nombre de travailleurs** est plutôt stable par rapport à l'année précédente avec des mouvements limités en sens divers selon les entreprises. Le total du tonnage des productions de biens sur le Zoning, en extrayant les activités logistiques, est 1 950 893 tonnes en 2017, en augmentation (+/- 5%) par rapport à 2016 (1 862 753 tonnes en 2016, 2 036 502 tonnes en 2015). Les mouvements vont en sens divers. Il convient de préciser que ce sont des tonnes de produits extrêmement divers : depuis des produits d'isolation très légers jusqu'à la production d'enrobés.

La **consommation d'énergie** (gaz et électricité achetée) a été en 2017 de l'ordre de **1 611 195 MWh**. La consommation d'énergie (gaz et électricité achetée) est légère diminution par rapport à l'année précédente (1 643 638 MWh en 2016 ; 1 731 436 MWh en 2015). Elle dépend évidemment du volume de production de chaque entreprise et des augmentations d'efficacité énergétique pour chaque produit. Cette diminution est due à la baisse de consommation de gaz.

Les entreprises, en accord, pour certaines d'entres elles, avec les accords de branche, dit de deuxième génération, mettent en œuvre des techniques et des moyens pour diminuer la consommation d'énergie et les émissions de CO_2 à la tonne de produits élaborés.

Les **émissions atmosphériques** de l'ensemble des entreprises du Zoning se caractérisent depuis plusieurs années par une certaine stabilité.

En ce qui concerne la **qualité de l'air**, en 2015 déjà plusieurs modifications sont intervenues. Il a été décidé de ne plus placer les jauges Owen ; de ne demander les analyses du Certech (COV totaux, NOx et SO2) que tous les 3 ou 5 ans. Par contre (et à partir de 2015), deux

campagnes, chaque année, sont demandées à l'ISSeP, sur le même modèle que celle qu'ils avaient réalisées en 2010 pour l'AWAC (en limitant juste le nombre d'éléments analysés). Ces deux campagnes ont pour but de répondre aux remarques du Professeur Corinne Charlier, Service de Toxicologie clinique, médico-légale, de l'environnement et en entreprise de l'ULg, sur les fréquences d'analyse et sur les limites de détection des COV.

L'ISSeP a réalisé en 2017 deux campagnes de mesures de la qualité de l'air ambiant à proximité du Zoning. Des mesures de particules en suspension (PM10 et PM 2.5) dans l'air ambiant, de benzène, de toluène, d'autres composés organiques volatils (COV), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ainsi que l'enregistrement des paramètres météorologiques dans la zone étudiée.

En ce qui concerne la qualité de l'air, évaluée par les campagnes de mesures de l'ISSeP, le **Professeur Charlier** conclut dans son rapport 2018: *« Globalement, les niveaux des polluants mesurés sont faibles et respectent les différentes réglementations, traduisant une qualité de l'air raisonnable, et comparable aux mesures réalisées dans d'autres stations de Wallonie. L'apport des activités du zoning n'a été mis en évidence que pour quelques substances (2 alcanes et 2 alcènes), mais dans des concentrations qui ne devraient pas avoir d'impact négatif sur la santé des riverains, sur base des connaissances actuelles.*
Il est à noter que pour la plupart des polluants, les niveaux moyens mesurés, les éventuels pics de pollution observés et l'apport des activités du zoning semblent inférieurs à ceux mis en évidence lors des campagnes de mesures de 2016, exprimant une ***meilleure qualité de l'air*** ».

Des mesurages du **bruit ambiant** aux alentours du Zoning sont réalisés chaque année à la demande du consortium d'industriels. En 2017, la période de mesure globale s'est étendue du 23 juin 2017 au 7 juillet 2017. La durée des mesures a été de minimum 7 jours pour chaque point de mesurage (10 points).

De manière générale, on constate que pour la plupart des points de mesure, les niveaux mesurés sont sensiblement plus élevés que ceux mesurés précédemment. A ce stade et sans plus d'information, il est difficile d'expliquer cette augmentation. Toutefois Vinçotte, dans sa présentation de juin 2018 à la Commission, met en évidence une diminution régulière des niveaux de bruit, à tous les points de mesurage, depuis les débuts des mesurages.

Il est également à noter qu'aux points 1 et 3, une **tonalité à 10 000 Hertz a été détectée**. Celle-ci a pour effet de majorer le niveau de bruit de ces points de + 4dB(A), ce qui est très pénalisant dans un contexte de niveaux de bruit approchant et même dépassant déjà les valeurs limites en certains points. En effet, le niveau de bruit particulier calculé (considérant le bruit mesuré entièrement issu du zoning et tenant compte du facteur correctif lié aux tonalités) est supérieur aux valeurs limites pour les points 1, 2, 8 et 9.

Relativement à cette tonalité à 10.000 hertz détectée, Vinçotte en août 2018, suite à la campagne de mesure effectuée récemment (pour l'année 2018), écrit ce commentaire :

Un fait notable par rapport aux dernières conclusions, est la ***relativisation de la tonalité considérée jusqu'ici comme pénalisante*** *pour le bruit particulier de l'entreprise en certains points.*

En effet, nous avons décidé qu'elle ne devait pas être considérée comme telle suite à des observations de tonalités similaires, cette année, dans l'environnement d'autres entreprises. Ainsi, après quelques recherches sur ce phénomène qui nous préoccupe, nous soupçonnons la participation de criquets/sauterelles des champs à ces phénomènes observés à 10.000Hz. Il fallait y penser…

En termes de tonnage transporté on observe une stabilisation des quantités transportées en 2017 par rapport aux années précédentes.

La majorité des **biens transportés** le sont par la route et ce pourcentage reste élevé ; le transport par chemin de fer reste faible ; celui par voie d'eau voit sa part de biens transportés augmenter, grâce au transport du FAME par barges effectué par Total Dépôt. L'arrêt des activités de Biochim qui était un utilisateur important de la voie d'eau avait réduit la part de ce transport ces dernières années.

Les entreprises entreprennent une série d'actions pour améliorer le trafic et éviter le transit de camions perdus dans les zones habitées. Des accès ont été aménagés, des panneaux indicateurs posés, des plans, des coordonnées GPS sont distribuées aux transporteurs.

Les quantités totales **d'eaux consommées** en 2017 par les entreprises sont en légère augmentation par rapport à l'année précédente.

La quantité annuelle de l'eau pompée dans la nappe (directement par les entreprises + eau de distribution) est revenue aux niveaux de 2014 et 2015.

Plusieurs entreprises (Afton Chemical, INEOS, Total Petrochemicals) rejettent des eaux usées et épurées dans le canal Charleroi-Bruxelles. Elles constituent le débit le plus important. D'autres entreprises rejettent leurs eaux usées, en conformité avec leurs autorisations, dans l'égout (et se retrouve ensuite, après épuration mais sans épuration collective dans la Senette) ou en ruisseau (notamment dans la Pignarée).

Le débit **d'eaux usées rejetées** après épuration dans le Canal en 2017 est supérieur à l'année 2016 mais moins élevé que les autres années précédentes. Il convient d'observer l'augmentation de la charge en phosphates et en sulfates par rapport à l'année précédente.

Une réflexion a été menée en 2016 relativement au **plan de suivi environnemental « eau »** du Zoning de Feluy. Elle a abouti à une étude du CEBEDEAU réalisée pour le compte des industriels du Zoning (septembre 2016). Celle-ci a été présentée à la Commission Environnement – Sécurité le 14 mars 2017 et les propositions de modifications du plan de suivi ont été acceptées et mises en œuvre pour les campagnes de 2017.

Le plan de suivi environnemental a été adapté. Le suivi de métaux détectés dans plusieurs rejets industriels du Zoning permet l'ajout d'une altération « Micropolluants minéraux sur eau brute » dans l'évaluation de la **qualité des eaux de surface**.

La station de prélèvement N°4 a été déplacée ; jusqu'ici il s'agissait d'un prélèvement dans le cours d'eau la Samme. Suite à une demande de la commune de Seneffe, ce point de prélèvement a été déplacé sur le ruisseau du Graty.

Quatre campagnes de prélèvements ont été réalisées par le Cebedeau en 2017. Ces prélèvements ponctuels d'échantillons d'eau sont effectués sur onze points situés autour du Zoning ou susceptibles d'en ressentir l'influence.

L'analyse semi-quantitative des **composés organiques** réalisée annuellement au cours des années précédentes a été remplacée par l'analyse quantitative (automne 2017) d'une série de substances ou familles de substances plus spécifiques et plus pertinentes d'un point de vue impact environnemental et au regard de l'activité économique de la zone.

Les composés ou familles de composés qui sont surveillés sur l'ensemble des points de contrôle sont :

- Micropolluants de la famille des COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils)
- Micropolluants de la famille des chlorobenzènes
- Micropolluants de la famille des HAP
- Micropolluants de la famille des Alkylphénols
- Autres micropolluants : Bis (2-ethylhexyl) phtalate (DEHP), Phosphate de tributyle, Indice Hydrocarbure C10 - C40, Indice phénols.

Ces analyses n'ont pas révélés d'éléments critiques.

Il a été décidé de déterminer en 2017 la **toxicité des échantillons d'eau** prélevée en utilisant le crustacé Daphnia magna. Le Cebedeau conclut que seul l'échantillon prélevé dans la station n°11 (Pignarée) est toxique (3ème niveau sur une échelle de 5) vis-à-vis de Daphnia magna.

La qualité des cours d'eau est évaluée à partir d'une grille qui associe, pour une série de paramètres physico-chimiques et hydrologiques, des valeurs seuils à 5 classes de qualité représentées par les couleurs bleu / vert / jaune / orange / rouge. Le **système d'évaluation est fondé sur la notion d'altération.**

Cette qualité des eaux de surface mesurée en 2016 par le Cebedeau varie en sens divers. Elle est très dépendante des conditions de pluviométrie et ainsi des débits des cours d'eau.

Le **total de tous les déchets** générés et envoyés aux traitements par les entreprises du Zoning avait significativement diminué en 2015 et en 2016 par rapport aux années précédentes ; le total des déchets est en nette augmentation en 2017.

Les plans de gestion des déchets des différentes entreprises visent à réduire la quantité de déchets générés, à améliorer les traitements possibles et à favoriser le recyclage à la place de l'élimination des déchets.

Un des objectifs importants de ces plans de gestion est de favoriser le recyclage ou la valorisation par rapport à la simple élimination.

Annexe A : Liste des opérations de traitement des déchets

Source: Annexe I de la directive 2008/98/CE,

I. OPERATIONS D'ELIMINATION		
Texte abrégé	**code**	**Description du traitement**
Utilisé comme remblais ou fondations	**D1**	Déversement sur ou dans le sol (par exemple, mise en décharge non aménagée, etc …).
Traité en milieu terrestre	**D2**	Traitement en milieu terrestre (par exemple, biodégradation de déchets liquides ou de boues dans les sols, etc …).
Injecté en sous-sol	**D3**	Injection en profondeur (par exemple, injection des déchets pompables dans les puits, des dômes de sol ou des failles géologiques naturelles, etc …).
Lagunage	**D4**	Lagunage (par exemple, déversement de déchets liquides ou de boues dans des puits, des étangs ou des bassins, etc …).
Mis en Centre d'Enfouissement Technique (CET)	**D5**	Mise en centre d'enfouissement technique (par exemple, placement dans des alvéoles étanches séparées, recouvertes et isolées les unes des autres et de l'environnement, etc …).
Rejet en milieu aquatique	**D6**	Rejet des déchets solides dans le milieu aquatique, sauf l'immersion.
Immersion ou enfouissement en sous-sol marin	**D7**	Immersion, y compris enfouissement dans le sous-sol marin.
Traitement biologique avant élimination	**D8**	Traitement biologique non spécifié ailleurs dans cette annexe, aboutissant à des composés ou à des mélanges qui sont éliminés selon l'un des procédés énumérés à la présente annexe.
Traitement physico-chimique avant élimination	**D9**	Traitement physico-chimique non spécifié ailleurs dans cette annexe aboutissant à des composés ou à des mélanges qui sont éliminés selon des procédés énumérés à la présente annexe (par exemple, évaporation, séchage, calcination, etc …).
Incinéré	**D10**	Incinération à terre.

Incinéré en mer	**D11**	Incinération en mer.
Stockage permanent	**D12**	Stockage permanent (exemple: placement de conteneurs dans une mine, etc.)
Regroupement avant élimination	**D13**	Regroupement préalable à l'une des opérations D1 à D12
Reconditionnement avant élimination	**D14**	Reconditionnement préalable à l'une des opérations D1 à D13
Stockage hors site avant élimination	**D15**	Stockage préalable à l'une des opérations D1 à D14 (à l'exclusion du stockage temporaire, avant collecte, sur site de production)

II. OPERATIONS DE VALORISATION		
Utilisé comme combustible (valorisation énergétique)	**R1 (*)**	Utilisation principale comme combustible ou autre moyen de produire de l'énergie (valorisation énergétique)
Régénération de solvant	**R2**	Récupération ou régénération des solvants.
Recyclage organique	**R3**	Recyclage ou récupération des substances organiques qui ne sont pas utilisées comme solvants
Alimentation animale	**R3.a**	Valorisation en alimentation animale
Biométhanisation	**R3.b**	Biométhanisation (transformationbiologique anaérobie en vue de produire du méthane)
Compostage	**R3.c**	Compostage et autres transformations biologiques (excepté biométhanisation)
Recyclage métallique	**R4**	Recyclage ou récupération des métaux et des composés métalliques.
Recyclage inorganique	**R5**	Recyclage ou récupération d'autres matières inorganiques.
Régénération d'acide ou de base	**R6**	Régénération des acides ou des bases.
Récupération de capteurs de polluants	**R7**	Récupération des produits servant à capter des polluants.
Récupération de catalyseurs	**R8**	Récupération des produits provenant des catalyseurs.
Régénération des huiles	**R9.a**	Régénération des huiles.
Autre réemploi des huiles	**R9.b**	Autres réemplois des huiles (excepté valorisation énergétique)
Epandage en agriculture	**R10**	Epandage sur le sol au profit de l'agriculture ou de l'écologie
Utilisé comme produit	**R11**	Utilisation de déchets résiduels obtenus à partir de

		l'une des opérations R1 à R10
Echangé pour valorisation	**R12**	Echange de déchets en vue de les soumettre à l'une des opération R1 à R11
Stockage hors site avant valorisation	**R13**	Stockage de déchets préalable à l'une des opération R1 à R12, à l'exclusion du stockage temporaire, avant collecte, sur le site de production

(*) Cette opération inclut les installations d'incinération dont l'activité principale consiste à traiter les déchets municipaux solides pour autant que leur rendement énergétique soit égal ou supérieur:
- à 0,60 pour les installations en fonctionnement et autorisées conformément à la législation communautaire applicable avant le 1er janvier 2009,
- à 0,65 pour les installations autorisées après le 31 décembre 2008,calculé selon la formule suivante:rendement énergétique = (Ep – (Ef + Ei)) / (0,97 × (Ew + Ef)),où:
- Ep représente la production annuelle d'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité. Elle est calculée en multipliant par 2,6 l'énergie produite sous forme d'électricité et par 1,1 l'énergie produite sous forme de chaleur pour une exploitation commerciale (GJ/an);
- Ef représente l'apport énergétique annuel du système en combustibles servant à la production de vapeur (GJ/an);

- Ew représente la quantité annuelle d'énergie contenue dans les déchets traités, calculée sur la base du pouvoir calorifique inférieur des déchets (GJ/an);
- Ei représente la quantité annuelle d'énergie importée, hors Ew et Ef (GJ/an);
- 0,97 est un coefficient prenant en compte les déperditions d'énergie dues aux mâchefers d'incinération et au rayonnement. Cette formule est appliquée conformément au document de référence sur les meilleures techniques disponibles en matière d'incinération de déchets (BREF Incinération).