Analyse des données recueillies par le réseau de riverains-vigies autour du zoning de Mouscron de janvier à août 2008

Rapport adressé le 27 octobre 2008 à :

Eco-vie

Rue de l'Oratoire, 34 7700 Mouscron

Par:



Avenue de Longwy, 185 6700 Arlon (Belgique) Tel: 0032/63.230.892 Fax: 0032/63.230.800

Votre contact : Julien Delva julien.delva@odometric.be

En collaboration avec:



Ulg site d'Arlon

Département des Sciences et Gestion de l'environnement Unité surveillance - Groupe odeur Avenue de Longwy, 185 6700 Arlon (Belgique)

Table des matières

1.	Objet de l'étude	3
2.	Contexte	3
3.	Conclusions du rapport précédent	6
4.	Caractéristiques et manipulations du fichier de données prétraitées par Int	er
Env	vironnement Wallonie	
4	1.1. Données disponibles	8
	1.2. Référents d'odeur	
4	l.3. Données météorologiques	11
	l.4. Données déduites	
5.	Groupes homogènes de vigies	13
5	5.1. Sans supervision	
5	5.2. En se basant sur la localisation des vigies	13
6.	Homogénéité des données sélectionnées	16
7.	Nuisance odorante globale du zoning de Mouscron	
	'.1. Temps d'exposition	
7	'.2. Intensité de l'odeur	22
7	3. Indice de nuisance odorante	24
8.	Evolution de la nuisance au sein d'une semaine type	25
9.	Evolution au sein de chaque zone	26
10.	Prise en compte des informations météorologiques	31
1	0.1. Analyse de la variabilité mensuelle	31
	0.2. Validation des perceptions	
1	0.3. Roses d'odeur	34
11.	Statistiques des référents d'odeur	35
12.	Conclusions	43
13.	Propositions d'améliorations	45



1. Objet de l'étude

Cette étude a pour objectif d'analyser objectivement et de manière totalement indépendante les données recueillies par le réseau de vigies odeur mis en place autour du zoning de Mouscron. Ce réseau est encadré par l'ASBL Eco-Vie.

Les données traitées couvrent la période du 1^{er} janvier 2008 au 31 août 2008. Une précédente étude avait traité les données recueillies entre le 3 septembre 2007 et le 6 janvier 2008.

2. Contexte

Un formulaire est rempli chaque semaine par les vigies. Ces données sont ensuite encodées tous les mois par les responsables de l'asbl Eco-Vie.

Quand toutes les données de la période étudiée sont encodées, l'asbl Inter-Environnement Wallonie fait un prétraitement des données afin de faciliter notre traitement statistique.

Un exemple-type du formulaire complété par les vigies est présenté en figure 1.

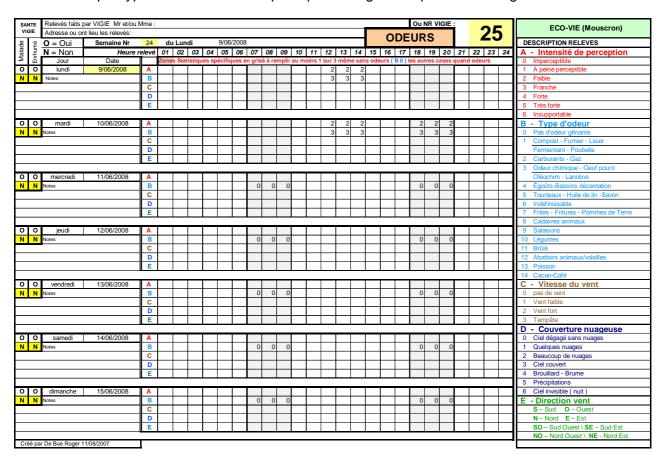


Figure 1 : Formulaire rempli par les riverains-vigies



Les informations concernent :

- l'identification du riverain,
- les jours et heures d'observation,
- l'intensité de la perception (éventuelle) de l'odeur, sur une échelle de 0 à 6,
- le type d'odeur, choisi parmi une liste de référents,
- quelques données météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température et pression atmosphérique).

La figure 2 montre l'emplacement des deux zonings concernés par cette étude.



Figure 2 : Emplacement des deux zonings concernés par cette étude

La plupart des riverains-vigies (45) sont localisés autour de la zone à gauche de l'image, à Mouscron proprement dit, tandis que cinq autres surveillent plus particulièrement la zone en bas et à droite de l'image, située sur la localité de Dottignies.

Cinquante vigies sont donc actives dans ce réseau. Ce nombre a considérablement augmenté depuis la dernière analyse des données car à ce moment-là, vingt-cinq vigies étaient actives.

A notre avis, vu la distance de plusieurs kilomètres entre ces deux zones, il sera difficile de croiser les deux groupes d'observations. Mieux vaut considérer les deux zoning de manière indépendante, l'un étant identifié comme le zoning de Mouscron et l'autre comme le zoning de Dottignies.



La figure 3 montre la répartition des vigies par rapport aux entreprises du zoning de Mouscron.

Ces entreprises sont toutes potentiellement génératrices d'odeur, puisqu'il s'agit

- d'un abattoir (Goemare),
- d'un incinérateur de déchets d'animaux (Seva),
- d'une charcuterie industrielle (Vepeli),
- d'une entreprise de production de lanoline pour la fabrication de cosmétiques et de produits pharmaceutiques (Lanolines Stella),
- d'une entreprise de recyclage de déchets de construction et de déchets verts (Lavano),
- d'une usine de produits dérivés de la pomme-de-terre (Mydibel),
- d'un abattoir de poulets et de fabrication de surgelés de volailles (Flandrex),
- d'une fabrique de colles et produits à base de latex (Synthomer),
- d'une production de produits chimiques (Brenntag),
- de production de chips de pommes-de-terre (Roger & Roger),
- d'une entreprise de lavage, découpe, surgélation et emballage de légumes (Dicogel),
- d'une station d'épuration publique,
- d'une usine oléochimique et en particulier de production d'huile de lin (Vandeputte).

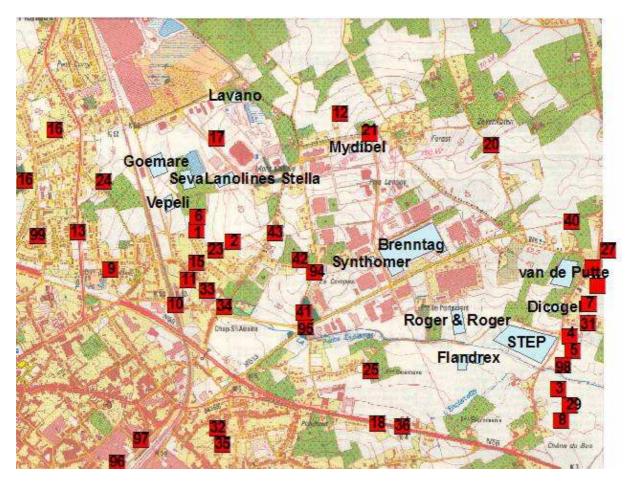


Figure 3 : Vue générale du zoning de Mouscron et localisation des riverains-vigies



La figure 4 montre plus particulièrement la zone de Dottignies, avec les riverains n°14, 26, 28, 38 et 39. Selon les informations transmises, les odeurs proviennent essentiellement de l'entreprise Indertijd SPRL qui décape des vieux meubles.

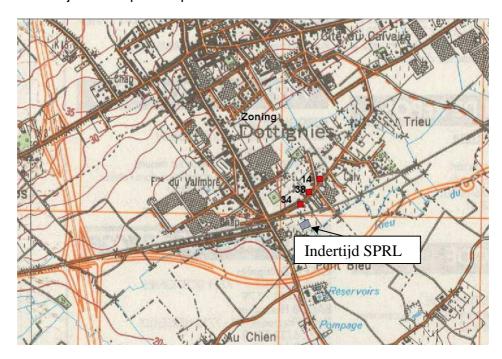


Figure 4 : Vue générale du zoning de Dottignies et localisation des riverains-vigies

3. Conclusions du rapport précédent

L'analyse des données recueillies par le réseau de vigies durant les mois de septembre à décembre 2007 a permis d'objectiver leur ressenti.

Lors de cette période, les odeurs les plus gênantes étaient décrites comme des odeurs de frites (15%), de fermentants (11%), d'oléochimie (9%), de cadavres d'animaux (7%), de carburant (6%), de lanoline (5%), de salaisons (3%), de légumes (3%), de gaz (3%), d'huile de lin (3%) et de tourteaux (2%). Ces pourcentages auraient probablement été plus précis si le référent "odeur indéfinissable" avait pu être moins utilisé (16%).

La source d'odeur la plus importante était donc les entreprises agro-alimentaires produisant des frites et des chips.

Les zones de riverains délimitées dans le précédent rapport correspondent aux zones étudiées dans le présent rapport si ce n'est qu'elles se sont légèrement agrandies (cfr. Figures 6a et 6b, pages 14 et 15).

Se sont les riverains de la zone E qui se plaignaient le plus de cette odeur ainsi que des odeurs d'oléochimie et de légume.

Les riverains de la zone A étaient plus gênés par des odeurs de type carburant.

La zone B était surtout soumise à des odeurs de type fermentant et lanoline.

La zone D caractérisait majoritairement les odeurs comme étant indéfinissables.



L'analyse de la variation au cours d'une semaine a montré que les odeurs étaient surtout présente du mardi au vendredi. Aucune diminution des perceptions n'a été constatée durant le week-end, sauf légèrement le dimanche.

La prise en compte des données météorologiques avait confirmé que les odeurs perçues par les vigies provenaient bien du zoning. Cette confirmation a été établie pour presque chaque zone et pour la majorité des référents. Cependant, cette analyse a aussi démontré la nécessité de disposer de données météo mesurées localement.

Le calcul de l'exposition des riverains au sein des différentes zones avait permis de constater que les zones les plus touchées étaient, dans l'ordre, les zones B, E, A, C. Les zones D et F ne percevaient les odeurs que durant 2% du temps ou moins et ce sur les

Enfin, des propositions avaient été formulées afin d'encore améliorer l'efficacité du réseau. Ces recommandations portaient sur :

- la sélection de périodes de mesures "obligatoires" pour homogénéiser les tableaux des valeurs,
- l'utilisation de données météo mesurées par une station locale,
- la réduction du nombre de référents.

3 mois de l'étude.

- l'homogénéité du nombre de riverains par zone,
- la formation des vigies à l'utilisation de toute la gamme d'intensité d'odeur disponible.



4. Caractéristiques et manipulations du fichier de données prétraitées par Inter Environnement Wallonie

4.1. Données disponibles

Au total, le fichier comporte 16310 observations relatives à des périodes horaires variables d'un riverain à l'autre.

Par rapport au premier traitement de données, nous avons constaté que les vigies régulières respectent beaucoup plus les périodes de mesures communes. Nous avions en effet suggéré de réaliser des mesures deux fois par jour aux périodes prescrites. Ceux qui le souhaitaient pouvaient réaliser des mesures complémentaires à d'autres heures. Ces différentes données ne sont cependant pas traitées de la même manière.

Les données provenant des périodes communes permettent d'obtenir des tableaux comportant un minimum de données manquantes afin de réaliser des traitements statistiques. La considération est donc purement statistique (en termes de liens entre les variables, les riverains, ...).

Les mesures réalisées pendant les autres heures sont tout aussi intéressantes. Elles ont permis de faire le lien avec les données météorologiques horaires pour objectiver les perceptions mais aussi d'évaluer le pourcentage d'utilisation des différents référents.

Il est important de noter que le réseau fonctionne avec deux grands types de vigies, des régulières qui remettent leur tableau chaque semaine mais aussi des occasionnelles qui téléphonent au responsable quand elles sont gênées par une odeur. Ces dernières ont donc moins de données enregistrées. Les informations fournies nous indiquent donc la présence d'une odeur souvent forte mais ces informations ne sont pas contrebalancées par des prises de note des périodes sans odeur. La prise en compte de ces informations augmenterait artificiellement l'intensité moyenne de perception. En effet, l'absence de données dans le fichier ne peut pas être interprété comme une absence d'odeur. Le riverain était peut-être absent. Cet effet est bien illustré par le riverain 3, il n'a que 4 mesures mais toutes différentes de 0, par conséquent la moyenne d'intensité est très élevée (4,75). En comparaison avec les autres riverains du groupe, cette moyenne est bien trop élevée.

Pour la première phase de cette étude, l'étude de l'indice de nuisance olfactive, nous avons donc seulement pu sélectionner les données comprises dans les plages horaires définies par le formulaire. Les autres données ont, par contre, été fort utiles dans l'analyse des référents d'odeur et la réalisation des roses d'odeur.

Mais tout en se concentrant sur les seules plages horaires, il reste néanmoins des trous dans les fichiers de données, ce qui rend impossible toute analyse statistique croisée (matrice de corrélation, analyse multivariée).

Des observations distinctes ont été considérées chaque fois qu'une même heure avait été mentionnée plusieurs fois par un même riverain pour des types d'odeur différents.

Le taux de réponses actives des riverains est fort variable : de 1 réponse fournie pour le riverain nº4 à 1783 réponses pour le riverain 5. Le tableau 1 montre les statistiques pour l'ensemble des riverains ayant répondu au moins une fois (38). Les riverains 2, 17, 19, 23, 26, 28, 29, 32, 33, 35, 42 et 43 n'ont pas été repris dans ce tableau car aucune donnée n'a été mesurée ou encodée.



Numéro	Nombre total de réponses	Nombre de réponses dans les périodes imposées	Nombre de matins	Nombre de soirs	Pourcentage de données attendues	Intensité moyenne	Intensité min	Intensité max
Riv_1	1589	787	132	133	54%	1.31	0	6
Riv_3	13	4	2	2	1%	4.75	4	5
Riv_4	795	565	180	119	61%	0.94	0	6
Riv_5	1783	1398	240	240	98%	0.71	0	5
Riv_6	625	484	124	100	46%	1.04	0	5
Riv_7	94	82	35	37	15%	2.32	0	6
Riv_8	134	112	47	60	22%	1	0	5
Riv_9	771	628	160	144	62%	0.46	0	6
Riv_10	461	449	232	215	92%	0.08	0	3
Riv_11	1509	1223	244	237	99%	0.13	0	4
Riv_12	572	425	211	209	86%	0.57	0	4
Riv_13	469	443	227	212	90%	0.14	0	3
Riv_14	195	167	84	80	34%	0.47	0	5
Riv_15	410	388	191	183	77%	0.14	0	6
Riv_16	151	141	107	34	29%	0.43	0	6
Riv_18	302	293	63	61	25%	0.11	0	3
Riv_20	552	461	231	216	92%	0.39	0	4
Riv_21	585	483	243	236	98%	0.42	0	4
Riv_22	451	383	156	156	64%	2.05	0	6
Riv_24	1296	1178	201	195	81%	0.12	0	4
Riv_25	1190	1128	192	192	79%	0.23	0	6
Riv_27	135	35	22	13	7%	3.86	1	6
Riv_30	177	173	28	29	12%	0.19	0	4
Riv_31	642	411	158	69	47%	0.43	0	6
Riv_34	5	2	1	1	0%	2.5	2	3
Riv_36	440	422	72	72	30%	0.22	0	6
Riv_37	208	89	28	54	17%	0.83	0	5
Riv_38	239	174	90	80	35%	1.17	0	5
Riv_39	81	34	15	18	7%	2.97	0	6
Riv_40	199	164	95	68	33%	0.87	0	4
Riv_41	40	13	3	4	1%	3.85	3	4
Riv_44	7	4	0	2	0%	2.14	2	3
Riv_94	1	0	0	0	0%		0	0
Riv_95	21	12	4	0	1%	3.08	3	4
Riv_96	2	0	0	0	0%	2.33	2	3
Riv_97	18	14	5	0	1%	3.07	3	4
Riv_98	51	13	1	3	1%	3	3	3
Riv_99	8	4	2	0	0%	3.5	3	4

Tableau 1 : Statistiques élémentaires des réponses des riverains concernant l'intensité de l'odeur perçue sur l'échelle de 0 à 6

Ce tableau montre:

- le nombre total d'observations notées par les riverains,
- le nombre d'observations notées dans les périodes imposées (3 heures le matin et 3 heures le soir),
- le nombre de matins (7h à 9h) pour lesquels une mesure a été réalisée,
- le nombre de soirs (18h à 20h) pour lesquels une mesure a été réalisée,
- le pourcentage de données attendues sur les deux périodes (par rapport à 244 matins et 244 soirs),
- les moyennes, minimum, maximum de l'intensité de l'odeur perçue (tous référents confondus).



Sur base de ce tableau, nous avons dû sélectionner un certain nombre de vigies ayant suffisamment répondu. Comme discuté plus haut, cette sélection est malheureusement inévitable pour réaliser les traitements statistiques de la première partie de l'étude.

Pour disposer d'un nombre absolu suffisant pour faire ce traitement de données, nous avons sélectionné les vigies ayant un taux de réponse de 33% des périodes attendues.

Deux exceptions ont été faites pour les riverains 18 et 36 car ils font partie d'une zone faiblement représentée et leur non sélection ne nous aurait pas permis de traiter les données de cette zone.

Le tableau 2 reprend les vigies sélectionnées pour réaliser les premiers traitements statistiques.

Numéro	Nombre total de réponses	Nombre de réponses dans les périodes imposées	Nombre de réponses le matin	Nombre de réponses le soir	Pourcentage de données attendues
Riv_1	1589	787	132	133	54%
Riv_4	795	565	180	119	61%
Riv_5	1783	1398	240	240	98%
Riv_6	625	484	124	100	46%
Riv_9	771	628	160	144	62%
Riv_10	461	449	232	215	92%
Riv_11	1509	1223	244	237	99%
Riv_12	572	425	211	209	86%
Riv_13	469	443	227	212	90%
Riv_14	195	167	84	80	34%
Riv_15	410	388	191	183	77%
Riv_18	302	293	63	61	25%
Riv_20	552	461	231	216	92%
Riv_21	585	483	243	236	98%
Riv_22	451	383	156	156	64%
Riv_24	1296	1178	201	195	81%
Riv_25	1190	1128	192	192	79%
Riv_31	642	411	158	69	47%
Riv_36	440	422	72	72	30%
Riv_38	239	174	90	80	35%
Riv_40	199	164	95	68	33%

Tableau 2 : Statistiques élémentaires des réponses des riverains ayant un taux de réponse d'au moins 33%

Le fait de ne pas être repris dans ce tableau ne veut pas dire que les vigies sont inefficaces. En effet, certaines personnes ont intégré le réseau quelques mois voire quelques semaines avant le traitement des données. Les horaires de travail de certaines personnes peuvent aussi être incompatibles avec la fréquence nécessaire des mesures.

De plus, la prise en compte des mois de juillet et août diminue le pourcentage de prises de mesures réalisées par des personnes parties en vacances.



4.2. Référents d'odeur

Chaque fois qu'une odeur est perçue, le riverain y associe un référent pour qualifier cette odeur. Le tableau 3 reprend la liste des référents sélectionnés.

numéro	Référents
0	Pas d'odeur gênante
1	Compost – Fumier – Lisier – Fermentant – Poubelle
2	Carburants – Gaz
3	Odeur chimique – Oeuf pourri – Oléochim – Lanoline
4	Egouts – Bassins de décantation
5	Tourteaux – Huile de lin – Savon
6	Indéfinissable
7	Frites – Friture – Pommes de terre
8	Cadavres d'animaux
9	Salaisons
10	Légumes
11	Brûlé
12	Abattoirs animaux & volailles
13	Poisson
14	Cacao – café

Tableau 3 : Liste des référents d'odeur et leur numéro associé

Par rapport à la précédente étude réalisée, de grandes améliorations sont à noter :

- D'une part, le référent 0 n'a presque plus été utilisé ou remplacé par des vides dans le tableau, ce qui rend l'information beaucoup plus claire.
- D'autre part, le nombre de référents a été revu à la baisse (14 au lieu de 27).

L'idéal serait de réduire le nombre de référents à une dizaine mais le nombre d'odeurs senties sur le zoning ne le permet probablement pas.

4.3. Données météorologiques

Une autre grande amélioration dans cette étude est d'avoir pu disposer de données météo locale. Ces données proviennent d'une station située sur le toit d'un riverain. Elle enregistre toutes les heures la vitesse et la direction du vent, la température, la pression atmosphérique et le rayonnement.

La fiabilité de ces données a été confortée par recoupement des données d'autres stations météo relativement proches.

Sur base de ces données, nous avons calculé la rose des vents représentative de ce zoning (figure 5).



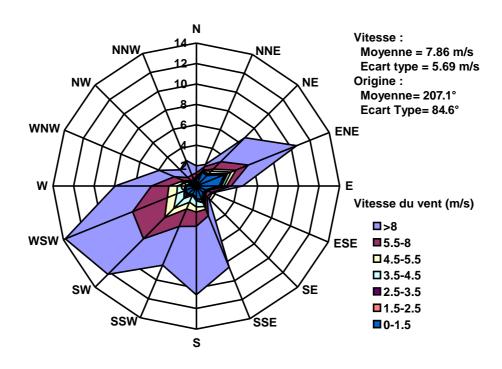


Figure 5 : Rose des vents calculée sur base des données de janvier à août 2008

La période d'observation était caractérisée par des vents en provenance des secteurs Ouest-Sud-Ouest et Sud.

4.4. Données déduites

D'autres variables, déduites de l'information existante, ont été ajoutées pour chaque observation, comme le jour de la semaine (lundi, mardi, mercredi, ...), le mois de l'année, la période de la journée (nuit de 20h à 7h, matin de 7h à 9h, journée de 9h à 17h et soir de 17h à 20h), l'appartenance du riverain à une zone (A, B, C, D, E, F, G) et les moyennes des intensités par zone.

Enfin, des moyennes mensuelles et journalières ont été calculées pour les intensités perçues, par riverain et par zone.



5. Groupes homogènes de vigies

5.1. Sans supervision

Une première étape du traitement des données consiste à identifier des groupes homogènes de vigies, de manière à les rassembler en zones.

Afin d'éviter un biais dans l'analyse, il serait opportun d'utiliser pour ce faire des méthodes statistiques non supervisées, c'est-à-dire sans *a priori* dans la classification.

Plusieurs procédures peuvent être suggérées, en se basant sur les intensités d'odeur perçues par les riverains au cours du temps. Ces méthodes ont été testées dans la précédente étude mais aucune ne s'est avérée efficace, vu le grand nombre de données manquantes et le peu de périodes d'observation communes. Nous n'avons donc pas renouvelé l'expérience dans cette étude.

5.2. En se basant sur la localisation des vigies

Abandonnant donc l'idée de rassembler les vigies sans *a priori*, nous les avons regroupées selon leur proximité géographique en 7 zones qui nous ont semblé homogènes du point de vue de leur exposition.

Les figures 6a et 6b montrent les zones ainsi constituées, placées sur les photos aériennes extraites de Google Earth. Sur ces photos figurent l'ensemble des riverains composant ce réseau de vigies.

Comme on avait pu l'observer sur la figure 2, le zoning de Mouscron peut être séparé en deux parties, que nous appellerons "zoning Ouest" pour les entreprises Goemare, Seva, Vepeli, Lavano et Lanolines et "zoning Est" pour les entreprises Flandrex, Roger & Roger, STEP, Brenntag, Dicogel, station d'épuration, Synthomer et Vandeputte. L'entreprise Mydibel est située entre les deux et plutôt au nord.

Les six zones définies sont

- la zone A, à l'ouest des deux parties de zoning, avec 4 riverains sélectionnés (ayant un taux de réponse de minimum 33%) : 9, 13, 22 et 24;
- la zone B, entre les deux parties de zoning et davantage vers le zoning ouest, avec 5 riverains sélectionnés : 1, 6, 10, 11, 15;
- la zone C, également entre les deux parties de zoning, mais plus au nord et à proximité immédiate de Mydibel, avec 3 riverains sélectionnés : 12, 20 et 21;
- la zone D, également entre les deux parties de zoning, mais davantage vers le zoning est, avec 3 riverains sélectionnés : 18, 25 et 36;
- la zone E, à l'est des deux parties de zoning, avec 4 riverains sélectionnés : 4, 5, 31 et 40;
- la zone F, concernant davantage le zoning de Dottignies, qui comporte les riverains sélectionnés : 14 et 28.

Nous n'avons malheureusement pas pu travailler avec la zone G car les données étaient insuffisantes :

- 0 pour le riverain 32,
- 0 pour le riverain 35,
- 2 pour le riverain 96,
- 18 pour le riverain 97.

Comme le tableau 4 l'indique, les 6 zones ne sont pas équitablement distribuées par rapport au nombre de riverains concernés, ni au nombre d'observations qui les concernent.



Zone	Nombre	Nombre total de réponses	Nombre de réponses dans les périodes imposées	Nombre de réponses le matin	Nombre de réponses le soir	Pourcentage de données attendues
Α	4	2987	2632	744	707	74%
В	5	4594	3331	923	868	73%
С	3	1709	1369	685	661	92%
D	3	1932	1843	327	325	45%
Е	4	3419	2538	673	496	60%
F	2	434	341	174	160	34%

Tableau 4 : Statistiques par zone

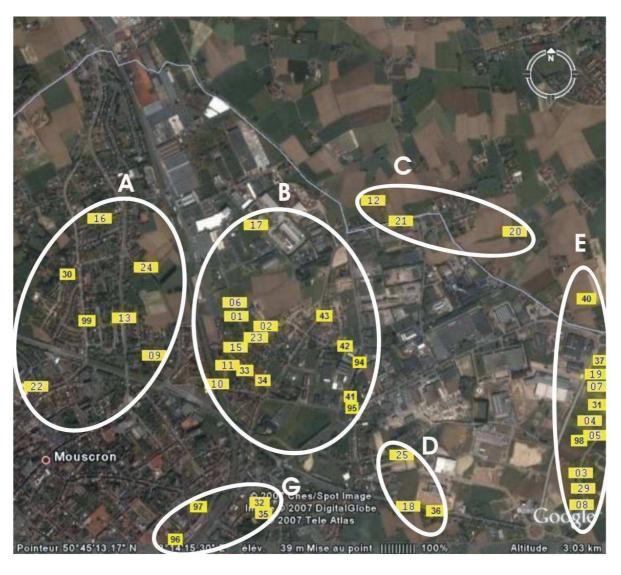


Figure 6a : Regroupement des riverains-vigies par zone géographique autour du zoning de Mouscron



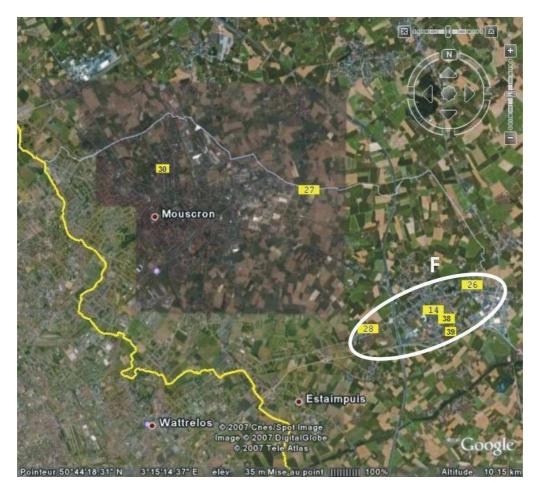


Figure 6b : Regroupement des riverains-vigies par zone géographique autour du zoning de Dottignies



6. Homogénéité des données sélectionnées

Bien que nous ayons déjà sélectionné les données des vigies ayant répondu de manière régulière et pour au moins un tiers des périodes attendues, il subsiste une certaine hétérogénéité des données. En effet, au sein des périodes imposées, certains riverains réalisent une mesure toutes les heures alors que d'autres en réalisent une par période de 3 heures.

Le tableau ci-dessous l'exprime bien, nous pouvons constater par exemple que le riverain 24 de la zone A répond presque chaque fois à chacune des trois heures de chaque période (moyenne: 2,97) tandis que le riverain 13 répond une fois par période (moyenne : 1,01).

Zone	Nombre total de réponses	Nombre total de réponses	Nombre de réponses dans les périodes imposées	Nombre de réponses le matin	Nombre de réponses le soir	Pourcentage de données obtenues sur les celles attendues	nombre moyen de réponses dans chaque période de 3 heures
Α	Riv_9	771	628	160	144	62%	2.07
Α	Riv_13	469	443	227	212	90%	1.01
Α	Riv_22	451	383	156	156	64%	1.23
Α	Riv_24	1296	1178	201	195	81%	2.97
total A		2987	2632	744	707	74%	
В	Riv_1	1589	787	132	133	54%	2.97
В	Riv_6	625	484	124	100	46%	2.16
В	Riv_10	461	449	232	215	92%	1.00
В	Riv_11	1509	1223	244	237	99%	2.54
В	Riv_15	410	388	191	183	77%	1.04
total B		4594	3331	923	868	73%	
С	Riv_12	572	425	211	209	86%	1.01
С	Riv_20	552	461	231	216	92%	1.03
С	Riv_21	585	483	243	236	98%	1.01
total C		1709	1369	685	661	92%	
D	Riv_18	302	293	63	61	25%	2.36
D	Riv_25	1190	1128	192	192	79%	2.95
D	Riv_36	440	422	72	72	30%	2.93
total D		1932	1843	327	325	45%	
Е	Riv_4	795	565	180	119	61%	1.89
Е	Riv_5	1783	1398	240	240	98%	2.91
Е	Riv_31	642	411	158	69	47%	1.81
Е	Riv_40	199	164	95	68	33%	1.01
total E		3419	2538	673	496	60%	
F	Riv_14	195	167	84	80	34%	1.02
F		239	174	90	80	35%	1.02
total F	_	434	341	174	160	34%	

Tableau 5 : Homogénéité des données sélectionnées

Les deux manières de travailler sont totalement correctes car la consigne était de réaliser au moins une mesure par période. Ces deux types de données doivent cependant être traitées différemment. Dans le premier traitement de données réalisé, nous devons faire des regroupements sur des bases comparables et donc moyenner les réponses au sein de chaque période et ce pour chaque jour.

Pour l'analyse des référents et la mise en relation avec les données météo, l'ensemble des données sera utilisé.



7. Nuisance odorante globale du zoning de Mouscron

La nuisance odorante fait intervenir deux grandes notions :

- Une notion de **temps** d'exposition, qui est souvent exprimée sous forme de pourcentage du temps de perception des odeurs sur une année complète,
- Une notion d'intensité de l'odeur perçue, qui est déterminée sur base d'une échelle commune comportant 6 niveaux de perception.

Normalement, ces paramètres doivent être évalués sur base de mesures horaires d'une année complète. Ne disposant pas de ces informations, nous avons réalisé les calculs sur les périodes imposées. Par la suite, une évaluation de l'évolution au sein d'une semaine type et au sein des périodes de la journée a été réalisée pour pouvoir extrapoler les résultats à une année entière.

Les temps d'exposition, les intensités moyennes et l'indice de nuisance odorante ont dans un premier temps été calculés de manière globale sur le zoning de Mouscron. En effet, pour pouvoir calculer des moyennes pour chaque paramètre, nous devions disposer de suffisamment de mesures. Cela n'était possible qu'en regroupant toutes les zones.

Nous avons donc regroupé les informations des 19 riverains sélectionnés du zoning de Mouscron. Les informations obtenues par les riverains du zoning de Dottignies feront l'objet d'un traitement séparé.

7.1. Temps d'exposition

Ce temps d'exposition correspond au pourcentage de temps pendant lequel une odeur est perçue par rapport au nombre de mesures réalisées pour chaque riverain dans les périodes imposées.

Un premier regroupement par zone a quand même été réalisé afin d'assurer l'homogénéité des réponses des riverains de chaque zone.

Le tableau ci-dessous, reprend le pourcentage de perception d'une odeur (intensité différente de 0) pendant les périodes sélectionnées (matin et soir) et complétées. Il correspond donc au nombre de matins et de soirs pendant lesquelles une odeur a été perçue sur l'ensemble des matins et soirs pour lesquels le riverain a réalisé une mesure. La base de comparaison est donc variable d'un riverain à l'autre. Afin de faciliter l'interprétation, nous avons placé le pourcentage de données attendues dans le même tableau.

Sur l'ensemble des données des vigies régulières, les données manquantes le sont presque chaque fois sur plusieurs jours, ce qui témoigne d'une absence de son domicile et non de sélection de jours particulièrement odorants.



Zones	Vigies	Temps de perception	Pourcentage de données obtenues sur les données attendues
Α	Riv9	22%	62%
	Riv13	6%	90%
	Riv22	88%	64%
	Riv24	6%	81%
В	Riv1	47%	54%
	Riv6	46%	46%
	Riv10	5%	92%
	Riv11	11%	99%
	Riv15	3%	77%
С	Riv12	23%	86%
	Riv20	17%	92%
	Riv21	16%	98%
D	Riv18	6%	25%
	Riv25	8%	79%
	Riv36	10%	30%
E	Riv4	31%	61%
	Riv5	27%	98%
	Riv31	15%	47%
	Riv40	30%	33%

Tableau 6 : Pourcentage du temps durant lequel une odeur quelconque est perçue, par zone

Nous pouvons donc constater qu'il y a une forte hétérogénéité du temps de perception au sein des zones A et B.

Pour la zone A, le riverain 22 a réalisé ses mesures pendant 64 % des matins et des soirs sur les 8 mois étudiés.

Sur les périodes de mesure il perçoit une odeur pendant 88% du temps ce qui est très élevé par rapport aux autres vigies de la zone A. En analysant les référents identifiés par le riverain 22, on peut constater qu'il est gêné par une odeur ne concernant pas directement le zoning de Mouscron. Cette situation est expliquée plus en détail dans le chapitre 11. En attendant, nous devons écarter ses données du groupe A afin de nous concentrer sur les odeurs du zoning.

Dans la zone B, les riverains 1 et 6 semblent plus exposés aux odeurs. En regardant la carte de positionnement des vigies on constate que ces deux personnes sont situées au nord de la zone B donc très proches des entreprises. Il est donc fort probable que ces personnes perçoivent des odeurs indépendamment de la direction des vents. De plus, ces riverains ont répondus à moins de 50% des matins et des soirs sur les 8 mois étudiés.

Pour le riverain 1, les données sont presque continues jusque fin mai et plus aucune information n'est donnée à partir du mois de juin. En fait ce riverain a déménagé à cette date là. Selon lui c'est parce qu'il ne supportait plus les odeurs. Vu qu'il percevait les odeurs pendant 47% du temps, nous pouvons le comprendre.

Le riverain 6, ne donne pas d'informations sur des périodes continues, cela témoigne donc d'absences.

La fréquence de perception des odeurs est très différente pour ces deux riverains par rapport au reste de la zone B. Cette zone sera donc séparée en deux pour le reste de l'étude (B1 et B2).



Le tableau 7 reprend le nouveau regroupement des données permettant d'obtenir des blocs plus homogènes.

Zones	Vigies	Temps de perception	Pourcentage de données obtenues sur les celles attendues
Α	Riv9	22%	62%
	Riv13	6%	90%
	Riv24	6%	81%
B1	Riv1	47%	54%
	Riv6	46%	46%
B2	Riv10	5%	92%
	Riv11	11%	99%
	Riv15	3%	77%
С	Riv12	23%	86%
	Riv20	17%	92%
	Riv21	16%	98%
D	Riv18	6%	25%
	Riv25	8%	79%
	Riv36	10%	30%
Е	Riv4	31%	61%
	Riv5	27%	98%
	Riv31	15%	47%
	Riv40	30%	33%

Tableau 7 : Répartition en blocs homogènes par zone par zone

Le calcul du temps de perception sur l'ensemble de la période de l'étude est certes intéressant mais ce qui importe vraiment est son évolution au cours du temps. La figure 7 reprend cette évolution mois par mois.

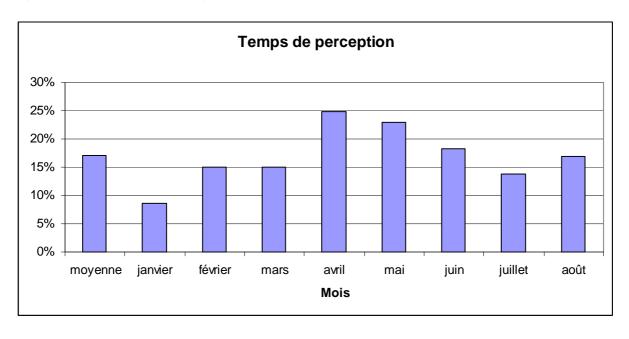


Figure 7 : Evolution par mois du temps de perception globale du zoning de Mouscron



Pour rappel, le temps de perception est le pourcentage de perception d'une odeur (intensité différente de 0) pendant les périodes sélectionnées (matin et soir) et complétées.

Les périodes de mesures étant imposées de manière fixe pour tous les riverains, elles peuvent être considérées comme représentatives de l'année. Ce point sera tout de même précisé plus loin.

Le temps de perception moyen sur les 8 mois est de 17% mais il n'est pas constant sur la période et évolue de 9 % en Janvier à 25% en avril.

Deux phénomènes peuvent être à l'origine de ces variations :

- L'odeur émise par les entreprises,
- La dispersion des odeurs dans le voisinage.

Nous ne disposons malheureusement d'aucune information sur les niveaux d'émission des entreprises.

Pour étudier la propagation de panaches odorants, surtout dans le cas présent où les sources sont multiples, il va sans dire que c'est la direction du vent qui constitue le paramètre météorologique le plus important.

Cependant, une analyse globale en fonction de la direction du vent ne présente aucun intérêt car elle est fort influencée par la localisation spécifique des vigies.

Pour des sites industriels comparables en Wallonie, il est couramment admis qu'il peut y avoir une nuisance si une odeur est perçue plus de 2% du temps pour des moyennes horaires établies sur une base annuelle.

La base de comparaison n'est pas identique mais il cependant clair que la nuisance est bien présente.



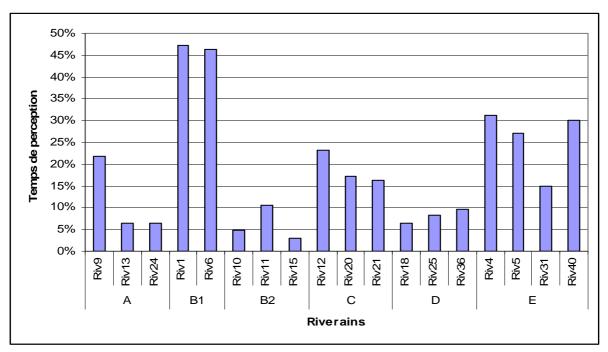


Figure 8 : Temps de perception moyen par riverain

La figure 8 reprend les informations du tableau 6 sous forme de graphique pour que l'interprétation soit plus aisée. Les données présentées sont individuelles car les moyennes par zone n'ont pu être réalisées en raison de la variabilité entre riverains d'une même zone et le faible nombre de riverain par zone.

Les zones A (sauf le riverain 9), B2 et D seraient donc les moins touchées par les perceptions représentent moins de 10% du temps pour lequel des mesures ont été réalisées au sein des périodes imposées.

Les zones C et E sont beaucoup plus touchées avec une exposition proche de 20% du temps.

Ces constatations sont en accord avec les conditions climatiques de la région. La rose des vents illustrée à la figure 5, indique que les vents dominants proviennent du Sud-Ouest et transportent donc les odeurs vers les zones C et E.

La zone B1, la plus touchée avec une exposition de plus de 45% est très proche des entreprises, l'odeur y est souvent perceptible de manière plus indépendante de la direction du vent.

Cette fréquence d'exposition est basée sur une période de huit mois et n'est donc pas représentative de l'ensemble de l'année.

Dans le chapitre suivant, nous décrirons comment évoluent ces paramètres au sein des mois, des jours et des heures dans la journée.



7.2. Intensité de l'odeur

Quand une odeur est perçue par le riverain, ce dernier doit lui donner une valeur d'intensité allant de 0 (imperceptible) à 6 (insupportable).

0	Imperceptible
1	A peine perceptible
2	Faible
3	Franche
4	Forte
5	Très forte
6	Insupportable

Tableau 8 : Echelle d'intensité de perception

L'intensité 0 correspond à une absence de perception et a donc déjà été analysée dans le chapitre précédent.

L'intensité moyenne de l'odeur a été calculée sur base des intensités décrites par les riverains quand une odeur est perceptible. C'est donc la moyenne entre les valeurs de 1 à 6 utilisées par le riverain pour déterminer l'intensité de l'odeur perçue. Ces valeurs sont indiquées dans le tableau 9. Les valeurs minimum et maximum sont aussi présentées pour bien illustrer la gamme de valeur utilisée par le riverain au sein de l'échelle d'intensité.

_		Intensité	Intensité	Intensité
Zones	Vigies	moyenne	minimum	maximum
Α	Riv9	2.3	0	6.0
	Riv13	2.0	0	3.0
	Riv24	1.9	0	4.0
B1	Riv1	2.8	0	6.0
	Riv6	2.2	0	5.0
B2	Riv10	1.7	0	3.0
	Riv11	1.2	0	4.0
	Riv15	3.3	0	6.0
С	Riv12	2.4	0	4.0
	Riv20	2.1	0	4.0
	Riv21	2.5	0	4.0
D	Riv18	1.5	0	3.0
	Riv25	2.8	0	6.0
	Riv36	3.0	0	6.0
Е	Riv4	3.1	0	6.0
	Riv5	2.6	0	5.0
	Riv31	2.7	0	6.0
	Riv40	2.9	0	4.0

Tableau 9 : Echelle moyenne, minimum et maximum perçue par riverain

Tous les riverains n'utilisent pas toute la gamme de l'échelle disponible ce qui peut être totalement compréhensible entre les zones.

Ce qui est plus problématique c'est qu'au sein d'une même zone, les gammes sont aussi différentes. Cet aspect devrait être corrigé par la suite en formant les vigies pour qu'ils utilisent les niveaux d'intensité de manière plus homogène.



Quoi qu'il en soit, l'intensité moyenne décrite est assez semblable entre les zones puisque les valeurs vont de 1,5 à 3,1.

Aucune différence significative n'est à noter entre les zones. Au sein de chaque zone, aucun lien ne peut être effectué entre l'intensité moyenne utilisée et la proximité du riverain par rapport au site.

Ce paramètre est le plus subjectif, il est très dépendant des personnes.

La figure 9 reprend les informations du tableau 9 sous forme de graphique.

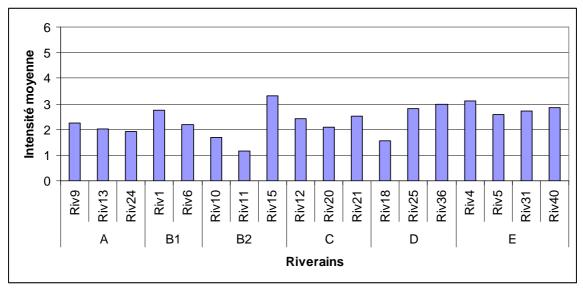


Figure 9 : Intensité moyenne perçue par riverain

La figure 10 reprend l'évolution de cette intensité moyenne sur l'ensemble de la période.

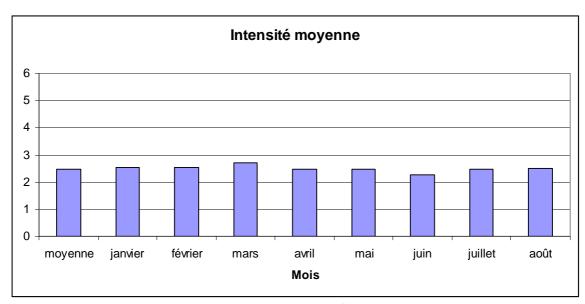


Figure 10 : Evolution de l'intensité moyenne sur les 8 mois

L'intensité de l'odeur sur les 8 mois de l'étude n'évolue pas significativement.

En moyenne l'odeur est donc décrite comme comprise entre "faible" et "franche". Ces moyennes ne doivent cependant pas masquer qu'à certains moments, l'odeur est décrite comme insupportable.



7.3. Indice de nuisance odorante

Une bonne manière d'évaluer la nuisance est de calculer l'indice de nuisance odorante selon la formule :

$$INO = \frac{0xN_0 + 0xN_1 + 20xN_2 + 40xN_3 + 60xN_4 + 80xN_5 + 100xN_6}{N_{total}}$$

Avec:

N₀: nombre de personnes ayant répondu "imperceptible"

N₁: nombre de personnes ayant répondu "à peine perceptible"

 N_2 : nombre de personnes ayant répondu "faible"

 N_3 : nombre de personnes ayant répondu "franche"

N₄ : nombre de personnes ayant répondu "forte"

 $N_{\scriptscriptstyle 5}$: nombre de personnes ayant répondu "très forte"

N₆ : nombre de personnes ayant répondu "insupportable"

 N_{total} : $N_0 + N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6$

C'est un indice qui est calculé sur une échelle de 0 à 100.

Cet indice est normalement développé pour une échelle d'intensité de 6 niveaux mais il a été adapté pour tenir compte des 7 niveaux. Cela n'a que peu d'importance dans le cadre de cette étude car la valeur absolue de l'indice n'est pas recherchée. Le seul intérêt est d'étudier sa variation au cours du temps.

Cet indice est intéressant car il tient compte des deux paramètres développés ci-dessus, le temps de perception et l'intensité moyenne.

Cet indice n'a été calculé que sur des bases mensuelles pour éviter les biais dus au faible nombre de données par zone et à l'absence de mesures de certains riverains.

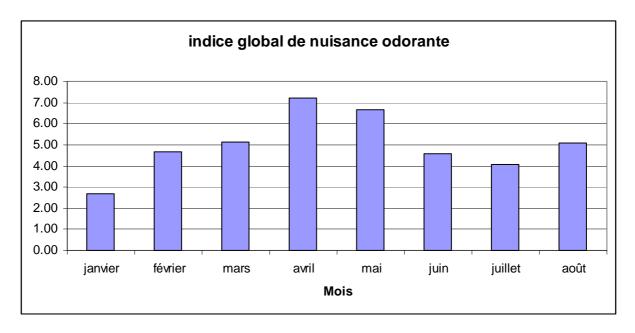


Figure 11 : Evolution de l'indice de nuisance au cours des 8 mois

Cet indice de nuisance évolue de la même manière que le temps de perception, ce qui est logique car l'intensité moyenne est assez constante.



Cet indice est le paramètre clé à suivre au cours du temps pour évaluer si la situation s'améliore au s'aggrave.

Pour la période étudiée, la nuisance a donc augmenté entre les mois de janvier et d'avril. Elle a diminué de mai à juillet et a légèrement ré-augmenté en août.

8. Evolution de la nuisance au sein d'une semaine type

L'évolution de ces paramètres a aussi été analysée pour chaque jour de la semaine.

	Indice de	temps de	intensité
	nuisance	perception	moyenne
lundi	5.63	20%	2.4
mardi	5.29	18%	2.4
mercredi	6.34	20%	2.6
jeudi	6.13	19%	2.6
vendredi	5.49	19%	2.4
samedi	3.14	11%	2.4
dimanche	2.45	9%	2.3

Tableau 10 : Evolution de l'indice de nuisance, du temps de perception et de l'intensité moyenne au sein d'une semaine type

Il en ressort que la nuisance est plus faible pendant le week-end et surtout le dimanche. La moyenne des temps de perception sur les jours de la semaine est bien aussi égale à 17%.

Des essais ont aussi été réalisés pour évaluer l'évolution des perceptions sur quatre périodes représentatives d'une journée complète. Nous avons moyenné les réponses de deux riverains caractéristiques ayant très bien complété leurs tableaux, le 5 (Zone E), et le 11 (zone B2). Ces riverains sont répartis de part et d'autre du zoning.

	nombre de	temps de	intensité
	données	perception	moyenne
matin	1368	12%	3.3
journée	543	57%	3.3
soir	1253	15%	3.2
nuit	128	50%	3.8

Tableau 11 : Evolution de l'indice de nuisance, du temps de perception et de l'intensité moyenne au sein au sein des 4 périodes de la journée

Ce tableau doit être interprété avec prudence car il n'est établi que sur les moyennes des perceptions de deux riverains.

Le temps de perception est comparable à celui déjà mesuré pour les périodes sélectionnées à savoir le matin et le soir.

La journée, le temps de perception semble être beaucoup plus élevé. Cela pourrait correspondre à une plus grande période d'activité des entreprises.

Pour la nuit, il y a certainement un biais dû au manque de données de non perception. Il est certain qu'on ne peut demander aux riverains de ne pas dormir.



9. Evolution au sein de chaque zone

L'indice de nuisance odorante ne peut être calculé pour chaque zone. En effet, les groupes sont petits et pour certains d'entre eux, beaucoup de données sont manquantes.

L'indice de nuisance odorante constitue, à un facteur près, la moyenne de l'intensité de l'odeur pour les riverains d'une même zone. Cette moyenne tient compte des toutes les intensités (0 à 6). Elle représente donc le produit de l'intensité moyenne et du temps de perception. Elle a été effectuée en se basant sur les données communes des périodes "matin" et "soir" pour chaque jour.

Les figures ci-dessous représentent l'évolution de ce facteur sur les 8 mois de l'étude.

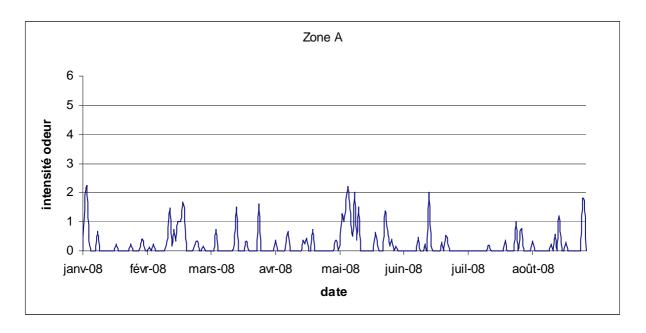


Figure 12 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone A

L'intensité de l'odeur ne dépasse que très rarement le niveau 2 mais elle est plus fréquente en février et en mai.



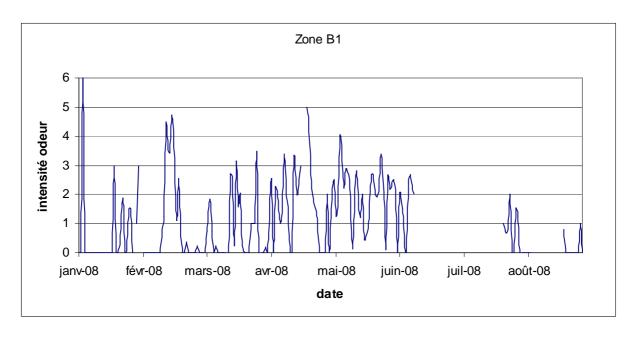


Figure 13 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone B1

L'intensité est beaucoup plus élevée dans cette zone. Les mois de février, mars, avril et mai ont été particulièrement importants. Bien qu'une intensité de 6 ait été notée en janvier mais sur une période assez courte. A partir du mois de juin, il n'y a presque plus de données car un des deux riverains a déménagé et l'autre s'est absenté pendant plusieurs semaines.

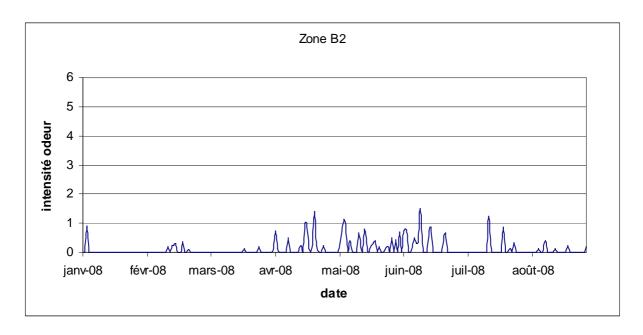


Figure 14 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone B2

La zone B2 est moins gênée que les autres zones, l'indice de 1 n'est pas souvent dépassé. Des fréquences plus importantes sont tout de même constatées pendant les mois d'avril, de mai et de juin.



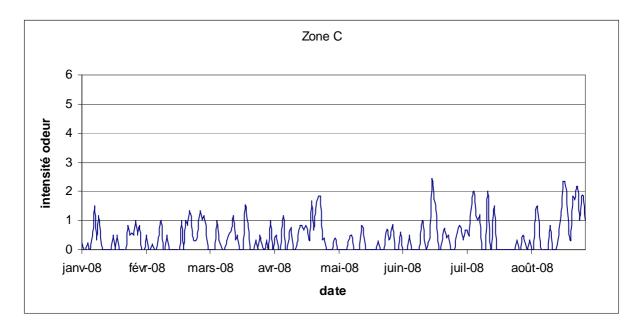


Figure 15 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone C

La fréquence de perception de cette zone est assez élevée et l'intensité dépasse quelque fois le niveau 2. Les mois de juin, juillet et août ont certainement été les plus gênants.

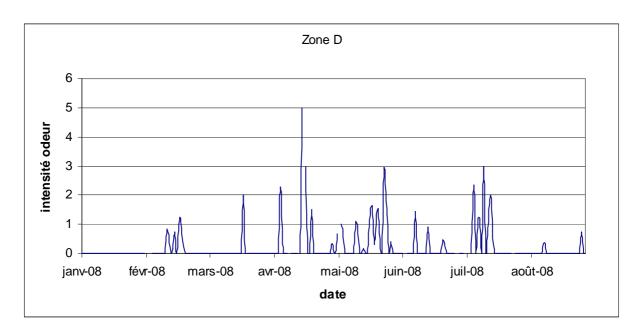


Figure 16 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone D

Le diagramme de la zone D démontre bien que ce type de graphique peut être trompeur car les pics d'odeur semblent émerger d'un bruit de fond nul. Or, dans ce cas particulier, les valeurs nulles de l'indice correspondent simplement à l'absence de données. Malgré tout, l'intensité dépasse plusieurs fois le niveau 2 et atteint même le niveau 5 en avril.



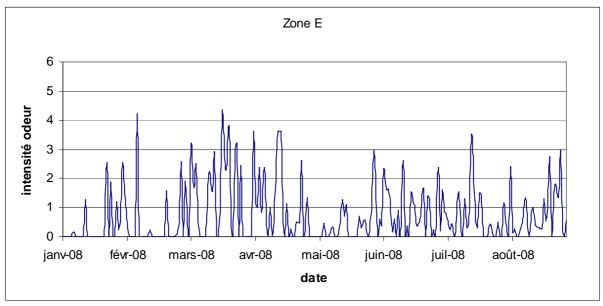


Figure 17 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone E

La zone E est une zone fortement soumise aux odeurs. La fréquence est importante et l'intensité élevée. Seuls les mois de janvier et de mai sont plus faibles.

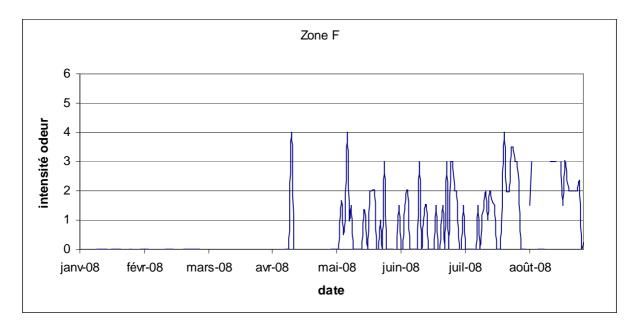


Figure 18 : Evolution temporelle de la moyenne journalière de l'intensité de l'odeur pour la zone F

Concernant la zone F, le tableau 2 avait déjà indiqué un faible taux de réponse, la figure 18 l'illustre bien. De plus, les perceptions ne sont pas effectuées sur les mêmes périodes. Aucune intensité d'odeur n'apparaît avant la mi-avril. La vigie n°14 a pourtant noté quelques perceptions mais hors des périodes imposées. Par contre, aucune perception n'a été notée pour la vigie n°38 avant le début mai. A partir du mois d'août, les mesures se raréfient.



Sur les périodes de mesure, ce riverain 38 est plus exposé aux odeurs que le 14. Cela semble vraisemblable car il plus proche de l'entreprise Indertijd, suspectée comme source d'odeur pour le zoning de Dottignies.

Concernant le zoning de Mouscron, les zones B1 et E sont de loin les plus touchées.

La zone C se démarque aussi par la fréquence de perception.

Pour les zones A, B et D, le mois de mai semble être le plus problématique. Par contre les mois de juillet et août semblent plus calmes.

Pour la zone E, c'est le mois de mars qui a été plus difficile.

En analysant les données météo disponibles, il est possible de comprendre une grande partie de ces évolutions.



10. Prise en compte des informations météorologiques

Une autre grande amélioration dans cette étude est d'avoir pu disposer de données météo locales via une station située sur le toit d'un riverain. Cette station enregistre toutes les heures la vitesse et direction du vent, la température, la pression atmosphérique et le rayonnement.

Malheureusement cette station a subi certaines pannes pendant la période analysée. Nous avons tout de même pu obtenir 4294 données horaires. Ce qui représente 73 % des données potentielles.

Pour étudier la propagation de panaches odorants, surtout dans le cas présent où les sources sont multiples, il va sans dire que c'est la direction du vent qui constitue le paramètre météorologique le plus important.

Cependant, une analyse globale des intensités en fonction de la direction du vent ne présenterait aucun intérêt et serait fort influencée par la localisation spécifique des vigies les plus actives dans les observations. La variation mensuelle par zone a beaucoup plus d'intérêt.

10.1. Analyse de la variabilité mensuelle

Les roses représentatives des 8 mois sont détaillées à la figure 19.

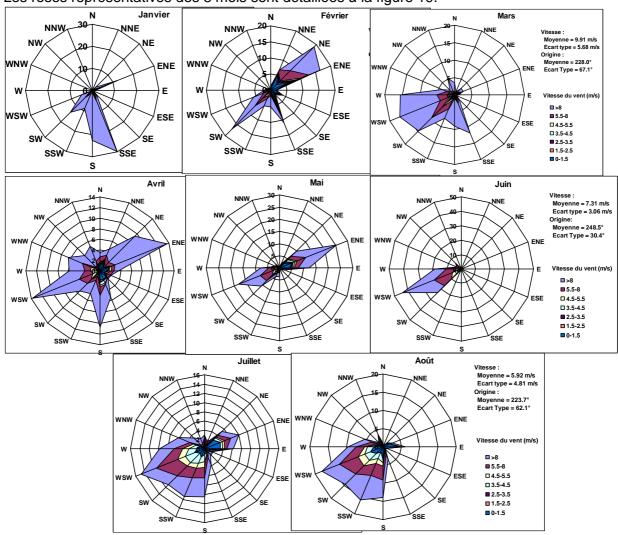


Figure 19 : Roses des vents caractéristiques de chaque mois étudié



Les roses des vents des mois de juillet et d'août indiquent que les vents provenaient des secteurs allant d'Ouest-Sud-Ouest à Sud-Sud-Ouest. Il est donc très logique que durant ces mois, les perceptions aient été plus faibles dans les zones A, B et D qui sont situées à l'Ouest et au Sud du zoning. Cela explique aussi pourquoi les perceptions des riverains des zones C et E étaient plus élevées durant ces deux mois.

Le mois de mai était surtout caractérisé par des vents provenant du secteur Est-Nord-Est, c'est certainement pour cela que les perceptions des riverains des zones A, B et D étaient fortes et que celles de la zone C étaient faibles.

Concernant la zone E, les vents d'origine Ouest-Sud-Ouest ont certainement une grande responsabilité dans le pic d'odeur perçu durant le mois de mars.

Ces données météorologiques ne peuvent expliquer toutes les variations. Il y a certainement d'autres origines à aller chercher auprès des entreprises elles-mêmes.

Cette analyse permet cependant de démontrer la cohérence des prises de note des riverains et des données météo.



10.2. Validation des perceptions

La figure 20 montre la répartition des valeurs d'intensité en fonction du secteur de provenance du vent pour les 7 zones considérées.

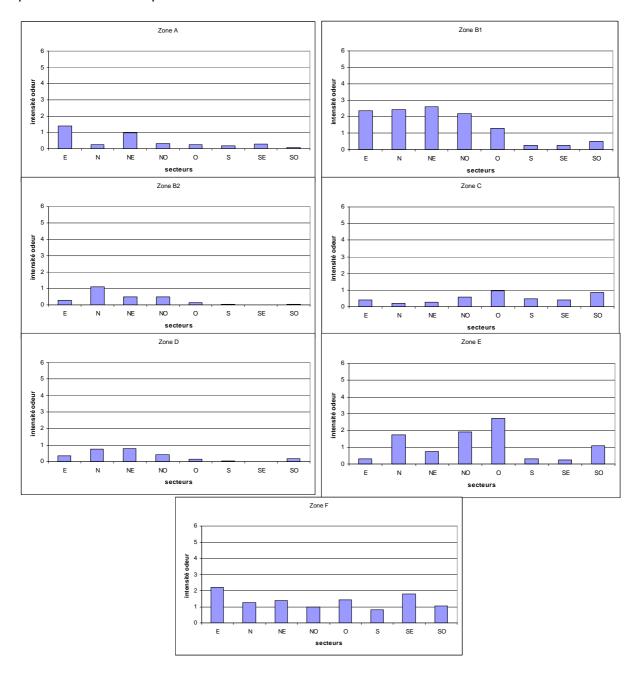


Figure 20 : Répartition des valeurs d'intensité de l'odeur en fonction du secteur de provenance du vent pour les 6 zones

Les vents des secteurs NE et E amènent logiquement les odeurs des entreprises sur la zone A, située à l'Ouest du zoning.

Davantage de secteurs sont concernés pour la zone B, localisée de manière plus centrale par rapport au zoning. Cela dit, les vents des secteurs Ouest à Est en passant par le Nord sont assez logiquement peu porteurs d'odeur vers cette zone.



Les vents du Sud-Ouest à Sud peuvent effectivement transporter vers la zone C les odeurs en provenance du zoning.

La zone E, elle, est logiquement influencée par les vents de secteurs N, NO, O et SO.

Quant à la zone F, elle semble être plus gênée par les vents provenant de l'Est et du Sud-Est mais cette tendance est moins marquée que pour les autres zones.

La vraisemblance de ces résultats tend donc à valider l'usage de ces données météo, ce qui autorise la poursuite de l'étude avec les données de direction du vent de cette station.

10.3. Roses d'odeur

Une manière fort séduisante et très visuelle de présenter les résultats en fonction de la direction du vent est la "rose d'odeur". Il s'agit en fait, pour un riverain donné ou pour une zone donnée, de calculer la moyenne des intensités d'odeur par secteur d'origine du vent. En identifiant 16 directions de vent, on obtiendra donc 16 moyennes que l'on disposera sur les rayons d'un cercle ("diagramme radar"). La rose d'odeur "pointe" normalement vers les directions d'où sont émises les odeurs.

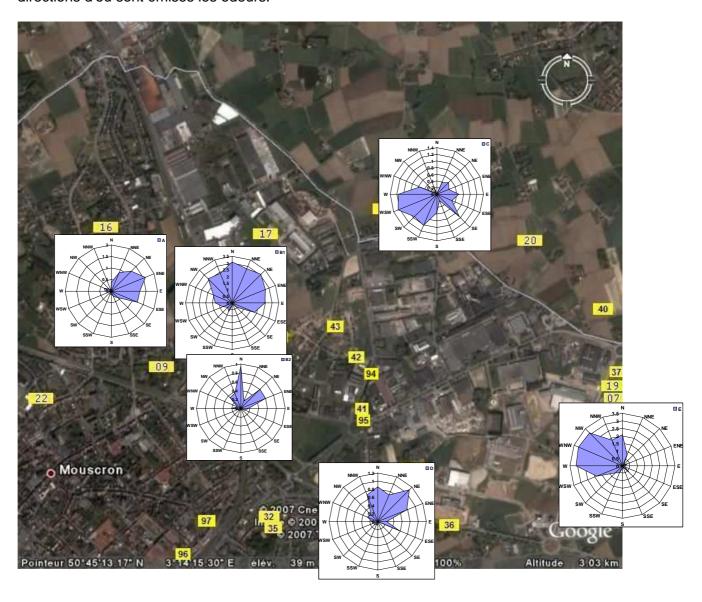


Figure 21 : Roses d'odeur pour les zones de A à E



Ainsi, la figure 21 montre les roses d'odeur pour les zones de A à E (les échelles radiales sont différentes d'une rose à l'autre), replacées sur la photo de la zone et disposées au centre de leur zone respective.

Il est donc bien clair que l'origine des perceptions des riverains est le zoning de Mouscron.

11. Statistiques des référents d'odeur

Pour cette partie de l'analyse l'ensemble des données de toutes les vigies ont été traitées. Etant donné le nombre de riverains dans la zone B, la distinction des zones B1 et B2 n'est plus justifiée.

La figure 23 représente la répartition des observations selon les 14 référents d'odeur.

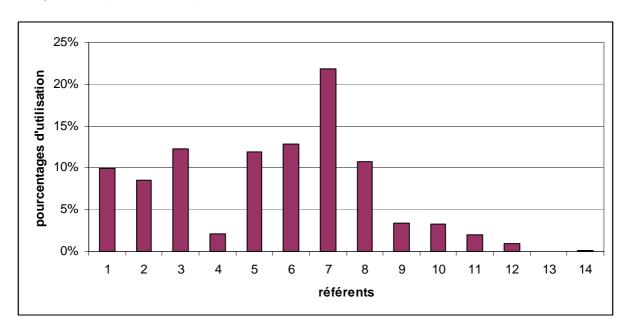


Figure 22 : Répartition des observations selon les référents odeur pour le zoning de Mouscron

Nous pouvons constater que le référent "odeur indéfinissable" (6) n'est plus le référent majoritairement utilisé, il est le deuxième. Cela facilite la recherche des sources d'odeur. C'est déjà une amélioration à noter par rapport au dernier traitement de données.

Ce graphique peut cependant conduire à une mauvaise interprétation. La figure 23 illustre l'origine du problème. Cette figure reprend les proportions relatives de chaque référent et ce pour chaque zone.



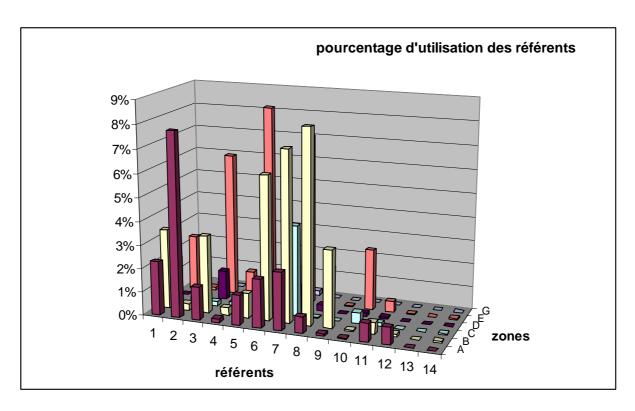


Figure 23 : Répartition des référents par zone pour le zoning de Mouscron

Nous pouvons constater que le référent 2 est très largement utilisé dans la zone A. En analysant en détail les données, nous avons constaté que le riverain 22 utilise 303 fois ce référent contre 4 pour le riverain 13 et 2 fois pour le riverain 9 de la même zone. Déjà dans le tableau 5, nous pouvions constater que ce riverain avait un temps de perception beaucoup plus élevé que les autres riverains de la même zone.

Le riverain se plaint donc très fréquemment et très majoritairement de la même odeur de Carburant – Gaz. Il habite près d'une route nationale et de deux pompes à essence. Il est donc très certainement gêné par ces odeurs. C'est un constat très important et une source d'odeur relativement bien identifiée. C'est donc un fait marquant qui mérite d'être noté.

Cependant, pour éviter un biais dans cette partie d'analyse des données, nous devons ôter les observations de ce référent pour ce riverain. En effet, le traitement est réalisé par comparaison entre les référents. La prise en compte des valeurs de ce référent du riverain 22 tend donc à sous estimer les perception des autres référents. De plus l'odeur dont se plaint ce riverain ne concerne pas directement les odeurs des entreprises présentes sur le zoning de Mouscron.

La figure 24 reprend donc les mêmes données que la figure 22 mais sans tenir compte du référent 2 pour le riverain 22. Elle représente donc la répartition des référents d'odeur les plus souvent cités pour les 21 riverains-vigies.



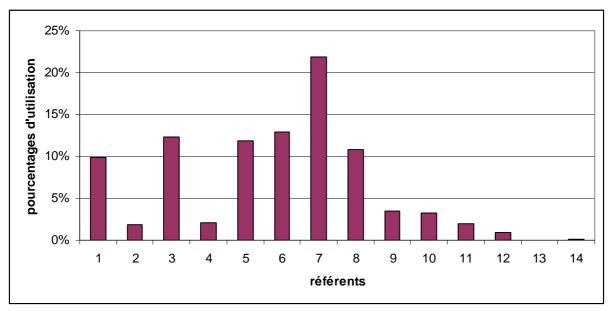


Figure 24 : Répartition des observations selon le référent odeur pour le zoning de Mouscron

Le type d'odeur le plus représenté (22% des observations actives) est l'odeur de Frites – Fritures – Pommes de terre (7), suivi dans l'ordre des référents 6 (Indéfinissable, 13%), 3 (Odeur chimique – Œuf pourri – Oléochimie – Lanoline, 12%), 5 (Tourteaux – Huile de lin – Savon, 12%), 8 (Cadavres d'animaux, 11%), 1 (Compost – Fumier – Lisier – Fermentant – Poubelle, 10%), 9 (Salaisons, 3%), 10 (Légumes, 3%), 4 (Egouts – Bassins de décantation, 2%), 11 (Brûlé, 2%) et 2 (Carburant – Gaz, 2%).

Les autres référents sont cités dans moins de 2% des observations (Abattoirs animaux - Volailles, Poisson et Cacao - Café). Ces sources d'odeur ne semblent donc pas problématiques dans le zoning pendant la période analysée.

Les 11 premières sources semblent donc gênantes, et en particulier les odeurs provenant d'entreprises travaillant la pomme de terre.

La figure 25 montre la même répartition selon les référents d'odeur, mais cette fois, catégorisées en fonction de la zone géographique. Attention, cette représentation est un pourcentage du nombre de perception par zone, ce dernier peut être très différent d'une zone à l'autre.



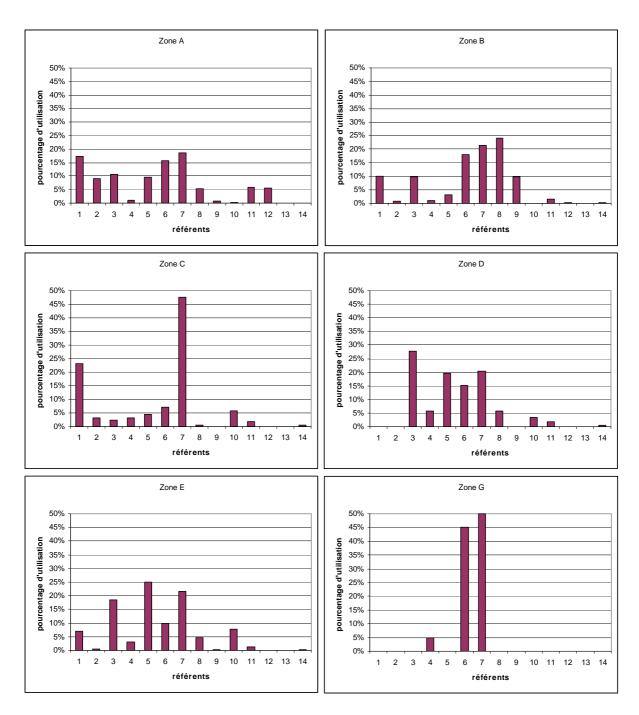


Figure 25 : Répartition des référents par zone pour le zoning de Mouscron



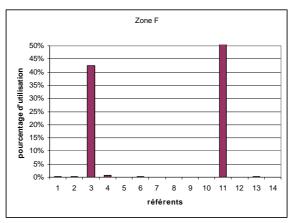


Figure 26 : Répartition des référents par zone pour le zoning de Dottignies

Pour faciliter l'analyse des résultats, nous avons reporté ci-dessous tableau 3 qui reprend la liste des référents utilisés.

numéro	Référents
0	Pas d'odeur gênante
1	Compost – Fumier – Lisier – Fermentant – Poubelle
2	Carburants – Gaz
3	Odeur chimique – Oeuf pourri – Oléochim – Lanoline
4	Egouts – Bassins de décantation
5	Tourteaux – Huile de lin – Savon
6	Indéfinissable
7	Frites – Friture – Pommes de terre
8	Cadavres d'animaux
9	Salaisons
10	Légumes
11	Brûlé
12	Abattoirs animaux & volailles
13	Poisson
14	Cacao – café

Tableau 3 : Liste des référents d'odeur et leur numéro associé

L'odeur majoritaire de frites et pommes de terre est l'odeur la plus sentie dans les zones A, B C et G. Pour les zones A, B et C, l'entreprise Mydibel doit certainement en être la source. La zone E sent aussi cette odeur plus d'une fois sur 5 mais cette fois l'origine devrait être l'entreprise Roger & Roger.

Les zones A, B, D perçoivent beaucoup d'odeurs différentes mais qui sont surtout issues de la partie Ouest du zoning.

La zone B emploie souvent les référents 1, 3, 7, 8 et 9 qui peuvent vraiment être associés aux entreprise Goemare, Seva, Vepeli, Lanoline et Mydibel. C'est cette zone, plus proche de la plupart des entreprises et au milieu du zoning qui ressent le plus de types d'odeurs différentes.

La zone C étant très proche de l'entreprise Mydibel, il est normal qu'elle utilise majoritairement le référent 7. Le référent 2 est aussi beaucoup utilisé, cette odeur devrait provenir de l'entreprise Lavano qui est toute proche.



La zone E, emploie majoritairement les référents 5 et 7 qui peuvent correspondre aux entreprises proches qui sont Vandeputte et Roger&Roger. Les autres référents fortement utilisés sont les 3 et 10 qui semblent être utilisés respectivement pour décrire les odeurs provenant des entreprises Oléochim (Vandeputte) et Dicogel.

La zone G sent quelque fois les odeurs de pommes de terre - frites

La zone F perçoit surtout odeurs de brûlé qui pourraient être associées aux activités de l'entreprise Indertijd. Pour les odeurs de type chimique – œuf pourri – Oléochimie – Lanoline, il serait intéressant de savoir si cette odeur provient aussi de la même source.

La figure 27 reprend tous les graphiques ci-dessus en un seul graphique. Cette figure n'a pour but que d'illustrer les proportions relatives de chaque référent et ce pour chaque zone.

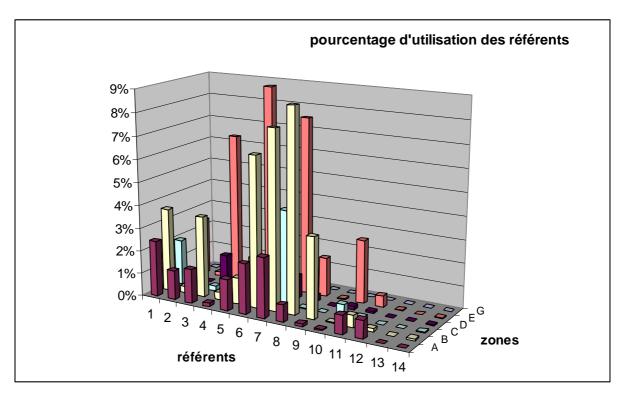


Figure 27 : Répartition des référents par zone

La figure 28 reprend l'utilisation des référents au cours de la semaine. Cette représentation n'a pu être réalisée qu'avec les mesures sélectionnées dans la première partie de l'étude.



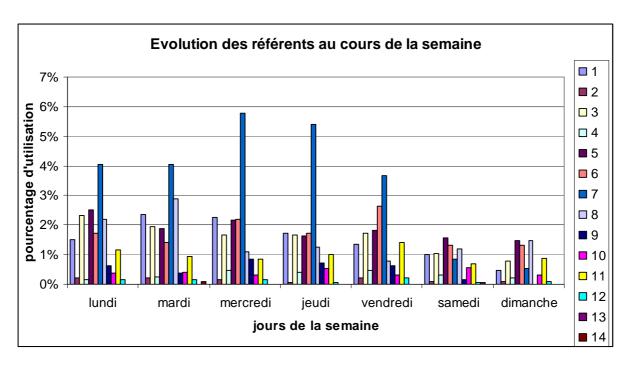


Figure 28 : Répartition des référents d'odeur selon le jour dans la semaine

Le week-end semble être une période légèrement moins odorante que les autres jours, surtout le dimanche. Ce sont surtout les odeurs de pommes de terre qui sont majoritaires en semaine.

La figure 29 est également une représentation selon le type d'odeur, mais cette fois en catégorisant par mois.

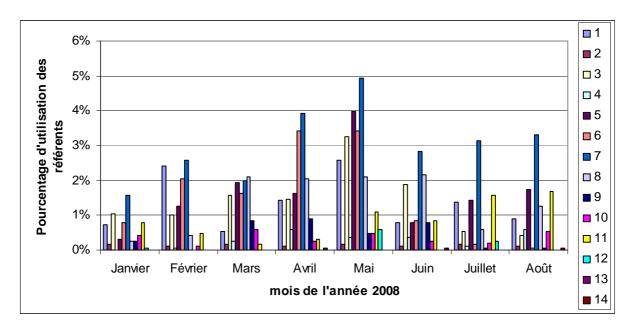


Figure 29 : Répartition des référents d'odeur selon les mois de l'année 2008

Une fois de plus, le référent majoritairement cité est le 7 (Fritures – Pommes de terre). Il est intéressant de noter que, de manière générale, il y a une utilisation croissante des référents d'odeur de janvier à mai, une diminution en juin et de nouveau une légère augmentation au cours des mois de juillet et août. Cette évolution est due à un temps de perception plus faible.



A partir du mois de juin, le référent 6 (indéfinissable) n'est presque plus utilisé. Ce qui est un très bon point pour la suite de l'étude.

Nous avons tenté de réaliser des découpages plus fins pour évaluer l'évolution temporelle des référents au sein de chaque zone. Les résultats n'apportent cependant pas de précision supplémentaire. De plus, vu le grand découpage des données, seules quelques valeurs sont disponibles pour faire cette analyse. Ce nombre est beaucoup trop faible que pour tirer des conclusions.

Cette analyse pourra certainement être réalisée plus tard quand les nombres de mois et de vigies seront plus conséquents.



12. Conclusions

Le travail des vigies de Mouscron est exceptionnel et valorisable. Il est vraiment très rare d'obtenir tant d'informations de qualité. Tout le monde semble participer à la hauteur de ses possibilités.

Bien que tout cela soit très complet, nous n'avons pu réaliser toutes les statistiques souhaitées pour analyser les résultats. Les conditions de réalisation de certains tests nécessitent une grande base de donnée complète. Nous sommes cependant conscient de l'aspect humain d'un tel réseau et nous ne pouvons demander aux participants de réaliser des mesures tous les jours et à toutes les heures.

Le traitement des donnés devra donc toujours tenir compte d'informations manquantes, par conséquent les conclusions seront toujours accompagnées de prudence.

Dans le cadre de notre analyse nous avons quand même pu établir des faits très probants.

Objectivité des données :

L'analyse des perceptions et des intensités en relation avec les conditions météorologiques de la zone a bien démontré que les odeurs perçues par les vigies provenaient du Zoning de Mouscron. Les roses d'odeur illustrées à la figure 21 sont très claires. Les données récoltées nous semblent donc totalement objectives.

Indice de nuisance:

Le calcul de l'indice de nuisance odorante a démontré qu'il existait une certaine variabilité au cours de l'année. Cet indice augmente entre les mois de janvier et d'avril. Par la suite il diminue de mai à juillet. Pour le mois d'août nous avons constaté une légère augmentation. Il serait donc très intéressant de traiter les données de septembre à décembre 2008 afin de déterminer si la variation du mois d'août n'annonce pas une augmentation des nuisances. De plus, nous devrions pouvoir retravailler les précédentes données des mois de septembre à décembre 2007 pour évaluer l'évolution sur une année complète.

La variation de cet indice est essentiellement due à une variation de la fréquence de perception car le temps de perception moyen évolue totalement dans le même sens.

Temps d'exposition :

L'analyse de l'exposition au sein d'une semaine indique une diminution de l'impact durant le week-end et en particulier le dimanche ce qui est peut-être lié à une baisse de l'activité des entreprises du zoning pendant cette période.

La variation de ce paramètre au sein des quatre périodes de la journée peut laisser penser que les odeurs sont plus fréquentes durant la journée et la nuit que le matin et le soir (périodes imposées). Pour être validée, cette information devrait être évaluée sur un plus grand nombre de données.

Toutes ces évolutions tendent à confirmer que le temps de perception moyen des odeurs autour du zoning est de 17%.

Pour des sites industriels comparables en Wallonie, il est couramment admis qu'il peut y avoir une nuisance si une odeur est perçue plus de 2% du temps pour des moyennes horaires établies sur une base annuelle.



La base de comparaison n'est pas identique car les analyses ne sont pas réalisées toutes les heures durant une année complète.

Il cependant clair que la nuisance est bien présente.

Intensité moyenne :

En moyenne, quand une odeur est perçue, elle est décrite comme comprise entre "faible" et "franche". Ces moyennes ne doivent cependant pas masquer qu'à certains moments, l'odeur est décrite comme insupportable.

Répartition entre zones :

La répartition entre zones a indiqué que les zones B1 et E sont de loin les plus touchées tant en terme de fréquence que d'intensité. La zone C se démarque surtout par sa grande fréquence de perception.

L'évolution temporelle des perceptions au sein des zones s'explique par les conditions climatiques mais il subsiste certains éléments inexpliqués dont il faudrait rechercher l'origine au sein des diverses entreprises.

Référents:

Le référent d'odeur le plus cité (22%) est une odeur de pomme de terre – frites (7) et ce pour presque toutes les zones. Cela semble provenir des entreprises Mydibel et Roger&Roger. Cette odeur était déjà majoritaire dans la précédente étude. Dans l'ordre, les autres odeurs souvent senties sont 3 (Odeur chimique – Œuf pourri – Oléochimie – Lanoline, 12%), 5 (Tourteaux – Huile de lin – Savon, 12%), 8 (Cadavres d'animaux, 11%), 1 (Compost – Fumier – Lisier – Fermentant – Poubelle, 10%), 9 (Salaisons, 3%), 10 (Légumes, 3%), 4 (Egouts – Bassins de décantation, 2%), 11 (Brûlé, 2%) et 2 (Carburant – Gaz, 2%).

Cette odeur de pomme de terre - frites est encore plus présente pendant la semaine et beaucoup moins le week-end.

Perceptions du riverain 22 :

Ce riverain se plaint très fréquemment et très majoritairement de la même odeur de Carburant – Gaz. Il habite près d'une route nationale et de deux pompes à essence. Il est donc très certainement gêné par ces odeurs. C'est un constat très important et une source d'odeur relativement bien identifiée. C'est donc un fait marquant qui mérite d'être noté.

Au niveau du zoning de Dottignies :

Nous n'avons pu calculer d'indice de nuisance car les données disponibles étaient très faibles. De plus, pour les données disponibles, les perceptions ne sont pas effectuées sur les mêmes périodes. Les perceptions mesurées ne peuvent donc être établies sur plusieurs mois. Sur les données disponibles il semblerait que odeurs sont perçues assez fréquemment et avec une intensité assez élevée.

Les odeurs sont majoritairement décrites comme des odeurs de brûlé qui pourraient être associées aux activités de l'entreprise Indertijd. Pour les odeurs de type chimique – œuf pourri – Oléochimie – Lanoline, il serait intéressant de savoir si cette odeur provient aussi de la même source.



13. Propositions d'améliorations

Lors du précédent rapport, des propositions d'amélioration avaient déjà été formulées. La majorité de celles-ci ont été réalisées mais certaines peuvent encore être réalisées.

- Le référent "indéfinissable" est de moins en mois utilisé. Il a presque disparu au mois d'août.
- Le nombre de perceptions mesurées dans les périodes sélectionnées est plus élevé. Nous insistons cependant sur le fait qu'il est très important d'augmenter encore le nombre de jours de mesures car c'est essentiellement sur base de ce paramètre que l'on peut évaluer la nuisance. Si les vigies ont l'occasion, elles peuvent aussi compléter les autres zones.
- Pour faciliter les comparaisons entre les zones, les groupes de riverains devraient être plus homogènes par zone.
- Le nombre de référents pourrait certainement être revu à la baisse. Si les mesures se confirment sur les prochains mois, les référents "Abattoirs animaux – Volailles", "Poisson" et "Cacao – Café" pourraient être abandonnés car ils ne sont presque pas utilisés
- Les données météo ont permis d'aller plus loin dans le traitement des données. Elles sont de bonne qualité et pourront être utilisées si d'autres données doivent être traitées.
- Des tests de calibrations des perceptions des riverains devraient être réalisés pour qu'ils puissent tous utiliser l'échelle d'intensité de la même manière.

