

Troisième campagne de mesure des odeurs sur le CET "Cour-au-Bois" à Braine-le-Château

Estimation des nuisances olfactives



***Jacques NICOLAS – Julien DELVA - Pierre DENNE
Anne-Claude ROMAIN
Université de Liège
Département des Sciences et de Gestion de l'Environnement
Arlon - Octobre 2007***

Objectifs de l'étude

Dans le cadre de la mission "Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne" confiée à l'ISSeP par la DGRNE, il est notamment prévu d'évaluer de manière qualitative et quantitative les nuisances olfactives aux alentours des CET, et en particulier du CET de Cour-au-Bois à Braine-le-Château. C'est dans cet esprit que l'unité "Surveillance de l'Environnement" du Département en Sciences et Gestion de l'Environnement de l'Université de Liège (anciennement FUL) a réalisé une étude, en sous-traitance pour l'ISSeP.

Cette étude fait suite à plusieurs séries de campagnes réalisées sur différents sites ^[1-15] et qui a permis notamment d'affiner la méthodologie d'évaluation des odeurs. Le présent rapport concerne une troisième campagne menée sur le site de Cour-au-Bois, deux premières ayant déjà été menées sur ce site en Octobre 2002 et en septembre 2004 ^[4,8].

En avant-propos, nous tenons à réitérer les précautions d'usage en précisant que cette série d'études est complémentaire à d'autres études menées sur la problématique des odeurs de CET. Elle ne prétend pas du tout les remettre en cause ou les invalider.

Méthodologie

Comme il s'agit d'une troisième campagne de mesure sur le même site, nous avons tenté d'élargir les investigations en insistant davantage sur l'évaluation de la nuisance chez les riverains. Ainsi, nous avons réalisé une enquête dont la méthodologie est largement inspirée de la directive allemande VDI3883-part I ^[16], et qui avait déjà fait l'objet d'une première expérience dans le cadre de l'étude du CET de Malvoisin ^[15].

En résumé, nous avons distribué un questionnaire à 500 riverains du CET de Cour-au-Bois sous la forme d'un petit livret comprenant une lettre d'accompagnement et une demande d'informations générales. Les questionnaires, accompagnés d'enveloppes pré-timbrées et imprimées pour la réponse, ont été distribués par nos soins les 13 et 27 juillet 2007.

La lettre d'accompagnement et la demande d'informations générales sur la personne interrogée sont rappelées dans le rapport relatif au CET de Malvoisin ^[15].

Quant au questionnaire proprement-dit, il est présenté ci-dessous.

1. Considérez-vous habiter dans un quartier pollué ?

Non - Oui

2. Comment évaluez-vous cette pollution ? (cochez le rectangle correspondant à votre appréciation)

<i>Aucune</i>	<input type="checkbox"/>	<i>0</i>
<i>Très légère</i>	<input type="checkbox"/>	<i>1</i>
<i>Légère</i>	<input type="checkbox"/>	<i>2</i>
<i>Modérée</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3</i>
<i>Sérieuse</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4</i>
<i>Très sérieuse</i>	<input type="checkbox"/>	<i>5</i>
<i>Grave</i>	<input type="checkbox"/>	<i>6</i>

3. Considérez-vous que les habitants de votre quartier sont gênés par une pollution liée :

<i>aux odeurs</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Non</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Oui</i>
<i>au bruit</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Non</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Oui</i>
<i>à une autre pollution</i>				

4. Cette situation existe-t-elle depuis que vous habitez dans le quartier ?

<input type="checkbox"/>	<i>Non</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Oui</i>
<hr/>			
<i>Elle s'aggrave :</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Non</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Elle s'améliore :</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Non</i>	<input type="checkbox"/>

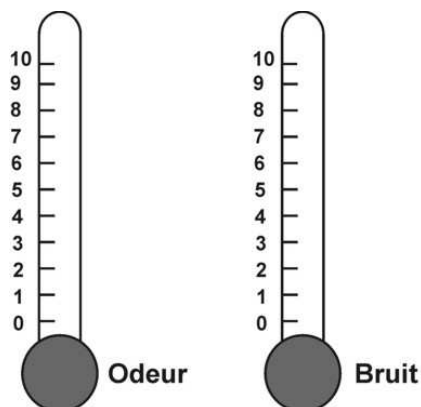
5. Comment percevez-vous les odeurs polluantes quand vous êtes à l'extérieur de votre habitation ? (cochez la case correspondant à votre perception). De manière :

<i>imperceptible</i>	<input type="checkbox"/>	<i>0</i>
<i>à peine perceptible</i>	<input type="checkbox"/>	<i>1</i>
<i>faible</i>	<input type="checkbox"/>	<i>2</i>
<i>franche</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3</i>
<i>forte</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4</i>
<i>très forte</i>	<input type="checkbox"/>	<i>5</i>
<i>insupportable</i>	<input type="checkbox"/>	<i>6</i>

6. A quelle fréquence estimez-vous sentir une odeur polluante quand vous êtes à l'extérieur de votre habitation ?

<i>jamais</i>	<input type="checkbox"/>	<i>0</i>
<i>1 fois par mois</i>	<input type="checkbox"/>	<i>1</i>
<i>2 à 3 fois par mois</i>	<input type="checkbox"/>	<i>2</i>
<i>une fois par semaine</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3</i>
<i>2 à 3 fois par semaine</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4</i>
<i>presque chaque jour</i>	<input type="checkbox"/>	<i>5</i>

7. S'il existait un thermomètre pour mesurer la nuisance dans votre quartier, en considérant que 10° indique une gêne insupportable et 0° l'absence de gêne, où placeriez-vous la gêne subie par votre quartier sur ce thermomètre ? (entourez le chiffre adéquat)



8. Quel est votre propre degré de gêne dû aux odeurs et au bruit ?

	Odeurs	Bruit
Aucune gêne	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
Gêne très légère	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1

Gêne légère	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
Gêne distincte	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
Gêne forte	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
Gêne très forte	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
Gêne insupportable	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6

9. Est-ce que les odeurs provoquent des effets particuliers sur votre comportement ? (*entourez le chiffre correspondant pour chaque effet*)

effet	fréquence	jamais	rarement	parfois	souvent	très souvent
cela me perturbe quand je parle		0	1	2	3	4
cela m'empêche de dormir		0	1	2	3	4
cela me cause des maux de tête		0	1	2	3	4
cela me rend irritable		0	1	2	3	4
cela me cause une perte d'appétit		0	1	2	3	4
cela me cause des nausées		0	1	2	3	4
cela me réveille la nuit		0	1	2	3	4

10. Comment considérez-vous votre sensibilité aux odeurs en général (*êtes-vous un bon nez*) ?

<i>pas réactif</i>	<input type="checkbox"/>	<i>0</i>
<i>peu réactif</i>	<input type="checkbox"/>	<i>1</i>
<i>moyennement réactif</i>	<input type="checkbox"/>	<i>2</i>
<i>très réactif</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3</i>
<i>extrêmement réactif</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4</i>

11. Comment caractérisez-vous l'odeur gênante ?

- pas d'odeur gênante
- comme une odeur de poubelle
- comme une odeur de gaz
- comme une odeur d'égout
- comme une odeur d'élevage (ex : de chevaux)
- comme une odeur de chimie
- autres

12. Existe-t-il des moments et/ou des situations durant lesquels vous sentez plus particulièrement une odeur gênante ? Non - Oui

Précisez, svp, ces moments et/ou ces situations :

.....

13. Existe-t-il des heures durant lesquelles vous sentez plus particulièrement une odeur gênante ? Non - Oui

Précisez, svp, ces heures :

.....

Comme point de comparaison, nous avons également exploité les résultats d'une enquête réalisée en décembre 2004 par ICMA International à la demande de Biffa Treatment, exploitant du CET à cette époque^[17].

Un peu plus de 1000 jours d'observations régulières réalisées par un couple de riverains entre septembre 2004 et septembre 2007 ont aussi fait l'objet d'une analyse détaillée. Il s'agit d'une formule de vigie, c'est-à-dire d'observateur privilégié qui renifle l'air objectivement au moins 4 fois par jour de manière systématique (8h, 12h, 18h et 22h) ainsi qu'à toute autre heure lorsqu'une odeur en provenance du CET émerge à proximité de son habitation. Dans le cas présent, celle-ci est située à 50 mètres au nord-nord-ouest du CET. De telles observations sont très précieuses, car elles font état non seulement des épisodes d'odeur, mais également des nombreux cas où aucune odeur n'est objectivement ressentie à cet endroit. Par rapport à une simple analyse des plaintes reçues, ce type d'information permet donc de réaliser des statistiques d'occurrences d'odeur, en étant certain que l'absence d'odeur n'est pas simplement due à un manque d'observation à un moment et un endroit donné.

Quelques informations ont également été glanées sur le site internet de l'association Pro-Braine (<http://www.pro-braine.be>).

Enfin, pour rester cohérent avec les démarches précédentes et de manière à pouvoir comparer la situation actuelle avec celles des études antérieures, nous avons continué à appliquer la méthode de traçage d'odeur sur le terrain. La méthodologie étant très largement présentée et commentée dans tous les rapports précédents, nous n'en reprendrons ici qu'une brève description.

Par rapport à la plupart des démarches, qui consistent à calculer une concentration d'odeur à l'immission (dans l'environnement) à partir d'un débit d'odeur mesuré à la source, la particularité de la présente approche est qu'elle mesure **l'effet** à l'immission et en **déduit** le débit d'odeur à la source. La démarche d'estimation du débit d'odeur est donc essentiellement déductive. Comme pour les autres méthodes, la concentration moyenne annuelle dans l'environnement est ensuite évaluée, au cours d'une seconde étape, prospective cette fois, à partir du débit d'odeur ainsi estimé.

Un panel d'observateurs parcourt à différentes périodes la région affectée par la pollution olfactive. Il définit sur le terrain la courbe limite de perception de l'odeur étudiée. Durant la même période, les données météorologiques sont enregistrées (vitesse et direction du vent, température et radiation solaire).

Ces données sont introduites dans un modèle de dispersion bi-gaussien. La simulation vise alors à ajuster le débit d'émission d'odeur qui produirait, avec les conditions météorologiques du moment, la courbe limite réellement observée sur le terrain.

Ceci permet donc d'évaluer le débit d'émission propre à cette période de mesure. En considérant plusieurs périodes d'investigation, étalées dans le temps et si possible avec différentes conditions de climat et d'exploitation, la méthode permettra donc d'évaluer plusieurs débits d'odeurs dont la moyenne arithmétique peut être considérée comme débit d'odeur typique du site.

Dans une seconde étape, ce débit typique est introduit comme donnée d'entrée dans le modèle de dispersion pour calculer un percentile moyen annuel de dépassement de niveau d'odeur.

Pour cela, on utilise le climat moyen de la station du réseau synoptique de l'IRM la plus proche du site de CET. Le climat "moyen" est un ensemble d'occurrences de combinaisons de vitesse de vent, de direction de vent et de classe de stabilité, basé en général sur une trentaine d'années d'observations.

Le percentile résultant correspond à une concentration donnée d'odeur. Ainsi par exemple, par définition, le percentile 90 correspondant à 5 uo/m^3 délimite une zone à l'extérieur de laquelle le niveau de 5 uo/m^3 est perçu pendant moins de 10% du temps. En se rappelant que 1 uo/m^3 représente la concentration de l'odeur à la limite de perception, le percentile 98 à 1 uo/m^3 définit donc une zone à l'extérieur de laquelle l'odeur est perçue pendant moins de 2% du temps. C'est ce percentile que nos études considèrent comme une zone de nuisance olfactive typique.

La même notion de percentile permet également d'évaluer l'exposition de certains riverains. L'exposition est définie, selon une tendance actuelle en Hollande et en Flandre, mais qui fait tache d'huile en Europe, par la concentration d'odeur correspondant au percentile 98. Par exemple, un riverain se trouvant sur le percentile 98 relatif à 3 uo/m^3 est considéré comme recevant une exposition de 3 uo/m^3 .

Présentation du site et des alentours

Les rapports précédents relatifs au CET de Cour-au-Bois montraient des représentations détaillées du site du CET et des environs. Comme rien n'a évolué fondamentalement depuis 2002, nous renvoyons le lecteur à ces rapports^[4,8].

Rappelons que le CET de Cour-au-Bois est une ancienne sablière située dans la province du Brabant Wallon sur la commune de Braine-le-Château, rue Landuyt. Il avoisine la commune de Wauthier-Braine. Le CET est exploité, depuis 1990, par la société BIFFA WASTE SERVICES, reprise depuis mai 1996 par VEOLIA Environmental Services.

Le site est entouré essentiellement d'une zone résidentielle. Les limites du site sont :

- au nord, l'autoroute E19 et la rue Landuyt, au-delà desquels on trouve une zone agricole et forestière,
- essentiellement des forêts au nord-est,
- à l'est, un manège (centre équestre), rue Cour-au-Bois, entre l'autoroute et le CET,
- au sud-est et au sud, au-delà de l'autoroute, deux hameaux respectivement "La Bruyère" et "La Cantine" appartenant à la commune de Wauthier-Braine,
- à l'ouest, l'avenue du Beau Séjour, qui longe le CET; on y trouve quelques résidences au-delà desquelles se trouve un bois nommé "Les Fonds".

La figure 1 montre le fond de carte du site, avec 3 cercles concentriques centrés sur la zone exploitée, identifiée par un polygone jaune, et de rayons respectivement de 1, 2 et 3 km.

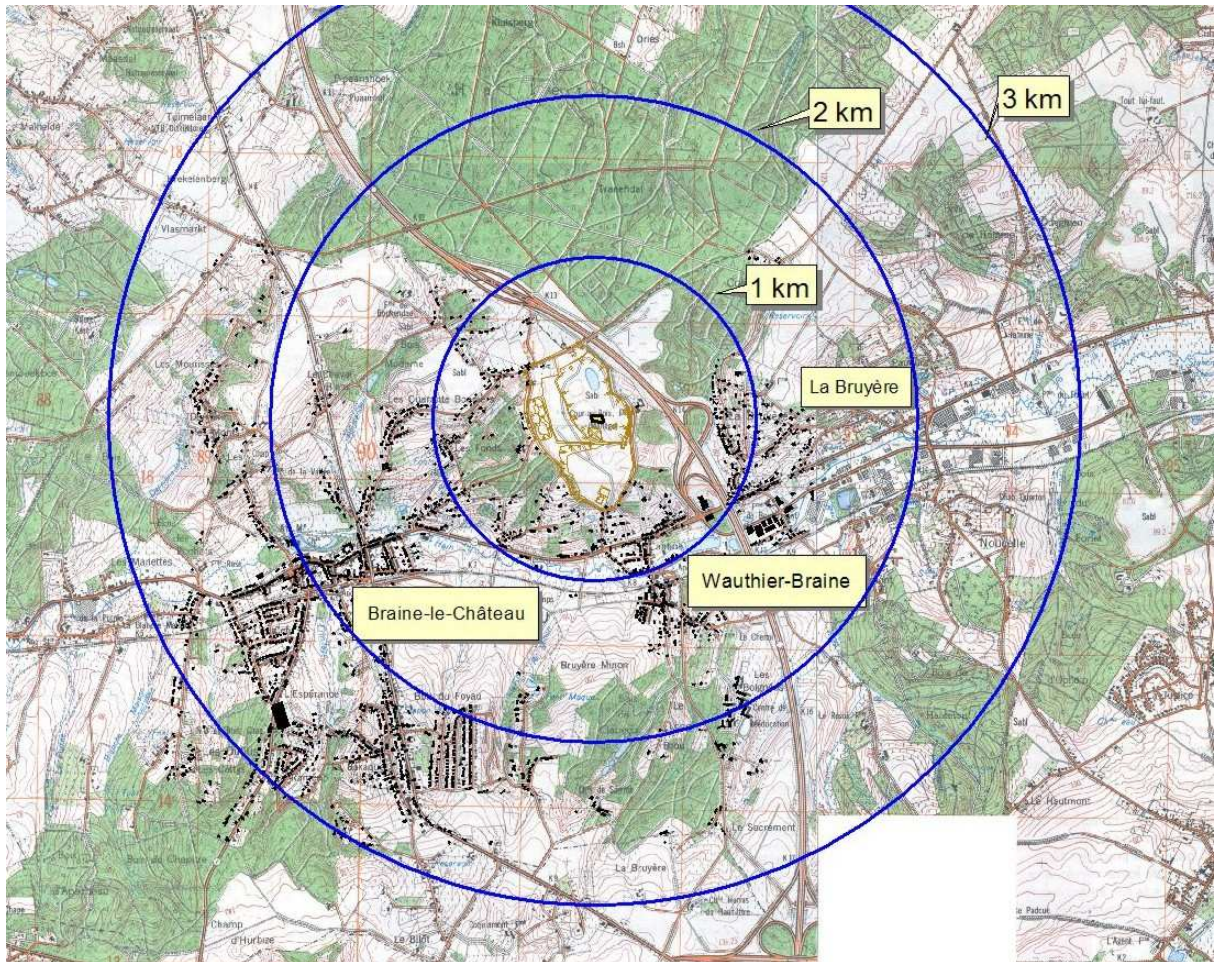


Figure 1 : Vue des alentours du site du CET avec 3 zones concentriques de rayons 1, 2 et 3 km.

Les petits carrés noirs représentent les habitations, sur base d'informations datant de 2002. En prenant cette situation comme référence, il y aurait environ 400 maisons dans la zone de 1 km, 1000 dans la zone de 2 km et près de 2000 dans la zone de 3 km, englobant notamment les agglomérations de Braine-le-Château et Wauthier-Braine. Par son implantation dans une région assez peuplée, ce CET est donc caractérisé par un très grand nombre de riverains qui pourraient être potentiellement gênés par une nuisance olfactive.

La figure 2 montre une vue du site du CET. La cellule actuellement exploitée est la cellule 6, délimitée plus ou moins par les traits discontinus en orange. La localisation et la taille des zones d'épandage étaient variables durant la campagne à l'intérieur de l'espace délimité par C6.

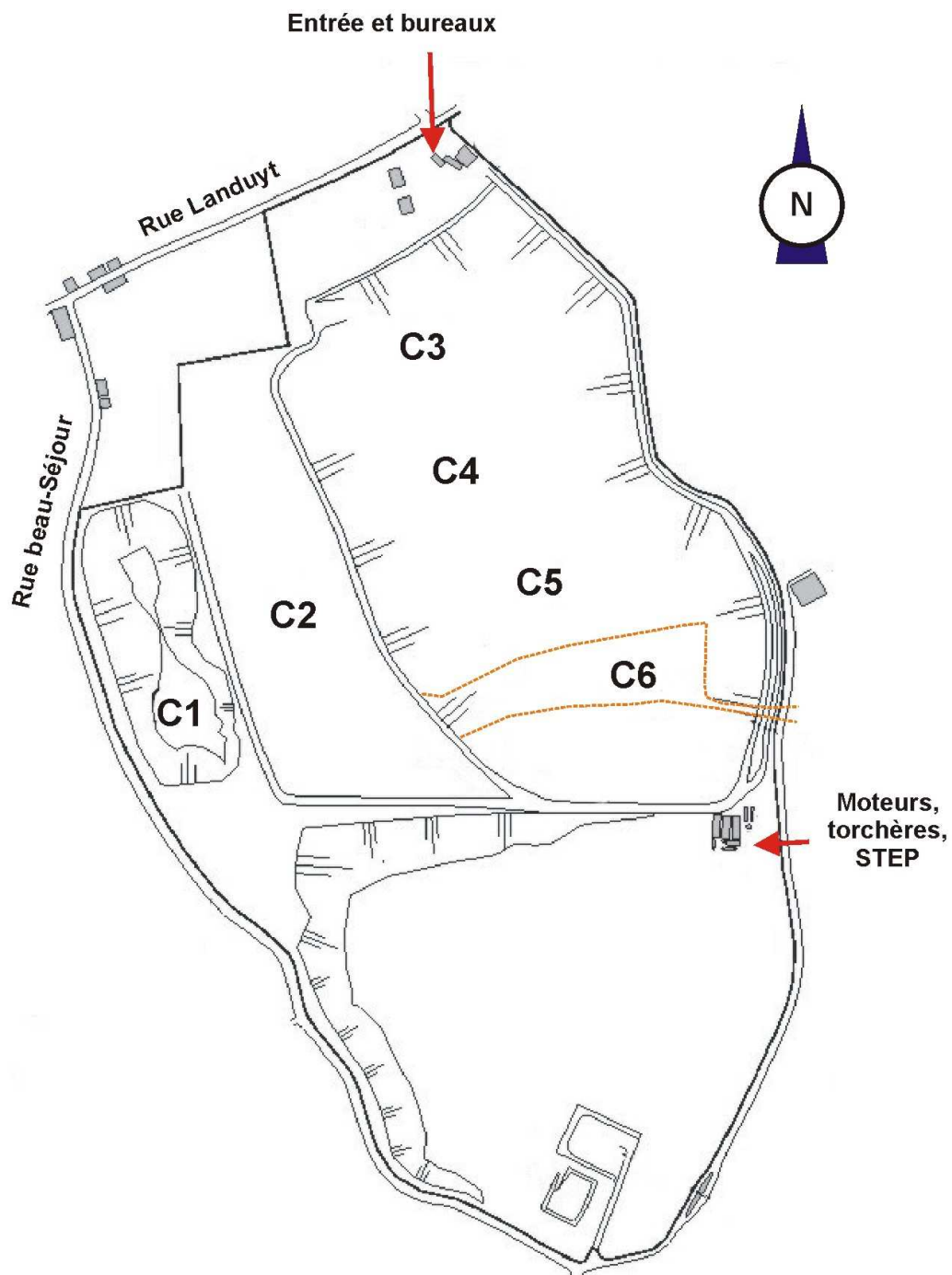


Figure 2 : Vue du site du CET

Le type de déchets déversés est toujours à peu près le même qu'en 2004 (classe II, contenant une très faible quantité de biodégradables). Le tonnage a augmenté d'une vingtaine de pourcent par rapport à cette époque et il n'y a plus de boues de station d'épuration, qui, en 2004, dégageaient une odeur assez forte.

En mai 2007, lors de nos premières visites sur le site, un problème technique a contraint les exploitants à creuser un trou vers l'extrémité ouest de la cellule C5, remplie de déchets. Environ 2000 m³ de déchets ont ainsi été excavés et remis sur la cellule C6. Après environ 3 semaines de travaux, le trou a été rebouché avec des déchets (voir figure 3).



Figure 3 : Trou rebouché après travaux à l'extrémité ouest de la cellule C5

Les exploitants et l'ISSeP ont donc particulièrement demandé aux opérateurs de terrain d'apprécier les différences quantitatives ou qualitatives de l'odeur que ces travaux auraient pu éventuellement engendrer.

Les rampes d'aspersion de produits neutralisants sont mises en action selon l'activité sur le CET et en fonction de la direction du vent, lorsque l'odeur risque d'être transportée vers les riverains.

Les déchets sont régulièrement mélangés ou recouverts avec des "scrap", résidus inertes divers (voir figure 4).

En outre, ils sont régulièrement arrosés de produits neutralisants d'odeur.

Enfin, peu avant notre campagne, des personnes de Braine-l'Alleud, à plus ou moins 3.5 km du CET vers l'est ont ressenti certaines odeurs. Après analyses chimiques, il s'est avéré qu'il s'agissait notamment d'aldéhydes. Parmi les entreprises suspectées, figuraient l'entreprise pharmaceutique UCB de Braine-l'Alleud et le CET de Cour-au-Bois. Durant nos visites, nous avons donc également examiné la possibilité de transport d'une odeur du CET jusqu'à cet endroit.



Figure 4 : "Scraps" servant de matière non fermentescible mélangée aux déchets ou les recouvrant en fin de journée.

Observations qualitatives

Les observations de terrain ont permis de mettre en évidence les éléments suivants.

- L'odeur de déchets, prédominante au moment des visites, était rarement portée au-delà d'une distance d'environ 500 mètres à partir de la cellule exploitée.
- Bien que l'activité sur le site fût importante, l'odeur restait d'intensité "moyenne".
- Souvent, lorsque le vent soufflait de l'ouest, ce qui fut le cas pour la majorité de nos visites, l'odeur se "perdait" dans le petit bois à l'est du site, près du manège de chevaux, et n'était pas transmise au-delà de l'autoroute.
- Les opérateurs n'ont pas senti de différence significative, ni qualitativement, ni quantitativement, due à la manipulation des anciens déchets de la cellule C5 lors de l'intervention pour travaux.
- Les rampes d'aspersion ayant été arrêtées à chacun de nos passages, les opérateurs n'ont jamais ressenti l'odeur de désodorisant évoqué par certains riverains.
- Un déplacement jusqu'à la rue d'Alconval, à Braine-l'Alleud, a permis de se rendre compte qu'il était pratiquement impossible, dans des conditions normales d'exploitation du CET, que l'odeur soit transportée aussi loin vers l'est. Il faut donc exclure le CET comme cause des odeurs perçues par les riverains dans cette région.
- L'odeur de "scraps" (résidus broyés de caoutchouc et de bois) est toujours ressentie lorsque le vent souffle dans la bonne direction par rapport aux tas accumulés en bordure du CET, le long du chemin emprunté par les camions, côté manège. Il est cependant assez aisé de la distinguer de l'odeur de déchets frais.

Résultats d'enquêtes

Enquête ULg 2007

Echantillons et réponses

La figure 5 montre les quartiers dans lesquels les formulaires d'enquête ont été distribués à la mi-juillet.

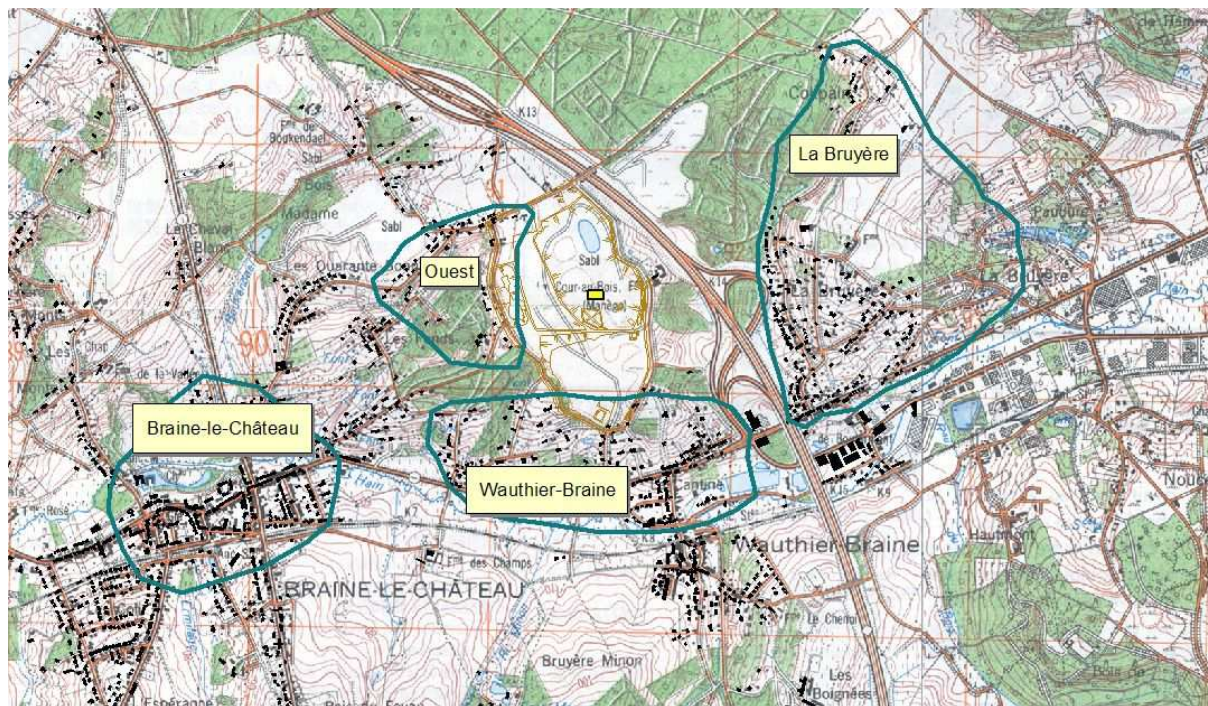


Figure 5 : Carte identifiant les 4 quartiers dans lesquels les formulaires d'enquête ont été distribués

Quatre quartiers ont été identifiés. Nous les appellerons "Ouest" à l'ouest du CET, "Braine-Château", au sud-ouest, "Wauthier-Braine" au sud et "La Bruyère" à l'est. Un certain nombre de rues ont été sélectionnées dans chacun de ces quartiers et les formulaires ont été distribués dans toutes les boîtes aux lettres de ces rues. L'enquête était anonyme, mais chaque quartier a été identifié de manière spécifique sur les formulaires.

Le tableau 1 reprend les nombres de formulaires déposés et reçus en retour ainsi que les pourcentages de réponses pour les quatre quartiers et pour le total.

Quartier	Formulaires déposés	Réponses reçues	% retour
Ouest	50	13	26.0
Braine-le-Château	150	12	8.0
Wauthier-Braine	150	30	20.0
La Bruyère	150	41	27.3
Total	500	96	19.2

Tableau 1 : Nombre de formulaires déposés et reçus par quartier

Le taux global de réponses, soit 19.2% peut être considéré comme très satisfaisant pour ce type d'enquête. Les différences entre quartiers sont symptomatiques et peuvent probablement être déjà interprétées en termes de sensibilisation par rapport à la nuisance engendrée par le CET. En effet, seulement 8% de ménages sollicités ont répondu dans l'agglomération de Braine-le-Château, qui, effectivement, est située à une distance de 1800 à 2200 m du CET dans une direction qui n'est pas celle des vents dominants. Ce quartier avait en effet été choisi comme "témoin" par rapport aux autres.

Résultats généraux sur le niveau de pollution

Le tableau 2 ci-dessous synthétise les réponses aux questions relatives à la pollution de la zone sondée, comprenant les 4 quartiers.

La nuisance due au bruit est utilisée pour évaluer comparativement la nuisance olfactive.

Question	Total (96 réponses)		"Ouest" (13 réponses)		"Braine-le- Château" (12 réponses)		"Wauthier-Braine" (30 réponses)		"La Bruyère" (41 réponses)	
Question 1 : quartier pollué ?	oui : 68%		oui : 85%		oui : 18%		oui : 86%		oui : 65%	
Question 2 : intensité de la pollution du quartier	Modérée		Sérieuse		Très légère		Sérieuse		Modérée	
Question 3 : habitants gênés par l'odeur ou le bruit ?	Odeur oui: 70%	Bruit oui: 78%	Odeur oui: 92%	Bruit oui: 90%	Odeur oui: 36%	Bruit oui: 45%	Odeur oui: 81%	Bruit oui: 76%	Odeur oui: 65%	Bruit oui: 86%
Question 5 : intensité des odeurs à l'extérieur	faible à franche		franche		à peine perceptible		franche		faible à franche	
Question 6 : fréquence "odeur"	2 à 3 fois/mois		2 à 3 fois par mois		une fois par mois		une fois par semaine		1 fois par mois	
Question 7 : Thermomètre (moyenne)	Odeur: 4.0	Bruit: 5.5	Odeur: 5.5	Bruit: 4.5	Odeur: 1.5	Bruit: 3.0	Odeur: 5.0	Bruit: 5.0	Odeur: 3.5	Bruit: 6.0
Question 8 : intensité gêne odeur	Odeur: Distincte	Bruit: Distincte	Odeur: Distincte	Bruit: Distincte	Odeur: Légère	Bruit: Légère	Odeur: Distincte	Bruit: Distincte	Odeur: Distincte	Bruit: Forte

Tableau 2 : Synthèse des réponses aux questions générales relatives à la pollution pour l'ensemble de la zone et par quartier

Les quartiers que les riverains considèrent comme "sérieusement pollués" sont ceux de "l'Ouest" et de "Wauthier-Braine", alors que, comme prévu, celui de "Braine-le-Château" est uniquement perçu comme "très légèrement pollué". Entre les deux se trouve le quartier de "La Bruyère", situé, il est vrai à plus de 700 mètres, et même, pour certains riverains, à 1500 mètres de la cellule exploitée.

La particularité de ces résultats relatifs au CET de Cour-au-Bois est que le bruit est considéré comme une nuisance au moins aussi importante que la nuisance olfactive et même plus importante pour le quartier de "La Bruyère", gêné par le trafic sur l'autoroute. Les questions relatives au bruit permettent de ne pas focaliser la personne interrogée sur l'odeur et de relativiser la nuisance olfactive par rapport à une autre nuisance. Or, si l'odeur reste la nuisance prioritaire pour les deux quartiers considérés comme "pollués", les riverains des deux autres quartiers estiment que le bruit les gêne davantage. Ils ne ressentent d'ailleurs l'odeur qu'à une fréquence assez faible, de l'ordre d'une fois par mois au maximum, alors que la perception des odeurs dans les deux autres quartiers est plus élevée : de

l'ordre de 3 à 4 fois par mois. Si cette fréquence moyenne de perception semble loin d'être excessive, au total, 27 personnes sur les 96 estiment tout de même sentir l'odeur plusieurs fois par semaine, et ces 27 personnes se distribuent dans les quatre quartiers. Ceci montre les différences de sensibilité et de subjectivité des impressions selon les personnes.

Parmi les autres pollutions citées en commentaires libres, relevons celle des odeurs générées par la rivière "Le Hain", qui, selon certains, est un "égout à ciel ouvert". Pour les habitants de Braine-le-Château, cette odeur est plus incommodante que celle du CET.

L'autoroute, avec le bruit, les poussières et les gaz d'échappement, représente également une source non négligeable de nuisances, surtout pour les habitants du quartier "La Bruyère".

Le CET lui-même génère d'autres nuisances que celle des odeurs. Celles qui sont le plus fréquemment citées sont la pollution de l'eau souterraine, le trafic de camions, la poussière, les mouettes et les déchets disséminés. Quant au bruit du CET, il provient de l'avertisseur de sécurité des engins lorsqu'ils circulent en marche-arrière, ainsi que des moteurs valorisant le biogaz.

Dans ce questionnaire, le thermomètre est le principal outil de mesure de la nuisance. Globalement, sa valeur reste modérée (de l'ordre de 5 sur une échelle à 10 niveaux). Encore une fois, il indique une séparation entre les quartiers considérés comme pollués ("Ouest" et "Wauthier-Braine") et le quartier de référence ("Braine-le-Château"), celui de "La Bruyère" étant situé entre les deux. Pour ces deux quartiers moins pollués par l'odeur, le bruit est effectivement la nuisance principale.

Fournir une valeur moyenne de la valeur des thermomètres ne rend cependant pas compte de l'étendue des résultats. La représentation en intervalles de valeurs des figures 6 et 7 est une meilleure image de leur distribution. En dépit d'une grande variabilité des impressions des riverains pour chaque quartier, les analyses de la variance montrent que les différences entre quartiers sont significatives, surtout en ce qui concerne les odeurs (niveau p de significativité statistique de 0.002 pour les odeurs et de 0.03 pour le bruit, tous deux inférieurs au seuil de 0.05).

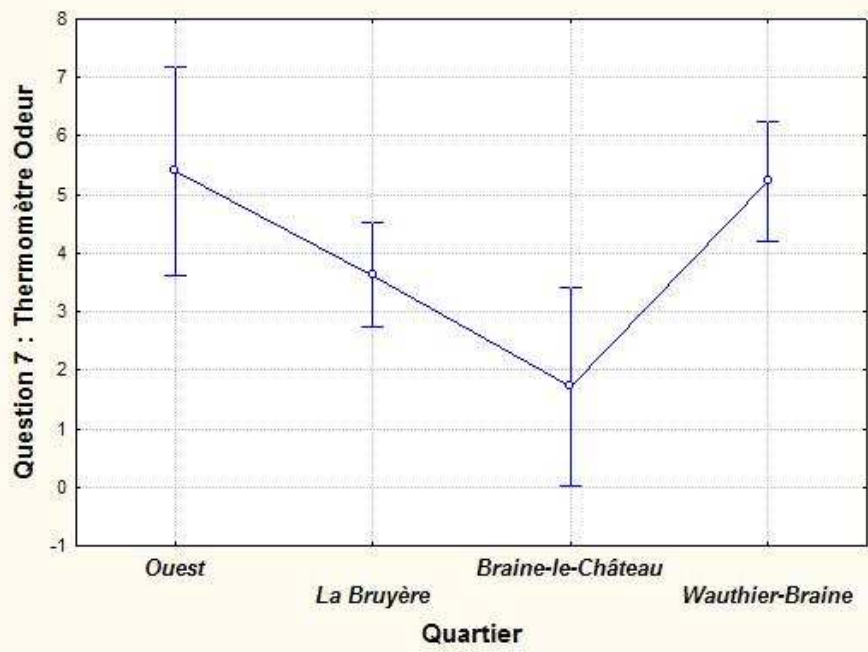


Figure 6 : Intervalles de valeurs pour le thermomètre de nuisance olfactive pour les quatre quartiers

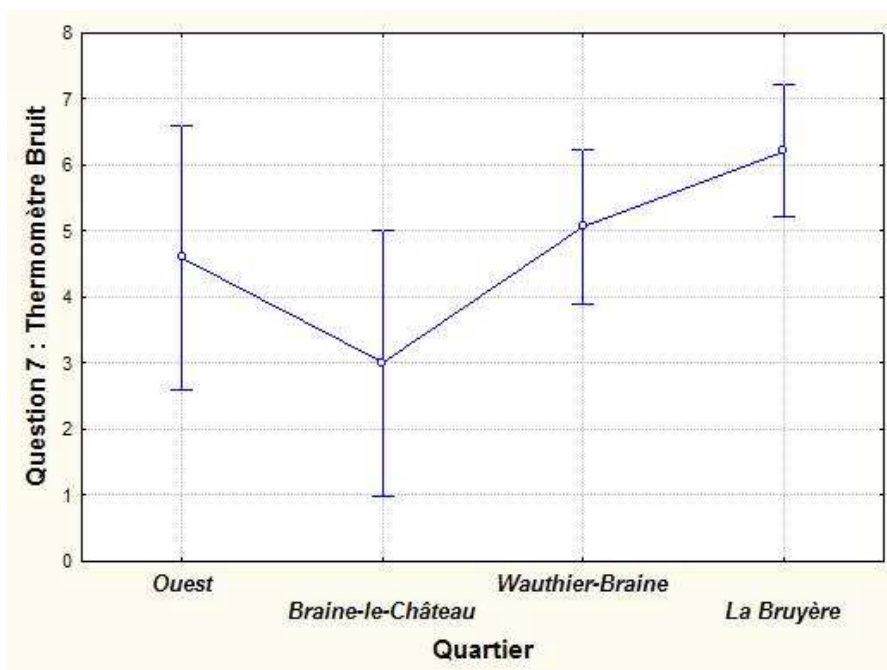


Figure 7 : Intervalles de valeurs pour le thermomètre de nuisance acoustique pour les quatre quartiers

La réponse à la question 8 traduit en mots l'échelle graduée des thermomètres et confirme les tendances déjà mises en évidence.

Résultats en relation avec la description de la pollution

Historique de la pollution

Parmi les personnes ayant répondu à l'enquête, 70% estiment subir une gêne olfactive depuis qu'ils habitent dans ce quartier. Cet avis n'est cependant pas le même dans chaque quartier : 62%, 91%, 77% et 63% respectivement pour les quartiers "Ouest", "Braine-le-Château", "Wauthier-braine" et "La Bruyère".

Pour 62% seulement, la situation s'aggrave, avec également une variabilité des avis selon le quartier : 55%, 38%, 76% et 58% respectivement pour "Ouest", "Braine-le-Château", "Wauthier-braine" et "La Bruyère".

Les personnes de Braine-le-Château, assez éloignées du CET, et qui considèrent que la gêne actuelle est minime, semblent donc affirmer qu'il existe une nuisance bien réelle depuis qu'ils habitent dans le quartier, mais que cette nuisance s'atténue avec le temps.

Par contre, les habitants de Wauthier-Braine considèrent que la gêne qui existait au départ demeure et s'accroît. Les résultats sont plus mitigés pour les deux autres quartiers.

Une des raisons de cette impression particulière des habitants de Wauthier-Braine pourrait être que la zone d'exploitation se déplace vers le sud, et donc, plus près de leurs habitations.

Périodes et situations favorisant la gêne

Pour ces deux questions, il n'y a pas de réponse type. Les personnes répondent librement.

Concernant les heures dans la journée pendant lesquelles l'odeur est particulièrement perçue, les réponses sont très variables, mais les périodes de fin de soirée, de nuit et de début de matinée sont citées plus fréquemment que la période de journée, durant les activités sur le site. Il faut cependant éviter une conclusion trop rapide, car beaucoup de personnes interrogées précisent qu'elles ne sont pas présentes pendant la journée et que l'odeur les incommodent plus particulièrement le soir, quand elles désirent profiter de leur jardin ou la nuit, lorsqu'elles dorment la fenêtre ouverte.

En moyenne, la moitié des personnes interrogées exercent en effet un emploi à l'extérieur, un peu davantage à Wauthier-Braine (63%). Par contre, au total, 38% sont présentes chez elles de manière continue. Les personnes restantes ne sont présentes que le soir et la nuit, le week-end et parfois un ou deux jours pendant la semaine (le mercredi pour 16%).

Quant aux situations favorisant la gêne, elles sont essentiellement fonction des conditions météorologiques, la direction du vent, orientée vers les riverains étant la principale raison du transport de la pollution olfactive.

Plusieurs personnes citent également les périodes suivant les pluies, le ciel couvert et les fortes chaleurs. Mais, encore une fois, une personne fait remarquer que c'est également à l'époque des fortes chaleurs que l'on ouvre les fenêtres et donc, que l'odeur pénètre dans la maison.

La présence de brouillard est toujours un signe de stabilité de l'atmosphère, qui défavorise la dispersion des polluants.

Plusieurs personnes citent l'effet efficace de rideaux d'arbres, qui agissent comme écrans au transport de l'odeur et probablement comme générateurs de turbulences.

L'activité durant la journée, déversage et manipulation des déchets, est, bien entendu, citée comme situation favorisant la gêne, mais pas uniquement. Les odeurs de biogaz sont notamment davantage ressenties le soir, la nuit et le matin. Certaines personnes interrogées semblent avoir particulièrement relevé des situations singulières, comme une panne de torchère, le déversage de poulets, ou encore un mauvais fonctionnement du réseau de dégazage ("engorgé par les eaux de pluies" ??).

Le jour dans la semaine où l'odeur est plus intense varie également selon les personnes, le week-end étant parfois cité, mais à trois ou quatre reprises seulement.

Qualité de l'odeur

Le tableau 3 montre la distribution des avis parmi les qualificatifs imposés (l'emploi de plusieurs qualificatifs étant autorisé).

Qualificatif	Ouest	Braine-le-Château	Wauthier-Braine	La Bruyère	Total
pas d'odeur gênante	8%	50%	3%	29%	20%
poubelle	62%	20%	48%	46%	46%
gaz	31%	0%	45%	29%	31%
œuf pourri	0%	0%	0%	2%	1%
égout	8%	50%	52%	20%	31%
élevage	0%	0%	3%	5%	3%

Tableau 3 : Qualité de l'odeur perçue, selon les quartiers

A nouveau, une odeur gênante est surtout identifiée dans les quartiers "Ouest" et "Wauthier-Braine", qui la qualifient essentiellement de "poubelle" et de "gaz", avec une prédominance pour "poubelle" et 14% de personnes citant les deux termes en même temps. Le terme "égout" peut viser également l'odeur de la rivière "Le Hain", qui est également perçue par les habitants de Braine-le-Château. Par contre, la caractéristique "œuf pourri" n'est citée que par une seule personne, contrairement à ce qui avait été observé à proximité du CET de Malvoisin, pour lequel l'odeur d'œuf pourri était assez marquée, mais qui posait des problèmes d'excès de biogaz.

Parmi les "autres" qualificatifs, celui de "chimie" revient 23 fois sur 27, parfois accompagné de "désodorisant WC", "brûlé" ou "méthane". Les termes "charogne", "solvant", "gaz d'échappement" et "sûre" étant cités une seule fois.

Cette caractéristique particulière évoquant la chimie est probablement liée à l'odeur des parfums ajoutés au produit neutralisant brumisé en périphérie du site. Cette odeur peut, en effet, s'avérer au moins aussi gênante que celle des déchets ou du gaz.

Effets sur les individus

La figure 8 résume les réponses obtenues à la question 9 relative aux effets que la gêne olfactive engendre sur les individus. La signification des chiffres apparaissant sur l'axe horizontal sont : 0=jamais, 1=rarement, 2=parfois, 3=souvent, 4=très souvent.

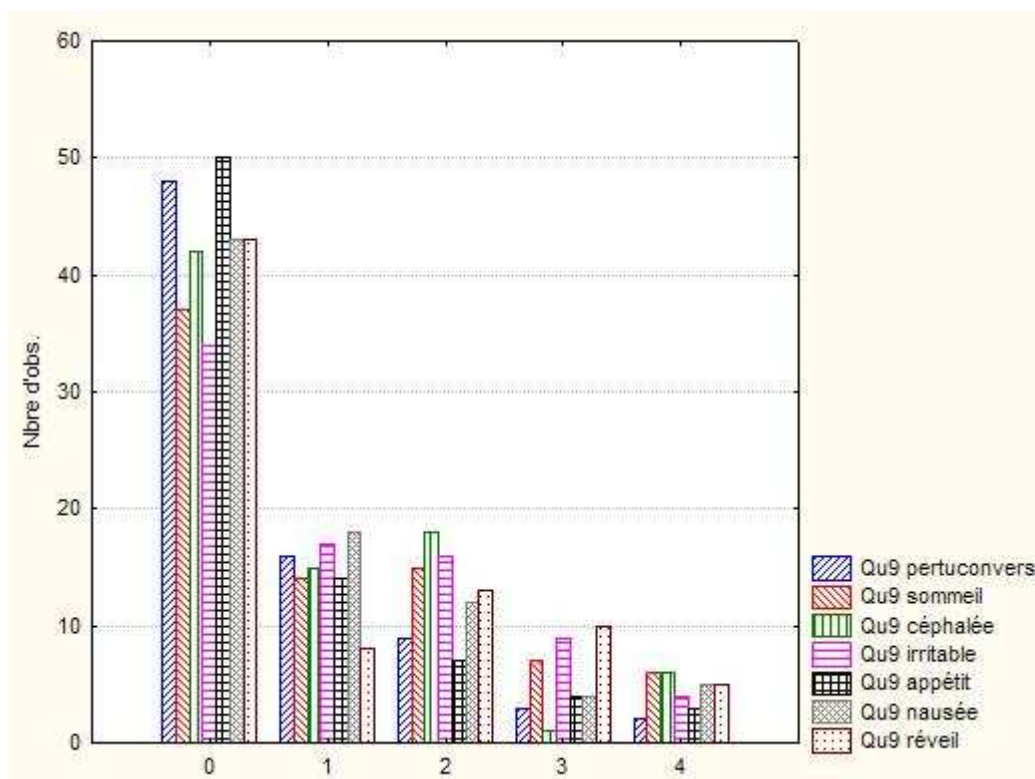


Figure 8 : Histogramme des réponses à la question correspondant aux effets sur les individus.

On le constate, la majorité des personnes interrogées estiment que les odeurs ne provoquent jamais d'effet particulier sur leur comportement. Parmi les individus qui observent des effets, la fréquence est "rarement" ou "parfois" et une minorité déclarent que ces effets sont "souvent" ou "très souvent" observés. Dans cette minorité figurent plusieurs personnes (essentiellement à Wauthier-Braine) qui cumulent pratiquement tous les effets.

Il n'y a pas un effet spécifique qui émerge parmi les autres, tous sont évoqués au même titre. L'interprétation de ces résultats est délicate, car il est sans doute difficile, pour les personnes subissant une gêne olfactive, d'établir une relation de cause à effet avec des symptômes observés sur leur comportement.

Enquête ICMA International 2004

Méthodologie de l'enquête

Réalisée dans le courant de novembre-décembre 2004, l'enquête visait l'évaluation de la satisfaction des riverains du CET de Cour-au-Bois. Les résultats seront exploités ici comme points de comparaison par rapport à notre enquête de 2007.

Au total, 292 personnes ont été interrogées par entretien téléphonique d'une demi-heure, mais seuls 109 entretiens ont été utilisables. L'étude portait sur plusieurs nuisances potentielles, en particulier sur les odeurs. Trente riverains se trouvaient à environ 250 mètres du CET et 79 à plus ou moins 500 mètres de celle-ci.

La préoccupation des riverains pour un aspect de l'environnement est donnée par un score de 1 à 10.

Résultats

Le niveau de préoccupation des riverains est grand pour les risques de pollution de l'environnement et les risques pour la santé. Le problème des odeurs les préoccupe particulièrement, au même titre que celui de la pollution des eaux des puits. Il s'agit de points considérés comme à améliorer de manière urgente, même si, dans l'ensemble, les personnes interrogées sont d'accord pour considérer que le CET de Cour-au-Bois est bien géré. Ils sont notamment sensibilisés par le fait que l'énergie électrique générée par les moteurs au biogaz permet d'alimenter 8000 ménages wallons en électricité. Les riverains les moins satisfaits sont ceux habitant à une proximité de 250 mètres ainsi que ceux de plus de 51 ans, qui sont probablement plus souvent que les autres présents à leur domicile.

L'odeur de déchets est perçue par 63% des personnes et celle de gaz par 50%. La figure 9 montre les pourcentages de personnes considérant diverses périodes d'occurrence de ces deux types d'odeur au cours de la journée.

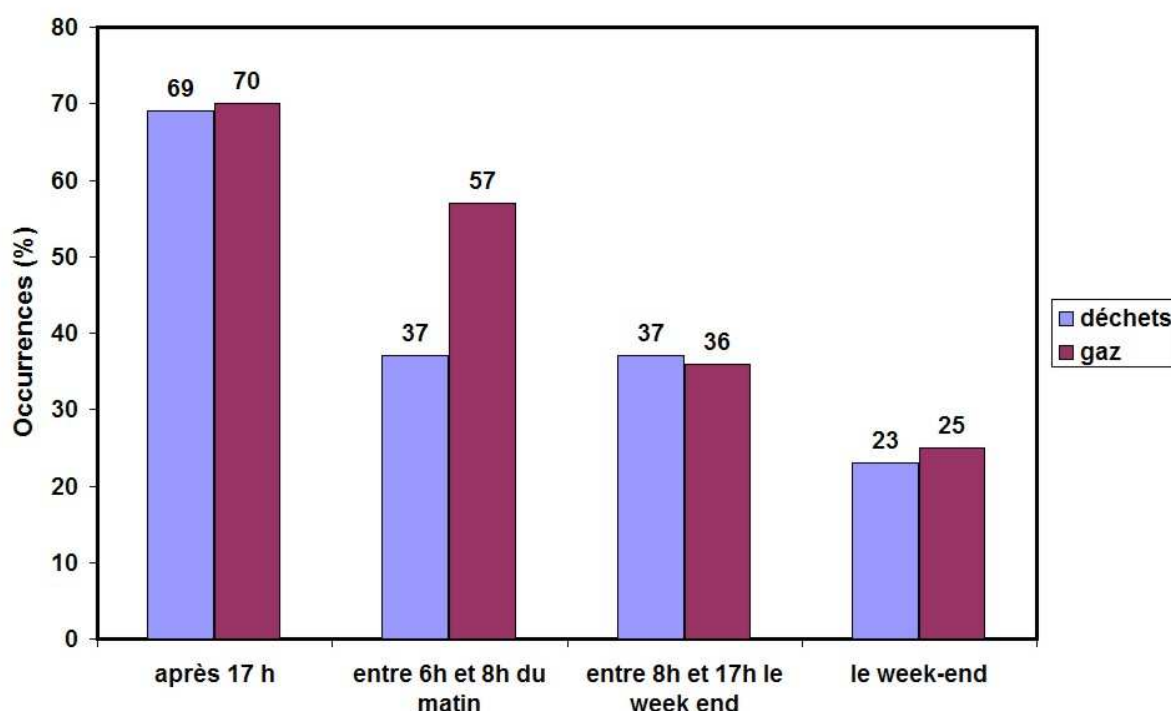


Figure 9 : Périodes d'occurrence au cours de la journée pour les odeurs de déchets et celles de gaz pour l'enquête réalisée par ICMA fin 2004.

On constate donc que, quelle que soit l'odeur, elle est perçue essentiellement en dehors des périodes d'activité sur le site.

Vigies de la rue Beau-Séjour

Types d'observations

Des observations ont été réalisées sur un total de 1034 jours entre le 1^{er} septembre 2004 et le 31 août 2007 par un couple de riverains de la rue Beau-Séjour habitant à proximité immédiate de la clôture nord-ouest du site du CET, pas loin de la rue Landuyt (figure 10). Par le passé, les cellules en exploitation étaient donc très proches de leur domicile. La cellule C6 actuellement en exploitation est un peu plus éloignée, environ à 500 mètres de la maison des riverains. Ces personnes ont reniflé l'air à heures fixes (8h, 12h, 18h et 22h) tous les jours, mais elles ont surtout noté tous les épisodes d'émergence d'odeurs particulières, y compris en soirée et la nuit (elles dorment la fenêtre ouverte et

sont parfois éveillées par les odeurs). L'absence ou la présence d'odeurs sont indiquées pour chaque jour, ainsi que les heures de leurs occurrences, le type d'odeur (déchets, gaz), la vitesse moyenne du vent et sa direction, la pression atmosphérique et la température. Ces données météo sont relevées de manière artisanale à partir d'un thermomètre et d'un baromètre, d'observations de la manche à air du CET et d'informations données au bulletin météo à la télévision.

Nous avons considéré comme 1 "épisode-odeur" un certain nombre d'heures contiguës pointées comme "odorantes" par les riverains, chaque épisode pouvant s'étendre sur une ou plusieurs heures.

Il convient de préciser que ces observations ne concernent que la localisation de ces riverains : si ceux-ci perçoivent l'odeur à un autre endroit du village, ils ne le notent pas.

Selon ces personnes, que nous avons contactées, leur maison est parfois soumise à un régime particulier de vent, une sorte "d'effet couloir" qui pourrait générer une dispersion différente de celle des alentours (voir figure 10).

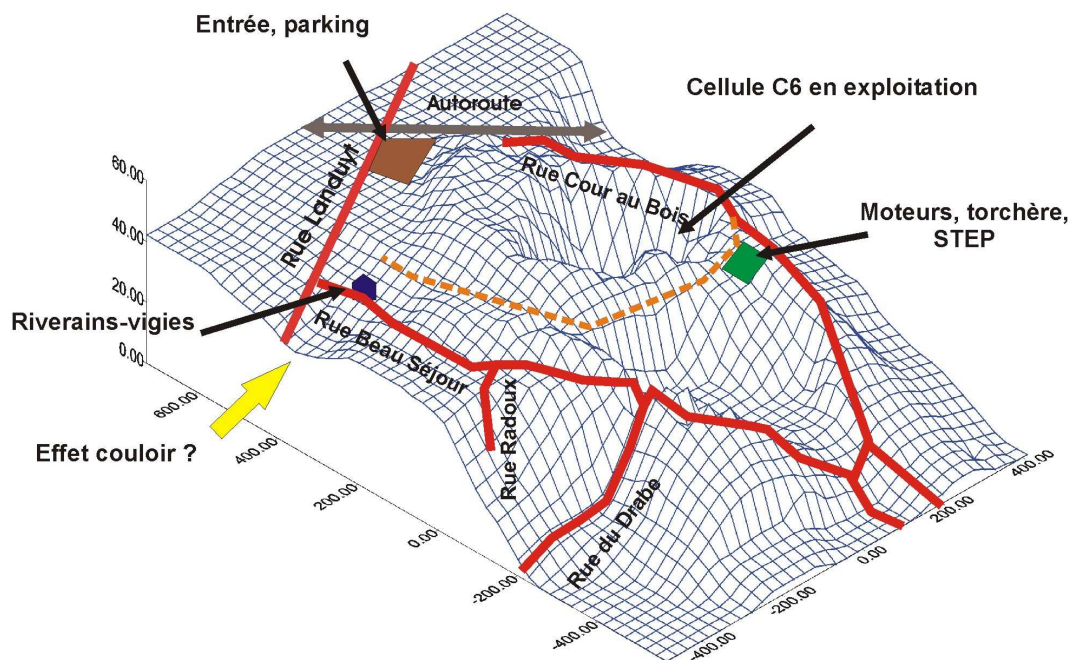


Figure 10 : Vue en 3D du site et de la maison des riverains-vigies

Résultats

Remarquons que les observations météo "artisanales" sont assez cohérentes avec des observations plus rigoureuses.

Ainsi, la figure 11 montre d'une part la rose des vents basée sur les observations des riverains entre septembre 2006 et septembre 2007 et d'autre part, celle basée sur les mesures réalisées par l'IRM à Uccle sur une période couvrant les années 1952 à 1990.

La direction générale des vents dominants est plus ou moins la même, par contre les mesures des riverains semblent donner davantage d'importance aux occurrences de vents forts.

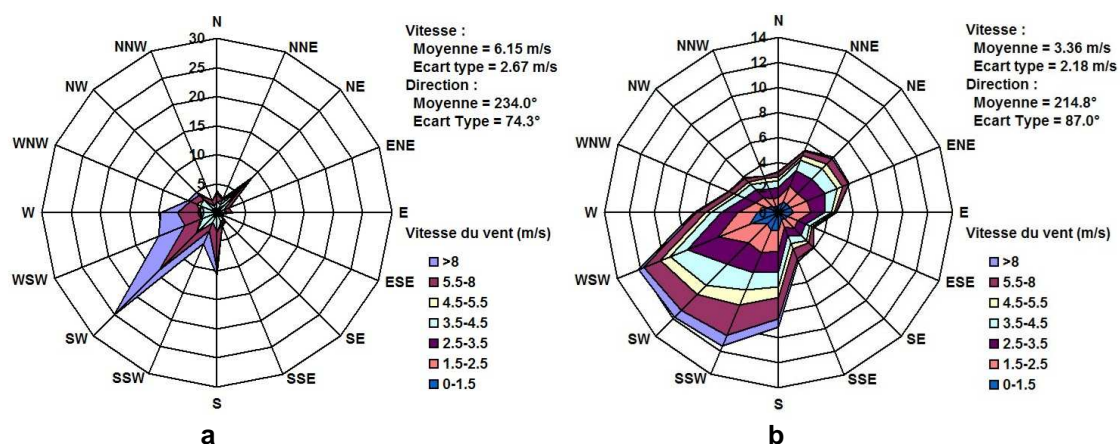


Figure 11 : Roses des vents a : basée sur les mesures des riverains – b : basée sur les observations de l'IRM à Uccle

Au total sur le millier de jours d'observations, le nombre et la durée des épisodes odeurs sont faibles. Le tableau 4 reprend les statistiques pour les différentes périodes. La dernière colonne représente un pourcentage du temps d'observation durant lequel l'odeur a été perçue. Il s'agit évidemment d'une très grossière approximation, qui considère

- que l'observation a été réalisée 24 heures sur 24, ce qui est impossible: certains épisodes d'odeur pouvant avoir échappé aux observateurs lorsqu'ils étaient absents de leur maison ou simplement lorsque leurs portes et fenêtres étaient fermées;
- mais par ailleurs qu'une heure pointée comme "odorante" est une heure entière, ce qui est rarement le cas, les odeurs n'arrivant que par bouffée et non de façon continue.

Période	Nombre de jours d'observation	Nombre d'épisodes "odeur"	Nombre d'heures-odeurs	% du temps
1/9/04 – 31/12/04	122	13	37	1.26%
1/1/05 – 31/12/05	344	34	82	0.99%
1/1/06 – 31/12/06	342	23	51	0.62%
1/1/07 – 31/8/07	226	13	31	0.57%
Total	1034	83	201	0.81%

Tableau 4 : Statistiques d'observations d'odeurs par les riverains

Ces valeurs doivent donc être interprétées avec la plus grande prudence, mais elles tendraient à montrer

1. qu'une odeur clairement identifiable en provenance du CET est perçue pendant environ un peu moins d'1% du temps en moyenne;
2. que la fréquence de perception de l'odeur diminue depuis 2004.

Sur les 83 épisodes-odeur, 71 (87%) concernent l'odeur de "versage", de "déchets", 11 (13%) l'odeur de "gaz" et 1 (1%) l'odeur de "chimie", de "savon", probablement générée par les rampes d'aspersion. Une odeur qualifiée de "forte" a été observée 6 fois.

La figure 12 montre la répartition des épisodes-odeurs en fonction de la période de la journée durant laquelle ils ont été observés. Les odeurs sont perçues surtout en dehors des périodes d'activité sur le site (71% entre 19 et 6h), avec un plus grand nombre d'occurrences entre 22 et 24h, mais également plus d'un quart des observations pendant la nuit. C'est surtout le cas pour les odeurs de gaz, qui ont toujours été mentionnées entre 16h de l'après-midi et 9h du matin.

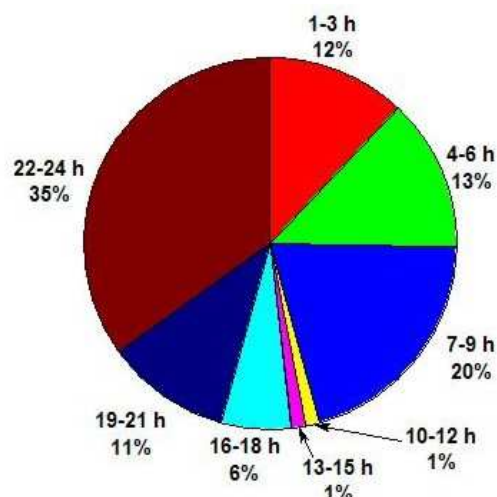


Figure 12 : Répartition des épisodes-odeurs au cours des différentes périodes de la journée

La figure 13 montre la répartition des occurrences d'odeurs selon le mois dans l'année. Manifestement, le mois d'avril, et dans une moindre mesure celui de septembre, sont propices aux épisodes odorants, contrairement aux mois d'été et d'hiver. Une des explications possibles aurait pu être la direction du vent, soufflant davantage vers la maison des riverains en avril et en septembre, mais cela n'est pas confirmé par l'observation, au contraire, le mois d'avril 2007 fut surtout caractérisé par des vents du NE.

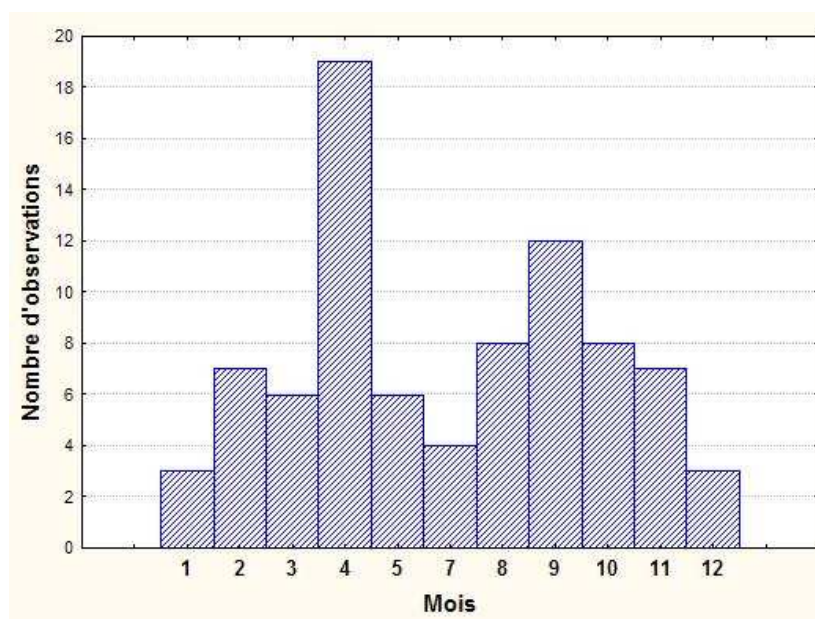


Figure 13 : Distribution des épisodes-odeurs observés par les riverains selon le mois dans l'année.

Afin d'évaluer l'influence de la direction du vent sur la perception des odeurs, nous définissons une prévalence comme un rapport de situations pendant lesquelles l'odeur a été observée au nombre total de cas, et ce pour un secteur de vent déterminé. Le tableau 5 indique ces différentes prévalences pour les 16 secteurs d'origine du vent, ainsi que pour un vent dont l'origine est "variable".

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
0.37	0.49	0.31	0.63	2.93	6.60	3.77	4.40	1.88
SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	var	
2.08	0.60	0.13	0.71	0.00	0.27	0.00	3.36	

Tableau 5 : Prévalences des cas d'odeur par secteur de vent et pour un vent d'origine variable

Une prévalence supérieure à 1 indique que les vents du secteur de vent correspondant sont particulièrement transporteurs d'odeurs par rapport à leur occurrence normale. Comme on s'y attendait, les secteurs ESE, SSE, SE, E sont, dans cet ordre, ceux qui amènent le plus d'odeurs aux riverains situés au NNO par rapport aux cellules exploitées, contrairement aux secteurs NNO, ONO, OSO, NO qui n'amènent pas ou peu d'odeurs vers la maison de ces personnes.

Cette tendance est un peu moins marquée pour les odeurs de gaz, qui peuvent provenir parfois des secteurs SO, SSO ou NNE.

En particulier, nous observons une grande prévalence pour les vents variables, sans direction déterminée, situation typique de vent faible.

Ceci est confirmé par la prévalence de situations d'odeur, cette fois par rapport aux classes de vitesse du vent, qui vaut 2.6 pour les vents faibles entre 0 et 10 km/h et 0 pour des vents supérieurs à 30 km/h.

Par contre, aucune prévalence ne semble marquée pour une pression atmosphérique particulière ou pour une température particulière. C'est donc surtout les caractéristiques de vent qui conditionnent l'apparition d'une odeur. Il eut été intéressant éventuellement de vérifier cette hypothèse à partir des données de radiation solaire ou de couverture nuageuse, qui sont généralement considérées comme importantes pour l'étude de la dispersion des odeurs dans l'atmosphère.

Par contre, la présence de brouillard est, ici aussi, mentionnée comme un indice de stabilité atmosphérique, et donc, de possible épisodes d'odeur.

Synthèses des enquêtes

Les principales leçons que l'on peut tirer de ces trois démarches sont les suivantes.

- Globalement, l'odeur aux alentours du CET de Cour-au-Bois est ressentie comme "moyenne", avec cependant une grande variabilité des impressions selon les personnes;
- le bruit est considéré comme au moins aussi gênant;
- les riverains semblent néanmoins fort sensibilisés à la problématique de l'odeur du CET;
- en ce qui concerne les odeurs, il semble que la situation s'améliore depuis quelques années;
- les gens sentent surtout des odeurs de "poubelle", dans une moindre mesure celles de "gaz" et, de temps à autre, celles du "désodorisant" émis par les rampes d'aspersion;
- les périodes de l'année propices à la perception odorante sont le printemps et l'automne;
- durant la journée, les odeurs sont plus souvent perçues en fin de soirée, pendant la nuit ou en début de matinée que durant les périodes d'activité sur le site;
- les appréciations sur les épisodes d'odeur dépendent cependant beaucoup de la présence des gens à domicile;
- parmi les paramètres météo mesurés, c'est surtout la vitesse et la direction du vent qui conditionnent le transport et la dispersion des odeurs, mais la présence de brouillard est souvent mentionnée comme corrélée à celle des odeurs;
- il est difficile d'établir une relation de cause à effet entre l'émission d'odeur du CET et sa dispersion, son transport et sa perception et encore moins son effet sur le comportement et la santé des gens, tant le nombre d'influences diverses est important.

Traçages d'odeur sur le terrain

Protocole

La campagne de mesure s'est déroulée sur vingt semaines, entre le 14 mai et le 2 octobre 2007, généralement en fin de matinée, lorsque l'activité sur le site est assez intense. La période de mesure a été notamment imposée par le conduit de l'enquête, certaines mesures ayant été réalisées en même temps que la distribution des formulaires et les dernières ayant été réalisées après clôture de la réception de toutes les réponses. Au total, l'équipe de suivi s'est rendue 8 fois sur le terrain, les 14 et 31 mai, le 12 juin, les 3, 13 et 27 juillet, le 24 septembre et le 3 octobre 2007. Cependant, seuls 6 tours odeurs ont pu être réalisés, tant la météorologie de l'été 2007 fut déplorable. A 2 reprises, les opérateurs se sont rendus sur le terrain et ont dû abandonner la mesure à cause d'une pluie trop violente. Ces journées ont cependant été mises à profit pour faire des observations plus qualitatives et pour distribuer les formulaires d'enquêtes.

Comme lors de la campagne 2004, l'époque était particulièrement propice aux vents des secteurs ouest, nord-ouest et sud-ouest, comme le montre la rose des vents représentée sur la figure 14.

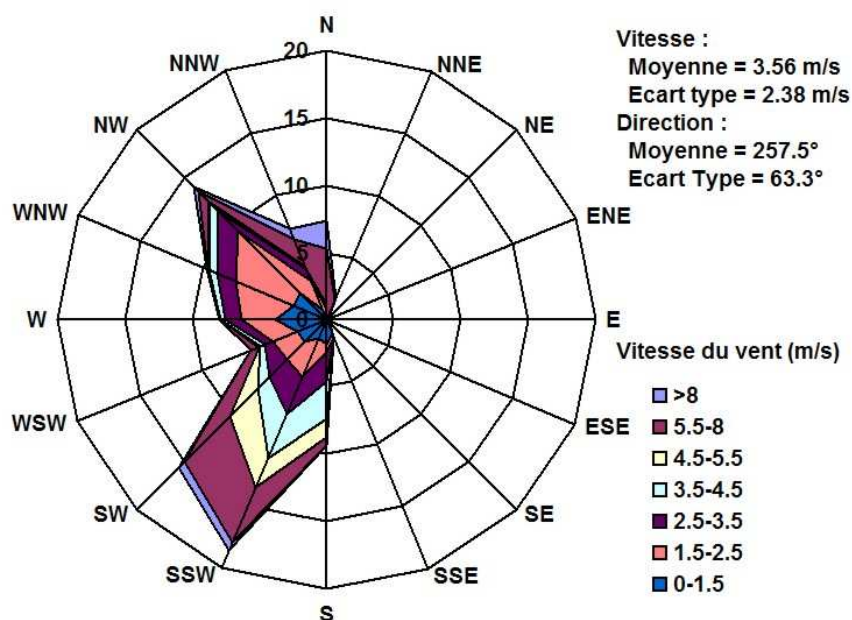


Figure 14 : Rose des vents caractéristique de l'époque de mesure en 2007

Cette figure montre également le pourcentage important de vents dans les classes de vitesse de 5.5 à 8 m/s pour les vents du sud-sud-ouest, soit des vitesses assez importantes.

Bien que distribuées sur une période de 20 semaines, ces 6 mesures ne correspondent indéniablement qu'à des conditions particulières de l'époque et ne reflètent pas le régime des vents complet de la région.

Rappelons cependant que les conditions météorologiques n'affectent que les observations et non les conclusions générales. En effet la présente méthode fournit, au terme de la phase inductive de calcul, des percentiles, images de la zone de nuisance extrapolée au climat moyen du site. Donc, même si certaines directions ou certaines vitesses de vent n'ont pas été rencontrées durant la période de mesure, cette extrapolation tiendra compte de toutes les directions possibles pour le site considéré. Cela rend donc tout à fait pertinente la comparaison de zones de nuisances entre différents sites et différentes campagnes de mesure.

Le repérage des points "odeur" et des points "non odeur" a été effectué au GPS, après "recalage" sur un point fixe de coordonnées connues. Le repérage exact des 4 coins de la zone en exploitation a également été réalisé pour chacune des journées de mesure.

La station météo était placée dès l'arrivée, démontée en fin de mesure et les données stockées toutes les 30 secondes étaient vidangées lors du retour à Arlon.

Le gestionnaire était prévenu de notre visite et coupait les rampes d'aspersion dès notre arrivée. La durée typique d'un traçage d'odeur était d'une heure. Chaque détection d'odeur était confirmée par plusieurs passages à des moments différents.

Les données, prétraitées dans Excel, étaient ensuite introduites dans le modèle Tropos Impact. L'émission a été simulée dans des zones de localisation, de dimensions et de forme variables en fonction des conditions réelles de la parcelle exploitée au moment de la mesure, leurs surfaces variant grosso modo de 1000 à 6000 m² (voir figure 15, zones surimposées au contour de la cellule 6 en noir). Néanmoins, le débit d'odeur déterminé par ajustement avec les mesures à l'immission peut être considéré comme un débit diffus global, qui tient compte à la fois de la zone de déversement et des camions arrivant sur le site. En d'autres termes, la valeur de flux surfacique (en uo/m².s) n'est pas réellement significative dans le cas présent : le débit global (en uo/s) est plus représentatif du débit réel d'odeur de déchets du CET.

Les résultats furent ensuite présentés sur fond de carte IGN dans ArcView.

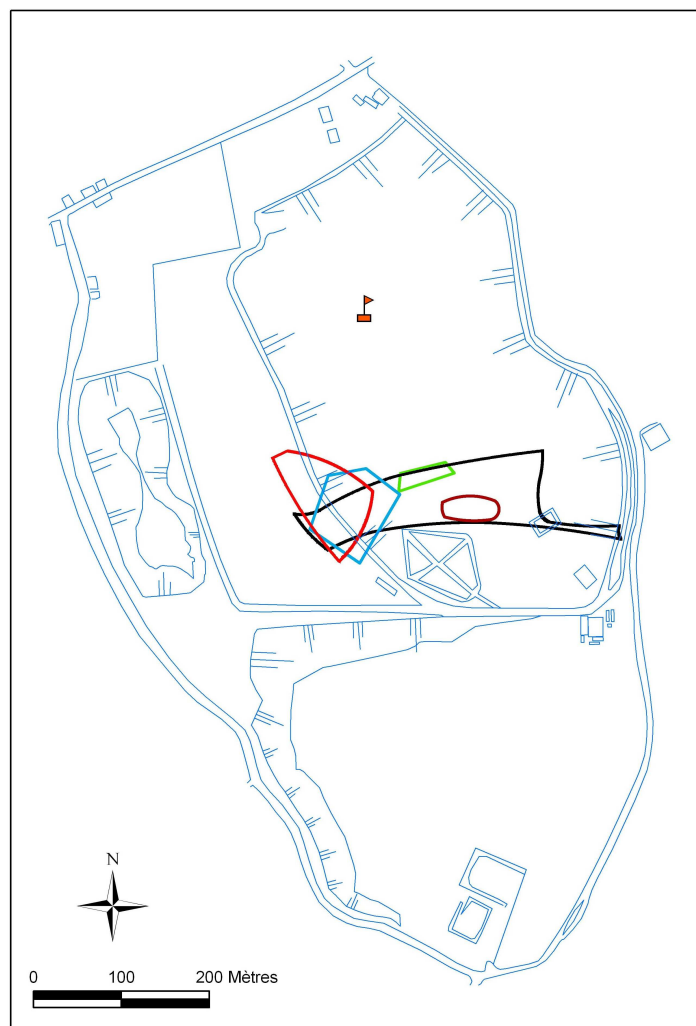


Figure 15 : Différentes zones exploitées au cours de la campagne de mesure surimposées au contour de la cellule 6 (en noir).

Chaque fois qu'une odeur était détectée en un point, elle était enregistrée par un relevé GPS. Lorsqu'il n'y avait pas d'odeur en un endroit de passage, l'opérateur le notait spécifiquement comme un endroit "sans odeur". L'expérience des campagnes précédentes nous a encouragés à ne pas trop tenir compte des odeurs faibles, perçues par bouffées très fugaces, mais uniquement des odeurs plus

intenses et plus persistantes. Les points "odeurs" représentés sur les figures suivantes identifient donc uniquement des endroits où une odeur de déchets assez persistante a été détectée.

Résultats

Les figures 17 à 22 montrent les courbes limites ajustées par le modèle. Sur les mêmes figures sont indiqués les endroits où l'odeur de déchet a été détectée et les endroits "sans odeur" ainsi que certains endroits où une bouffée a été perçue, sans confirmation. En commentaires sont également notées les conditions moyennes observées durant la période de mesure : activité sur le site et conditions météorologiques. Le débit d'odeur ainsi ajusté est indiqué sur chaque figure.

La légende de toutes ces observations est montrée en figure 16.

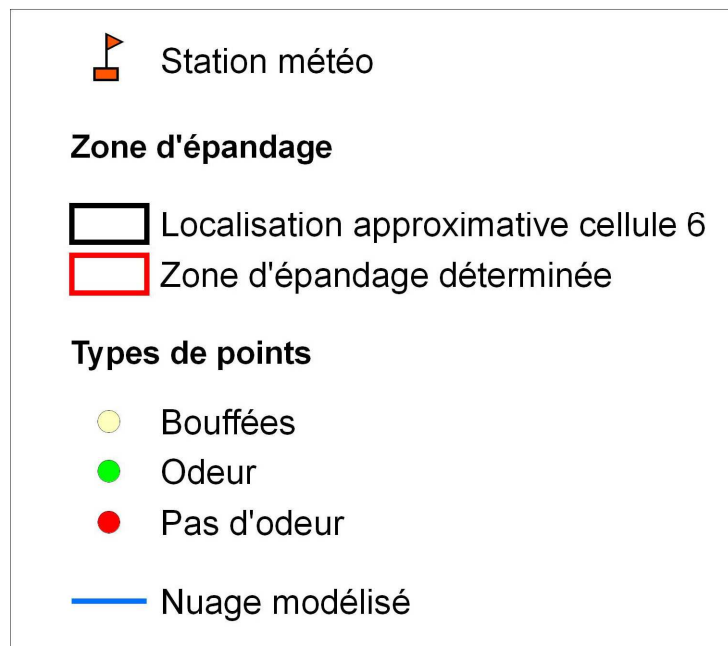


Figure 16 : Légendes des observations illustrées dans les figures 16 à 21.

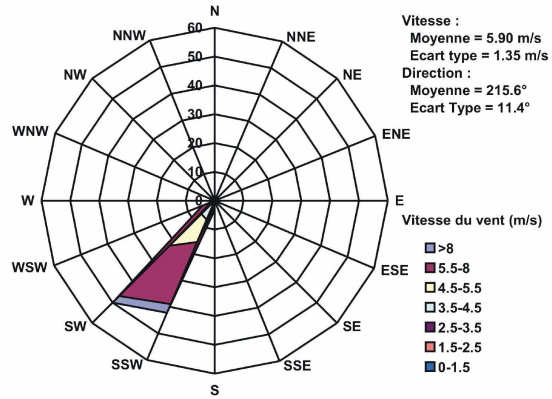
L'ajustement par le modèle a donc été réalisé de manière à trouver une courbe limite englobant "au mieux" les points "odeurs" observés.

Lundi 14 mai 2007 (11h30 - 12h00)

Vent de SO

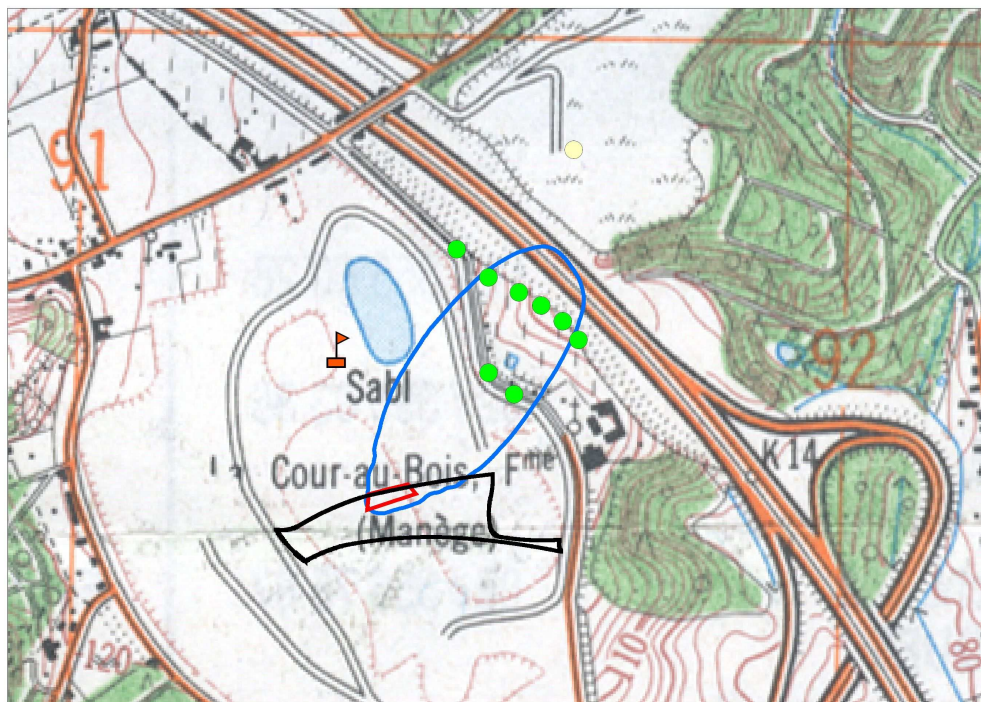
Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 5.9 m/s
Direction moyenne : 215 °
Température : 16°C
Radiation moyenne : 201 W/m²
Pression atmosphérique : 991 hPa
Classe de stabilité : D



Epannage en cours pendant la période de mesure.

Débit d'odeur estimé :
67 500 uo/s



0 250 500 Mètres

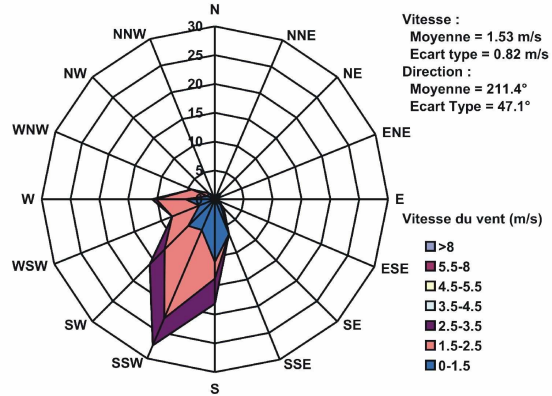
Figure 17 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 14 mai 2007

Jeudi 31 mai 2007 (11h45 - 12h45)

Vent de SSO faible

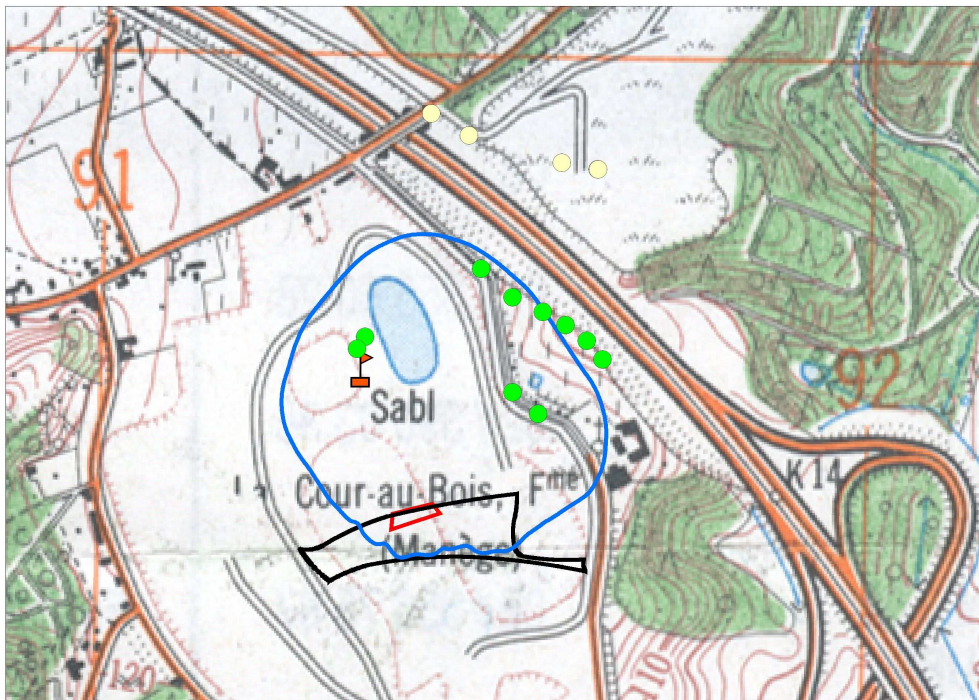
Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 1.53 m/s
 Direction moyenne : 211 °
 Température : 22°C
 Radiation moyenne : 750 W/m²
 Pression atmosphérique : 1000 hPa
 Classe de stabilité : B



Vent faible, de direction variable.
 Etalement des déchets pendant la mesure.

Débit d'odeur estimé :
75 000 uo/s



0 250 500 Mètres



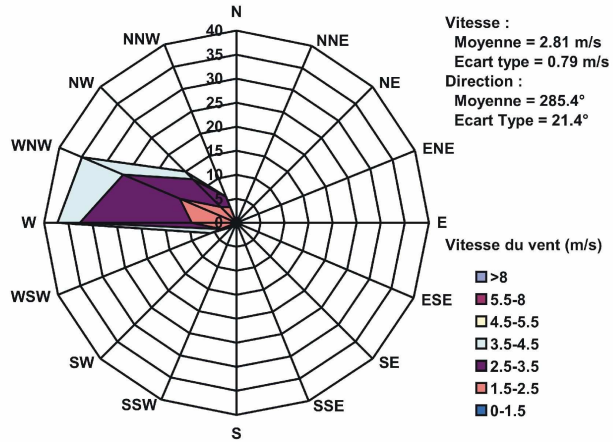
Figure 18 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 31 mai 2007

Mardi 12 juin 2007 (14h00 - 14h45)

Vent de NO faible

Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 2.81 m/s
 Direction moyenne : 285°
 Température : 21°C
 Radiation moyenne : 326 W/m²
 Pression atmosphérique : 993 hPa
 Classe de stabilité : B



Etalement des déchets pendant la période de mesure.

**Débit d'odeur estimé :
 60 310 uo/s**

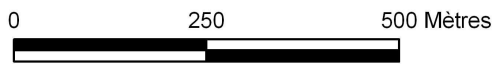
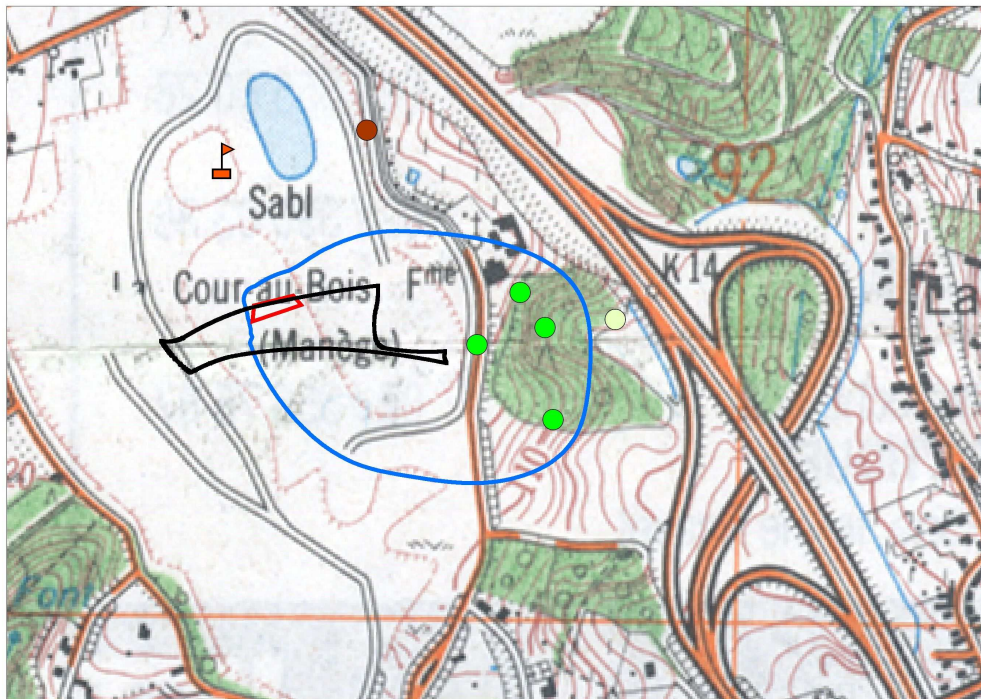


Figure 19 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 12 juin 2007

Vendredi 13 juillet 2007 (12h50 - 14h10)

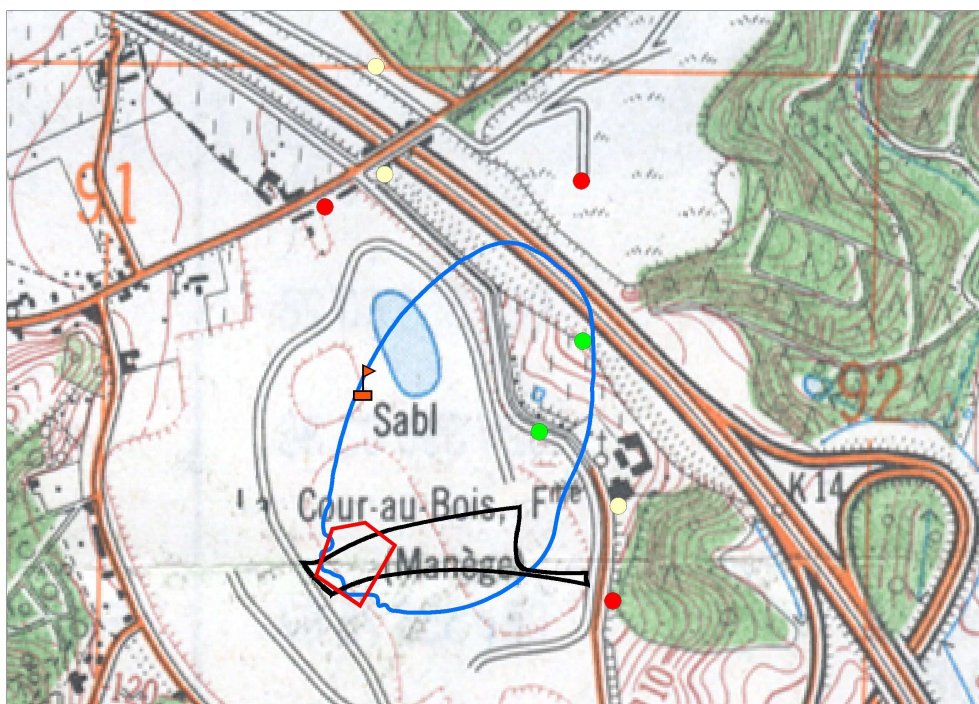
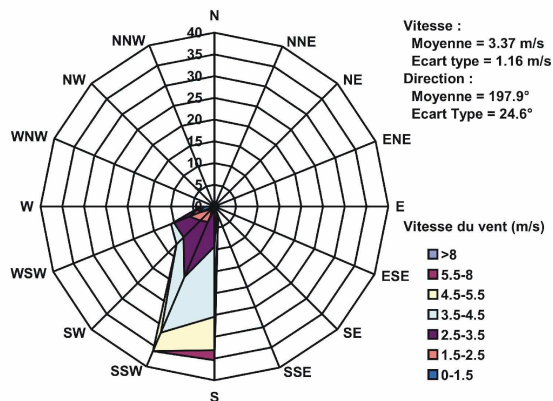
Vent de SSO faible

Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 3.37 m/s
 Direction moyenne : 203°
 Température : 21°C
 Radiation moyenne : 318 W/m²
 Pression atmosphérique : 1099hPa
 Classe de stabilité : C

Étalement des déchets pendant la période de mesure.
 17 camions sont entrés sur le site.
 Déversement de compost et de caoutchouc entre les camions.

Débit d'odeur estimé :
105 300 uo/s



0 250 500 Mètres



Figure 20 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 13 juillet 2007

Lundi 24 septembre 2007 (11h45 - 12h30)

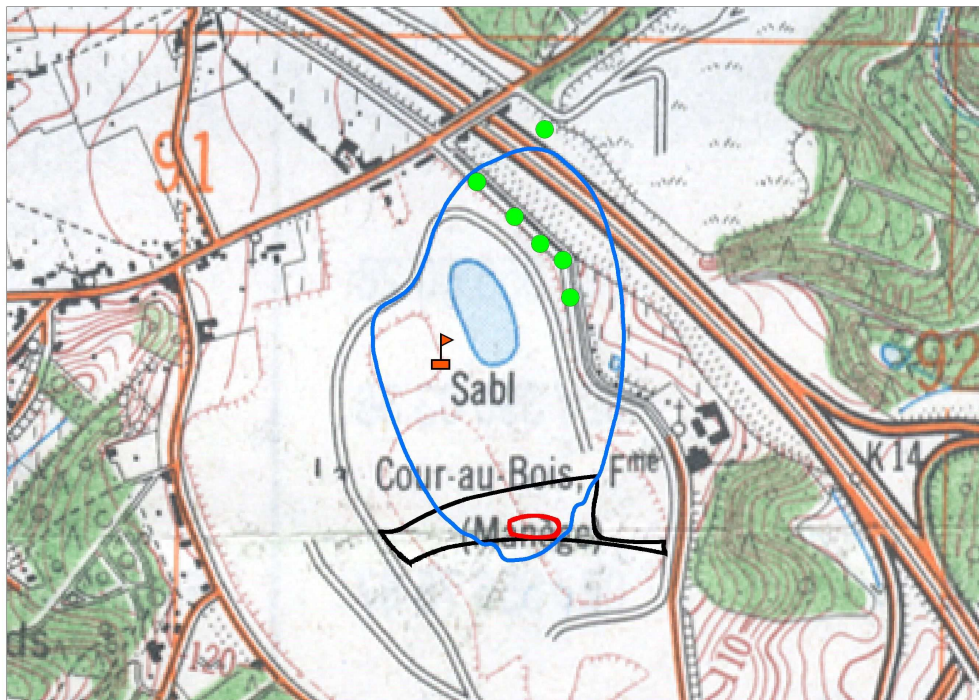
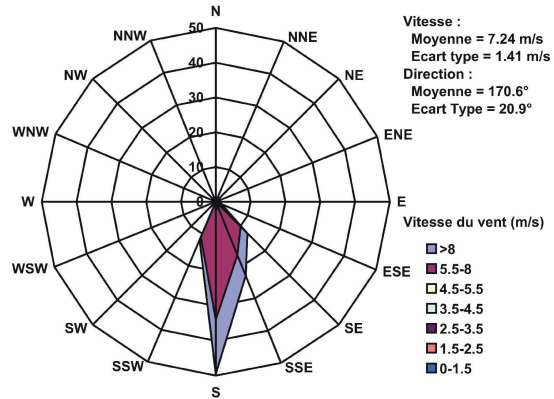
Vent du Sud fort

Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 7.24 m/s
 Direction moyenne : 170°
 Température : 18°C
 Radiation moyenne : 195 W/m²
 Pression atmosphérique : 1014 hPa
 Classe de stabilité : D

Vent très fort, averse tombée
 juste après la mesure.
 Peu de camions sur le site.
 Etalement des déchets pendant
 la mesure.

Débit d'odeur estimé :
75 000 uo/s



0 250 500 Mètres



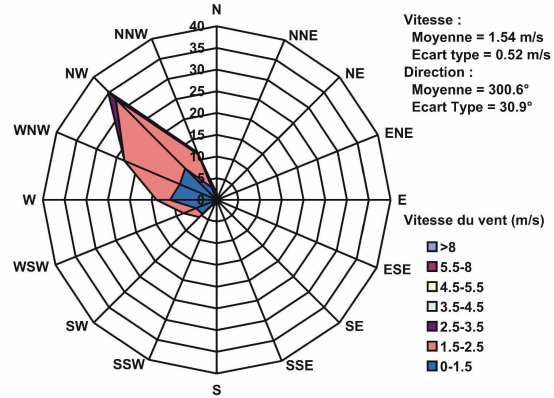
Figure 21 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 24 septembre 2007.

Mardi 03 octobre 2007 (13h30 - 14h30)

Vent de NO faible, direction variable

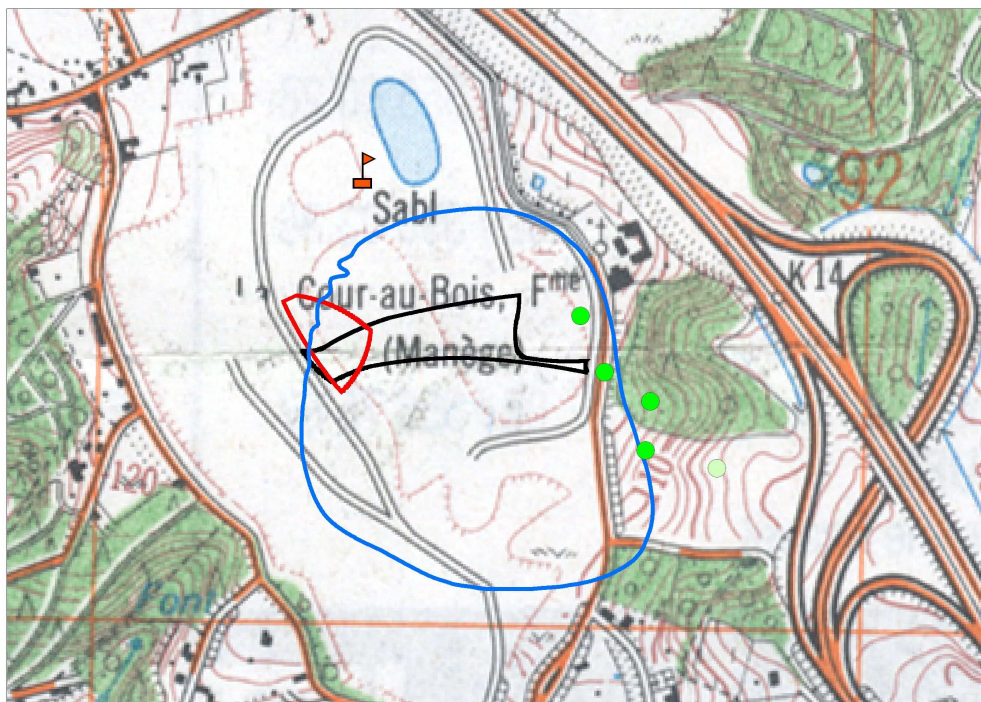
Conditions climatiques moyennes :

Vitesse du vent moyenne : 1.54 m/s
 Direction moyenne : 300°
 Température : 20°C
 Radiation moyenne : 390 W/m²
 Pression atmosphérique : 1017 hPa
 Classe de stabilité : B



Odeur dispersée dans le bois
 derrière le manège.

Débit d'odeur estimé :
 87 500 uo/s



0 250 500 Mètres

Figure 22 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 3 octobre 2007

Le tableau 6 synthétise les résultats obtenus.

Date	Direction du vent	Vitesse du vent (m/s)	Classe de stabilité	Distance max (m)	Activité	Débit d'émission (uo/s)
14/05/07	215°	5.9	D	290	versage	67 500
31/05/07	211°	1.5	B	360	étalement	75 000
12/06/07	285°	2.8	B	400	étalement	60 310
13/07/07	203°	3.4	C	475	versage, étalement et recouvrement compost & scraps	105 300
24/09/07	170°	7.2	D	500	peu d'activité	75 000
03/10/07	300°	1.5	B	500	étalement	87 500

Tableau 6 : Synthèse des résultats d'ajustement du débit d'émission d'odeur aux limites de perception mesurées.

L'entièreté de ces 6 observations a pu être exploitée. La moyenne du débit d'émission est de 78 435 uo/s (contre 84 300 uo/s en 2004 et 62 500 uo/s en 2002), avec une variabilité assez faible par rapport à d'autres campagnes (écart-type=15 970 uo/s contre 50 443 uo/s en 2004 et 30 883 uo/s en 2002). Compte tenu des incertitudes de la mesure, ces trois valeurs de débit pour les trois campagnes de 2002, 2004 et 2007 peuvent être considérées comme équivalentes. L'activité plus intense sur le site par rapport aux années précédentes ne semble donc pas générer d'odeurs supplémentaires. Comme pour les études précédentes, nous considérerons la valeur de 78 435 uo/s comme valeur typique du débit d'odeur de déchets pour la période de l'étude.

L'étendue des valeurs de distances maximales de perception est assez similaire à celle des campagnes précédentes, avec une distance typique de l'ordre de 420 mètres. Globalement cependant, la distance de 500 mètres n'a jamais été dépassée, alors que elle a atteint plus de 750 mètres lors des campagnes précédentes. L'importance des valeurs de débit calculées en 2007 est donc due essentiellement aux situations instables rencontrées (classe B par trois fois). En effet, si l'odeur est perçue à 500 mètres malgré une atmosphère instable propice à la dispersion, cela signifie que le débit est assez important. Remarquons également la valeur élevée du 13 juillet, qui pourrait en partie être due à l'odeur de "caoutchouc" générée par les "scraps" versés sur les déchets au moment de la mesure.

Le tableau 7 fournit une synthèse comparative des campagnes de 2002 et de 2004 à Cour-au-Bois.

	Distance maximum (m)			Débit d'émission (uo/s)		
	2002	2004	2007	2002	2004	2007
Minimum	302	240	290	20 000	18 000	60 310
Maximum	785	750	500	137 500	160 000	105 300
Moyenne	398	507	420	62 500	84 300	78 435
Ecart-type	128	178	86	30 883	50 443	15 970

Tableau 7 : Synthèse statistique des paramètres évalués en 2002, 2004 et 2007

Selon ce tableau, le débit moyen d'émission d'odeur en 2004 est sensiblement plus élevé que ceux de 2007 et 2002 mais l'analyse de la variance sur le débit estimé montre que les différences de valeurs moyennes entre les trois années ne sont pas significatives (niveau p de significativité de 0.40, très largement supérieur au seuil de 0.05 habituellement considéré pour la significativité).

Les étendues des valeurs estimées pour les 3 campagnes illustrées sur la figure 23 se chevauchent largement et il est donc impossible de conclure qu'elles sont fondamentalement différentes.

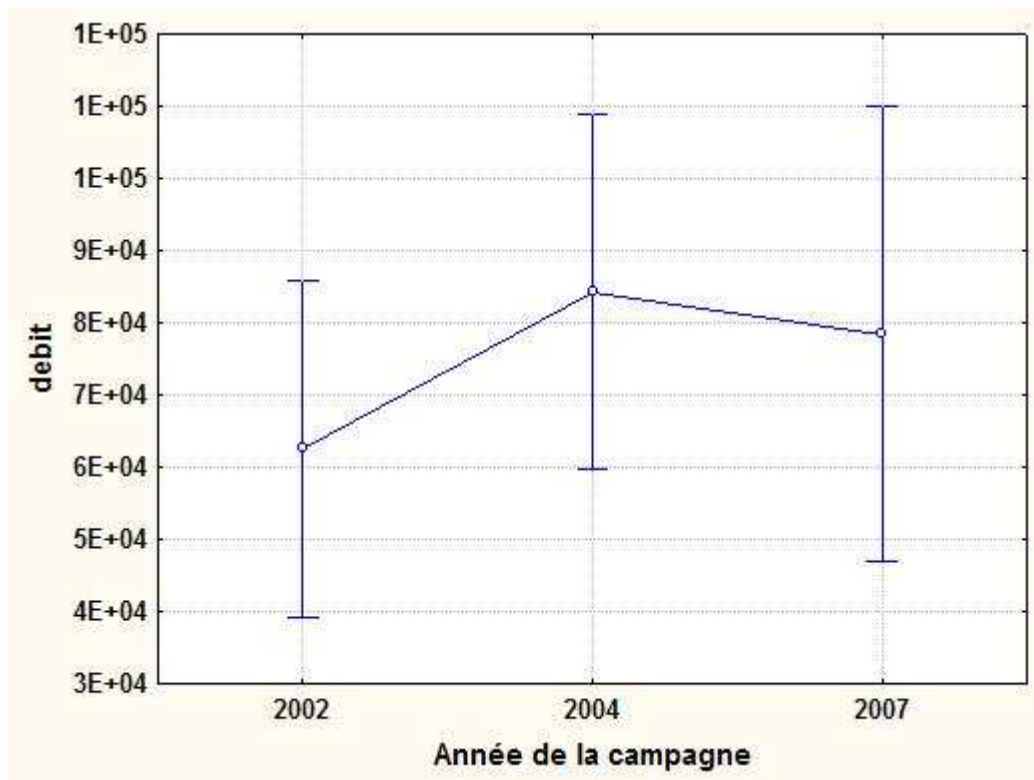


Figure 23 : Etendues des valeurs de débit d'odeur pour les trois campagnes.

Remarquons que l'ensemble des 27 observations des trois campagnes cumulées conduiraient à un débit d'odeur moyen de 74 000 uo/s et à une distance moyenne de perception d'environ 480 mètres.

En considérant 78 435 uo/s comme débit moyen d'émission pour la présente campagne, nous pouvons extrapoler les courbes de perception olfactive au climat moyen du site. L'extrapolation a été réalisée en considérant une zone de déversement plus ou moins au centre de la cellule 6 et en introduisant dans le modèle le climat moyen de Uccle (situé à 12.6 km de Cour-au-Bois), ce qui permet de dessiner le percentile 98 relatifs à la limite de perception (1 uo/m³) de l'odeur de déchet du CET (figure 24).

Rappelons qu'à l'extérieur de cette zone, l'odeur n'est perçue que pendant moins de 2% du temps (ou moins de 175 heures sur l'année).

Nous avons également pointé certaines localisations (petit drapeau) en face desquelles nous avons indiqué l'exposition (en uo/m³) d'un riverain qui habiterait à cet endroit. Rappelons que nous définissons l'exposition comme la concentration d'odeur correspondant au percentile 98. Par exemple, si le percentile 98 correspondant à 3.5 uo/m³ passe exactement sur la maison d'un riverain, on admet qu'il subit une exposition de 3.5 uo/m³. L'exposition vaut donc exactement 1 uo/m³ pour tous les riverains situés sur la courbe bleue, mais, comme on peut le constater, elle peut atteindre 4 uo/m³ pour des riverains plus proches du CET.

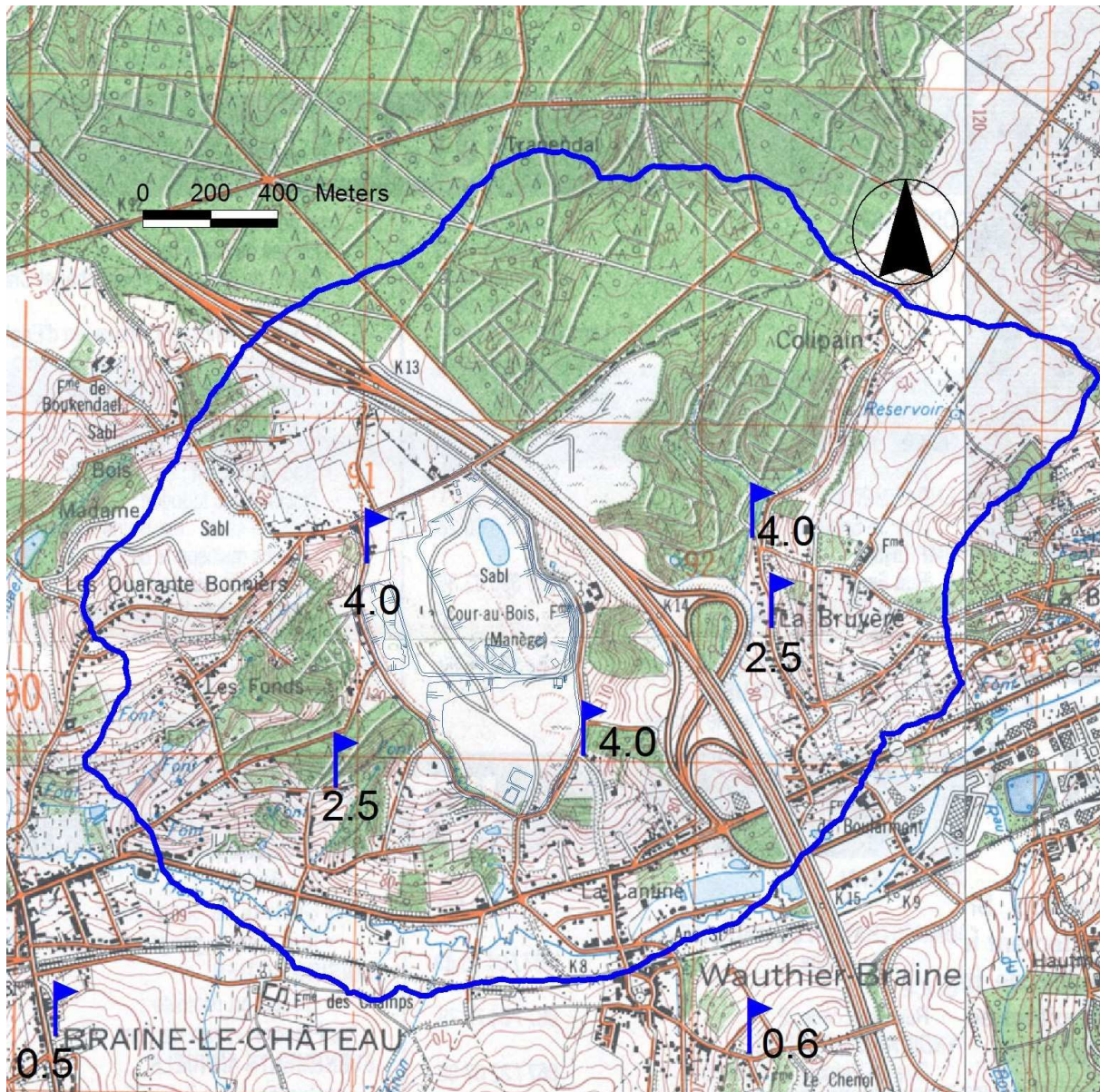


Figure 24 : Percentile 98 correspondant à 1 uo/m^3 et au climat annuel moyen et expositions de certains riverains

Si nous considérons que le percentile 98 pour 1 uo/m^3 délimite la zone de nuisance olfactive, nous constatons que celle-ci prend la forme d'une sorte d'ellipse allongée dans le sens des vents dominants (SO-NE). Sa forme et sa taille sont presque équivalentes à celle calculée en 2004, puisque le débit d'odeur est à peu près le même. Les axes de "l'ellipse" valent environ 3000 mètres et 2200 mètres, et l'odeur peut être considérée comme gênante jusqu'à environ 1800 m de la zone de déversement.

Comme pour les campagnes précédentes, nous constatons donc que le nombre de riverains potentiellement gênés par l'odeur de déchets n'est pas négligeable.

Au total, le percentile 98 englobe 533 maisons. Cette information a pu être estimée grâce à la base de données cartographiques mise à la disposition du département en 2002 par le Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (BRIGIT = Base de Référence des Items Géographiques, Informatisée et Tridimensionnelle - Licence FUL n°D.432/0211/00 1/FUL).

Par ailleurs, il est intéressant de remarquer que les riverains-vigies de la rue Beau-Séjour se trouvent sur le percentile 98 relatif à 4 uo/m^3 , ce qui correspond à l'exposition maximum pour les riverains du

CET. Comme par ailleurs, les résultats de leurs observations sembleraient montrer qu'ils sont sensibles à l'odeur du CET pendant environ 1% du temps annuel (ordre de grandeur grossier), nous avons calculé également la concentration correspondant au percentile 99 passant par leur habitation. Cette valeur est de 4.8 uo/m^3 (5 uo/m^3 en arrondissant), concentration qui, pour ces riverains, est donc effectivement dépassée pendant 1% du temps. Donc, en toute première approximation, on pourrait conclure que, pour être considérée comme non seulement détectable, mais clairement identifiable et même gênante, une odeur doit atteindre 5 uo/m^3 , ce qui est effectivement la valeur annoncée dans la littérature.

Conclusions

Au vu des différents résultats de cette campagne de mesure, nous pouvons estimer que l'odeur semble être à peu près équivalente à celle mesurée en 2004, en dépit d'une augmentation du tonnage déversé.

Le débit d'odeur est estimé sur base des "tours odeurs" réalisés par nos opérateurs sur le terrain pendant les périodes d'activité sur le site, sans tenir compte des systèmes de réduction des nuisances olfactives mises en œuvre par l'exploitant, puisque nous lui demandions de couper les rampes d'aspersion pendant la mesure.

En extrapolant ces conditions de périodes d'activité aux journées entières et à toute l'année, la zone de nuisance olfactive estimée s'étend quand même sur environ 2 km. Or, les résultats d'enquêtes sembleraient montrer que l'odeur est moins gênante pendant les périodes d'activités que le soir, la nuit et en début de matinée. Cette constatation apparemment contradictoire avec nos résultats pourrait éventuellement s'expliquer par l'efficacité des rampes d'aspersion de produit "neutralisant", habituellement opérationnelles durant le versage et la manipulation des déchets.

Les conclusions tirées sur base des résultats d'enquête peuvent entraîner des implications sur la manière de mener les futures campagnes de mesure. Les valeurs estimées à partir d'observations réalisées au cours de campagnes ponctuelles et pendant les périodes d'activité (odeur typique du versage de déchets et débit d'odeur estimé) ne sont peut-être pas extrapolables à toute la journée et à l'entièreté de l'année. L'avis des riverains constitue toujours une information intéressante.

Une observation régulière des conditions météorologiques serait pertinente. Aux conditions de vent et de température, il faudrait cependant ajouter un certain nombre de résultats d'observations du ciel et de l'atmosphère, comme la couverture nuageuse ou la présence de brouillard.

Cette évolution des campagnes relatives aux CET vers une estimation plus précise de la zone de nuisance potentielle et du nombre de riverains susceptibles d'être gênés pourrait aboutir, à terme à un suivi en temps réel des odeurs, comme il avait été suggéré dans le rapport de 2004.

La présente étude a montré l'intérêt de continuer à travailler avec des riverains. Le système de vigie pourrait être étendu à d'autres personnes des environs du CET. Plusieurs riverains semblent en effet vouloir collaborer au suivi des odeurs. Lors de notre enquête, à la question "accepteriez-vous de remplir, deux jours par semaine, à raison de deux fois sur la journée, une fiche d'observation", 38 riverains sur 96 (environ 40%) ont répondu affirmativement, la proportion étant plus ou moins la même pour tous les quartiers.

Il serait donc tout à fait envisageable, en accord avec l'exploitant, de mettre en œuvre un système de vigies étendu à différents quartiers pour une surveillance encore plus efficace des odeurs du CET.

Un tel système de vigies serait complémentaire aux campagnes ponctuelles, toujours limitées dans le temps, et ne rendant pas compte de l'évolution des odeurs au cours de l'année. Or, manifestement, certaines périodes (avril, septembre) sembleraient plus favorables à la perception des odeurs du CET de Cour au Bois.

Il permettrait également d'évaluer l'influence d'autres paramètres ou actions, comme l'aspersion de produits neutralisants d'odeurs, qu'il est difficile d'estimer sur base de quelques visites d'une heure.

Bibliographie

- [1] NICOLAS, J. (7 Février 2002) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET de Mont-Saint-Guibert. - Mise au point d'une méthode d'estimation des nuisances.*
- [2] NICOLAS, J., PEREZ, E. (18 Avril 2002) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET d'Hallembaye – Estimation des nuisances olfactives et ajustement de la méthodologie.*
- [3] NICOLAS, J., CHAPLAIN, A.S. (12 Août 2002) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET "Champ de Beaumont" à Monceau-sur-Sambre – Estimation des nuisances olfactives.*
- [4] NICOLAS, J., CHAPLAIN, A.S. (17 Octobre 2002) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET "Cour au bois" à Braine-le-Château – Estimation des nuisances olfactives et suggestion d'une méthode simplifiée.*
- [5] NICOLAS, J., CRAFFE, F. (10 Juin 2003) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET "Champ des 7 ânes" à Froidchapelle – Estimation des nuisances olfactives et évaluation des erreurs de la méthode.*
- [6] NICOLAS, J., CRAFFE, F. (7 Novembre 2003) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET réhabilité de Belderbusch (Montzen) – Enquête sur les nuisances olfactives.*
- [7] NICOLAS, J., DENNE, P. (Juin 2004) *Seconde campagne de mesure des odeurs sur le CET "Champ de Beaumont" à Monceau-sur-Sambre - Estimation des nuisances olfactives*
- [8] NICOLAS, J., DENNE, P., OTTE, B. (Septembre 2004) *Seconde campagne de mesure des odeurs sur le CET "Cour-au-Bois" à Braine-le-Château - Estimation des nuisances olfactives*
- [9] NICOLAS, J., DENNE, P., OTTE, B. (Octobre 2004) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET de Happe-Chapois - Estimation des nuisances olfactives*
- [10] NICOLAS, J., DENNE, P., OTTE, B. (Janvier 2005) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET et la zone de compostage de Tenneville - Estimation des nuisances olfactives*
- [11] NICOLAS, J., OTTE, B., DENNE, P. (Juin 2005) *Seconde campagne de mesure des odeurs sur le CET de Mont-Saint-Guibert. Estimation des nuisances olfactives.*
- [12] NICOLAS, J., DENNE, P., COBUT, P. (Novembre 2005) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET et la zone de compostage de Habay. Estimation des nuisances olfactives.*
- [13] NICOLAS, J., DENNE, P., COBUT, P. (Avril 2006) *Seconde campagne de mesure des odeurs sur le CET de Happe-Chapois. - Estimation des nuisances olfactives*
- [14] NICOLAS, J., DENNE, P., HANSON, A. (Octobre 2006) *Seconde campagne de mesure des odeurs sur le CET de Hallembaye - Estimation des nuisances olfactives – Etude de l'influence du relief sur la propagation des odeurs.*
- [15] NICOLAS, J., DENNE, P., ROMAIN, A.C., DELVA, J. (Février 2007) *Campagne de mesure des odeurs sur le CET de Malvoisin. - Estimation des nuisances olfactives*
- [16] VDI (1997) *VDI3883 – Part 1 : Effects and assessment of odours. Psychometric assessment of odour annoyance.* Beuth – Berlin.
- [17] ICMA International (2004) *Etude de satisfaction des riverains - Biffa Treatment. – Rapport d'étude.*