

Campagne de mesure des odeurs sur le CET "Champ de Beaumont" à Monceau-sur-Sambre

Estimation des nuisances olfactives



***Jacques NICOLAS – Anne-Sophie CHAPLAIN
F.U.L.
Arlon
12 Août 2002***

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, l'unité "Surveillance de l'Environnement" de la F.U.L. a été chargée d'une étude visant à l'évaluation qualitative et quantitative des nuisances olfactives aux alentours du site du C.E.T. "Champ de Beaumont" à Monceau-sur-Sambre.

L'originalité de la méthode appliquée par la FUL est qu'elle est surtout orientée vers l'évaluation des "nuisances". Les mesures ont été effectuées exclusivement à l'immission, par des nez humains et par des entretiens avec des riverains et les gestionnaires du CET.

Cette étude sur le site du CET "Champ de Beaumont" applique, en l'adaptant légèrement, une méthodologie spécifiquement adaptée aux centres d'enfouissement techniques et développée dans le cadre de l'étude des CET de Mont-Saint-Guibert et Hallembaye. Les détails de la méthode sont fournis dans les rapports de ces études ^[1, 2], nous nous contenterons ici d'en rappeler les principes essentiels.

Bref rappel de la méthodologie

Généralités

La méthode se base sur quelques traçages sur le terrain de "courbes limites de perception olfactives".

Un panel d'observateurs est chargé de parcourir à différentes périodes la région affectée par la pollution olfactive. Chaque personne parcourt les environs du site d'émission dans différentes directions (figure 1). Elle note l'endroit exact où elle ne perçoit plus l'odeur de la source. Cet endroit est repéré sur une carte et les distances sont moyennées entre les différentes personnes du panel. Les points obtenus sur différents parcours sont ensuite rejoints et la courbe résultante définit la zone limite de perception de l'odeur pour la période de mesure.

Celle-ci dépend des caractéristiques de l'émission, de la hauteur de la source, de la topographie et des conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, classes de stabilité de l'air -dépendant notamment de la radiation solaire- et éventuellement température et hauteur de la couche d'inversion thermique). Les paramètres atmosphériques doivent donc être enregistrés en continu au moment de la mesure. Seules seront retenues les mesures effectuées pendant une période où les conditions météorologiques et les caractéristiques de l'émission (température, débit, qualité) ont peu varié.

En pratique, la détermination d'une zone d'odeur prend 1 à 2 heures. Comme la topographie locale est une constante et si l'émission elle-même peut être considérée comme constante, la dispersion du panache odorant durant cette période est principalement déterminée par les paramètres météorologiques.

La mesure doit donc être répétée plusieurs fois sous des conditions météorologiques différentes d'une fois à l'autre.

Ces conditions sont alors introduites dans un modèle de dispersion atmosphérique qui calculera le débit d'émission d'odeur qui engendre la courbe limite de perception mesurée sur le site. Le modèle de dispersion est donc utilisé en "marche arrière", comme outil de traitement des données. Le seul but à ce niveau est de déduire le débit d'émission pour chaque période de mesure. En pratique, ce débit s'exprime en unités-odeur par unité de temps (uo/s ou uo/h) et la concentration d'odeur à l'immission correspondant à la limite de perception olfactive vaut, par définition, 1 unité d'odeur par mètre cube (1 uo/m³).

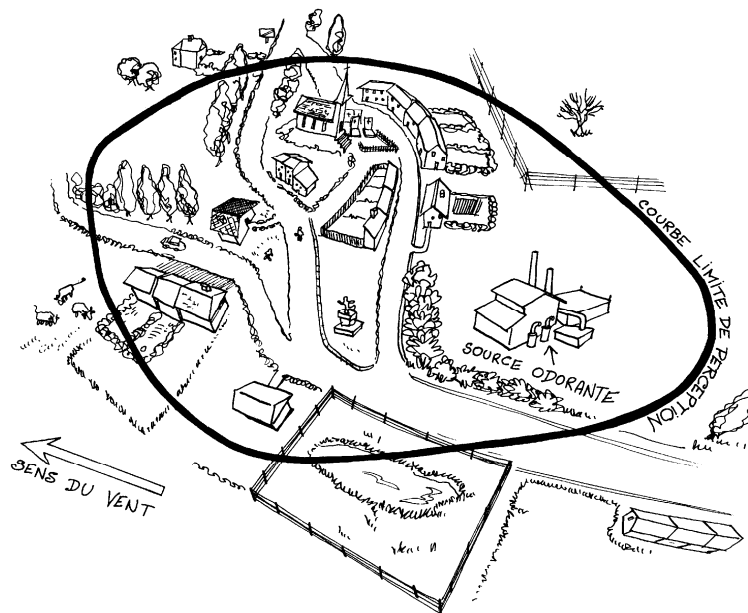


Figure 1 : Exemple de courbe limite de perception olfactive déterminée sur le terrain.

Cette démarche est menée pour chacune des zones limites établies pour les différentes conditions météorologiques, puis le débit moyen d'émission est alors déterminé pour l'ensemble des mesures. Le modèle de dispersion, considérant alors ce taux moyen d'émission comme le débit "typique" de la source, peut alors être utilisé en "marche avant", pour extrapoler les conditions spécifiques des mesures aux conditions climatiques moyennes du site considéré. Le modèle est ainsi capable d'établir des courbes iso-odeurs à différents percentiles de temps de perception, qui peuvent alors servir de références.

Les paramètres à introduire dans le modèle de dispersion des odeurs sont

- le débit d'émission,
- les paramètres de transport du panache odorant, dépendant de la vitesse et de la direction du vent,
- et les conditions de stabilité de l'atmosphère, résumées par la classe de stabilité de Pasquill, dépendant elle-même de la vitesse du vent et de la radiation solaire. Six classes sont ainsi définies, de A ("extrêmement instable") à F ("extrêmement stable").

Le modèle employé ici est très simple, il s'agit d'un modèle bi-gaussien standard, avec un module adapté à la dispersion des odeurs.

L'hypothèse de base de ce modèle est que la concentration des polluants dans le panache émis par la source est plus élevée le long de la ligne qui constitue le parcours du centre de gravité du nuage de polluant dans le sens du vent et qu'elle diminue plus on s'éloigne de cette ligne.

Par rapport au centre de gravité, qui se déplace à la vitesse moyenne du vent dans la direction x, le modèle suppose simplement que les "particules" du panache se dispersent selon une loi de Gauss (loi normale) dans les deux autres directions. Le modèle ne tient pas compte de la topographie.

Dans notre cas, nous avons utilisé le modèle canadien Tropos, vendu par la firme Odotech (Montréal). Il dispose d'un module spécifiquement adapté aux odeurs.

Il nécessite, comme données d'entrée,

- les paramètres météorologiques : vitesse, direction du vent, stabilité, température et éventuellement hauteur de la couche d'inversion (non considérée ici);
- la définition de la zone d'émission : dans notre cas, une zone diffuse, représentée par exemple comme une surface carrée de 50 m x 50 m pour simuler la zone de déversement des déchets;
- un débit d'émission, ici en uo/s;
- une zone de récepteurs : dans notre cas, un réseau de mailles d'environ 20 m de côtés, s'étendant sur plusieurs centaines de mètres dans les directions NS et EO;

- la définition du modèle : ici un modèle Gaussien couplé au modèle de Gifford, spécifique aux odeurs, et un mélange gazeux traité comme une odeur (donc, les unités utilisées sont des uo, des uo/s et des uo/m³);
- la définition du type de variables qui seront fournies par le modèle en sortie : concentration moyenne, percentiles 95, 98, 99.5, pourcentage de dépassement de seuils prescrits, ...

Rappelons par exemple que le percentile 98 correspondant à 1 uo/m³ définit la zone à l'extérieur de laquelle la concentration donnée (ici 1 uo/m³) n'est pas dépassée pendant 98 % du temps. Comme, par définition, 1 uo/m³ correspond au seuil de perception du nez humain, cela signifie qu'à l'extérieur de cette zone, l'odeur n'est perçue que pendant moins de 2 % du temps. Ce percentile correspond, dans la réglementation hollandaise, à une norme applicable aux installations existantes et permettant de définir le périmètre d'urbanisation autour des sites odorants.

Utilisation spécifique de la méthode pour les CET

Dans le cas des CET, l'odeur est loin d'être continue et constante : elle survient par bouffées et ne permet pas de définir rigoureusement une zone de perception.

Nous avons donc identifié un certain nombre de "points odeur" et de "points non-odeur". Les "points odeur" sont ceux où une odeur de déchet est perçue au moment du passage de l'opérateur, parfois furtivement, mais confirmée ensuite par un second, voire un troisième passage. De même, plusieurs passages durant la période de mesure permettent de confirmer l'absence d'odeurs aux "points non-odeur".

Le modèle a ensuite été utilisé par "tâtonnements" et essais successifs, en testant plusieurs débits d'émission jusqu'à obtenir à l'immission une courbe de concentration moyenne 1 uo/m³ qui enveloppe la plupart des points-odeur. En outre, nous introduisons dans le modèle toutes les conditions météo, enregistrées toutes les minutes (et pas uniquement une seule condition moyenne), de manière à ce que l'isoplèthe à l'immission corresponde le plus possible à la situation réelle de dispersion durant toute la période de mesure.

Cette procédure a été appliquée pour chaque période de mesure et les débits d'émission ainsi estimés ont alors été moyennés.

Hypothèses, contraintes de la méthode

La méthode suppose la constance des conditions d'émission, ainsi qu'une situation météorologique peu variable durant chacune des périodes de mesure.

La seconde hypothèse est en général assez bien respectée si la mesure ne prend pas plus d'une heure ou deux.

La première hypothèse par contre n'est pas du tout respectée dans le cas du CET : l'odeur perçue est constituée de bouffées odorantes et non d'une sensation olfactive constante pour un endroit donné. Cependant, on peut estimer que l'intégration sur la période de mesure de toutes ces bouffées, résultant à la fois du passage de camions, des déchets déversés, de leur retournement sur le site et des turbulences locales, correspond à une situation moyenne, à l'image du niveau sonore équivalent permettant d'évaluer une nuisance acoustique. Comme la perception de chaque bouffée est confirmée par plusieurs passages à des instants différents, la méthodologie est validée.

Au terme de la campagne de mesure, on suppose que l'ensemble de toutes les conditions météorologiques ont été rencontrées. Cette hypothèse n'est évidemment jamais respectée, d'autant plus que la campagne se résume à une période relativement courte, d'un mois environ.

Néanmoins, plusieurs orientations de panaches et plusieurs situations de déversement différentes ont été rencontrées : elles ont été estimées suffisantes pour une extrapolation acceptable.

Présentation du site et des alentours

La figure 2 est une représentation du site du CET et des environs. La planche 3 présente également des photographies aériennes en noir et blanc de différents bâtiments, qui peuvent servir de points de repère aux personnes connaissant le site. Ces photographies, ainsi que plusieurs des données topographiques qui sont notamment exploitées dans l'étude en 3 dimensions, sont extraites des informations cartographiques mises gratuitement à la disposition de la FUL par le Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (BRIGIT = Base de Référence des Items Géographiques, Informatisée et Tridimensionnelle). Outre les coordonnées x, y et z, cette base de données contient les informations relatives aux routes, chemin de fer, bâtiments, voies navigables, bois, murs, clôtures, éléments de voiries, ... Elle a été exploitée par le Système d'Information Géographique "ArcView".

Le CET est un ancien site de charbonnage situé sur la commune de Monceau-sur-Sambre, au milieu de la rue de Trazegnies. Il s'agit d'un CET récent, exploité par la société Watco depuis moins de deux ans.

Il est limité

- au nord par la voie de chemin de fer et la rue de Trazegnies, au delà desquelles se trouvent des champs cultivés,
- au nord-ouest, derrière un ancien châssis à molette, vestige de l'ancien charbonnage, par la rue Fosse du Bois, avec de nombreuses habitations ouvrières (photos 1 et 2),
- à l'ouest, par un terribil de grande envergure, résultant des anciennes exploitations de charbon,
- au sud-ouest par un petit bois, puis par le hameau "La Bretagne", situé à environ 1 km de la cellule en exploitation du CET (photo 3),
- au sud par une ancienne décharge (Trou Barbeau), aujourd'hui comblée, et par le hameau "Grand Trieux", comprenant de nombreuses habitations (photo 4),
- à l'est par la rue de Trazegnies, au delà de laquelle s'étendent des terrains vagues et des bosquets, et puis, plus loin (à environ 1 km de la cellule exploitée), une importante gare ferroviaire de triage (photo 5),
- au nord-est, au delà des terrains vagues, par un second terribil, recouvert d'arbres.

Les mesures d'odeur ont été effectuées durant trois semaines de juin 2002, au cours desquelles la zone en exploitation a changé d'emplacement, dans les cellules A3 et A2.

Les vents dominants du sud-ouest portent surtout le panache odorant vers la rue de Trazegnies. Les odeurs sont alors perçues dans une zone non habitée (terrains vagues, champs cultivés). Néanmoins il existe quelques maisons aux environs du croisement avec la rue Fosse du Bois, dont les habitants sont susceptibles d'être gênés par les odeurs dans des conditions météo particulières (vents du sud-ouest, stabilité atmosphérique élevée).

Actuellement, la rue Fosse du Bois n'est que rarement soumise au panache odorant, mais lorsque la zone exploitée se déplacera vers l'ouest (cellule A6 notamment), certains riverains de cette rue se trouveront à moins de 250 m des déchets déversés (voir simulation plus loin dans ce rapport).

Au sud-ouest, à 1000 m environ, les habitations du hameau "La Bretagne" sont relativement peu touchées. Elles bénéficient de l'effet d'écran créé par le terribil ouest qui leur fait face.

Au sud du CET, à 300 m de la zone exploitée, se trouvent deux maisons mitoyennes et un commerce, juste en contrebas de l'entrée du CET (photo 6). Ces riverains risquent d'être les plus atteints par les odeurs de déchets déversés, mais aussi par le charroi, qui circule à moins de 100 m de là.

La zone la plus peuplée aux alentours du CET est le hameau des Grands Trieux, mais elle n'est touchée que très ponctuellement par les odeurs de déchets.

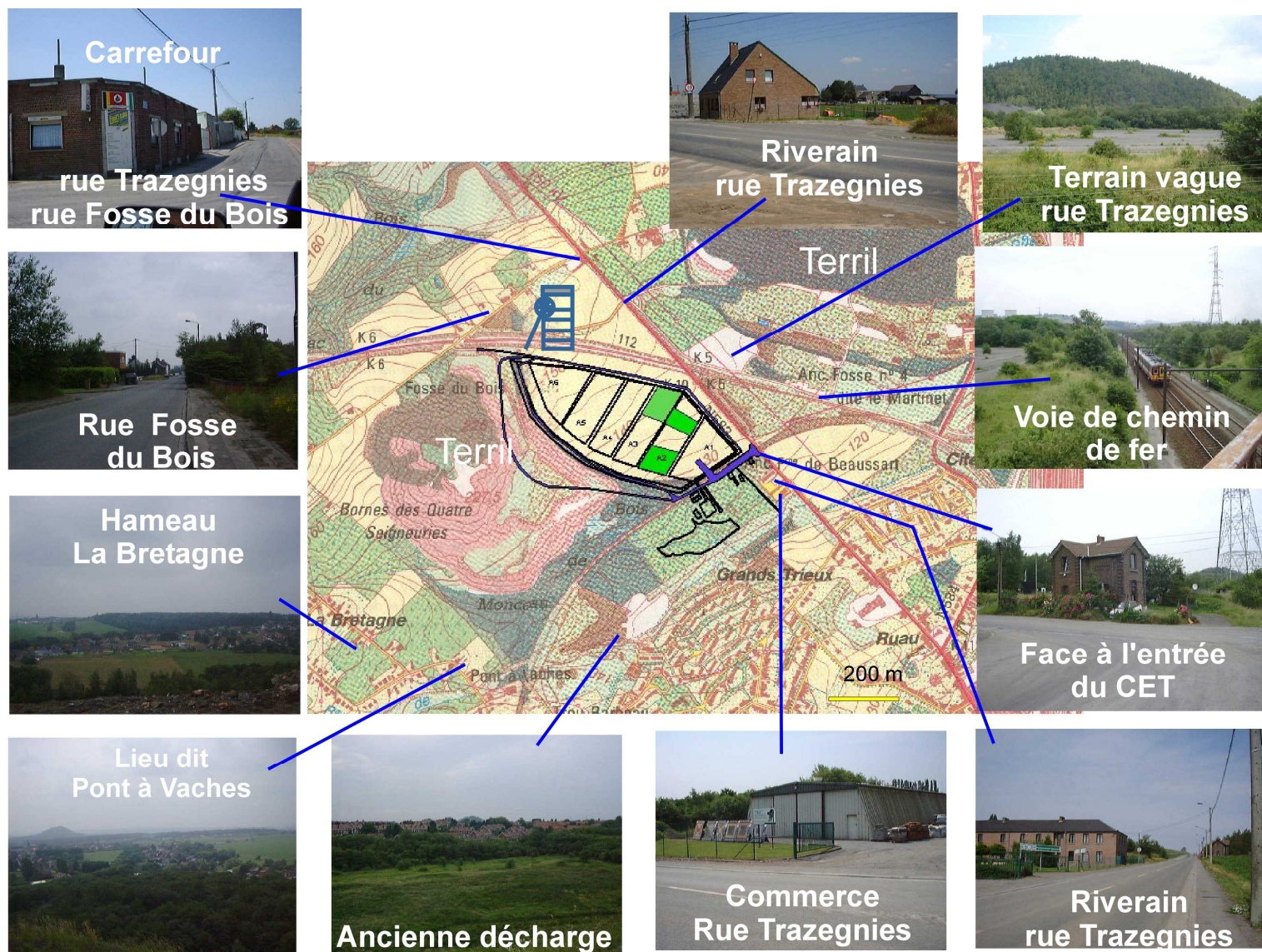


Figure 2 : Vue générale des environs du CET.



Planche 3 : Photographies aériennes de zones typiques aux alentours du CET
(orthophotoplans fournis par le MET, licence n° D.432/0206/001/FUL).

La figure 4 "zoome" sur le site du CET.

La zone exploitée, d'une superficie d'un peu plus de 11 ha, s'articule en deux types de casiers.

- Un casier de type A, qui contient 6 cellules, repérées de A1 à A6 de l'est vers l'ouest du site.
- Un casier de type B ne pouvant contenir que des déchets non fermentescibles. Il est actuellement en construction le long du terril.

Les compartiments sont équipés de systèmes de collecte des lixiviats et de systèmes de dégazage.

Les lixiviats sont dirigés vers un bassin de lagunage au sud-est du site (appelé station d'épuration ou "STEP" dans la suite) qui peut émettre des odeurs caractéristiques de tonalité assez différente de celle des déchets frais.

Quant au biogaz, résultant du processus de méthanisation, c'est-à-dire de la décomposition anaérobie des déchets, il n'est pas encore généré sur ce CET récent et n'engendre donc aucune odeur propre.

Au niveau du casier A, les nuisances olfactives sont principalement sensibles lors du déversement des déchets frais et de leur transport vers le site. Une odeur particulière peut également être émise par les matériaux utilisés périodiquement en couverture : "scraps" (résidus de broyage automobile), compost, mâchefers ou éventuellement terre ou schiste.

Ce sont donc surtout les odeurs de déchets frais qui ont fait l'objet des relevés dans la présente étude. La tonalité odorante des déchets frais peut cependant parfois être confondue avec celle du compost étendu en couche mince au-dessus du compartiment en exploitation et stocké en tas à proximité de celui-ci.

Les camions, arrivant par la rue de Trazegnies au rythme moyen de 8 à l'heure pendant la période de notre mesure, entrent sur le site par le sud-est sont pesés et vérifiés au pont-basculé. Ils longent le compartiment A1 sur 150 m avant de le traverser pour atteindre la zone exploitée. Ils reviennent par le même chemin. Avant leur sortie et leur pesée à vide, ils passent par une station de lavage (non encore opérationnelle au moment des mesures).

Les relevés d'odeurs ont été réalisés entre le 4 et le 27 juin 2002. Durant ces trois semaines, la zone en exploitation a changé trois fois d'emplacement (rectangles verts dans les cellules A3 et A2).

Nous avons placé le centre de ces zones aux coordonnées Lambert suivantes :

- du 4 au 13 juin : source 1, $x=150\ 406\text{ m}$ / $y=124\ 098\text{ m}$
- du 18 au 26 juin : source 2, $x=150\ 464\text{ m}$ / $y = 124\ 045\text{ m}$
- le 27 juin : source 3, $x=150\ 399$ / $y=123\ 938\text{ m}$

Le volume de déchets présents dans les camions en mouvement et en stationnement représente une source potentielle d'odeur non négligeable qu'il faut ajouter à l'odeur générée sur la zone de déversement.

Les données météorologiques sont extraites des enregistrements effectués toutes les 30 secondes à la station météo de la FUL, placée au sud-est du CET, sur une butte dominant l'exploitation, en périphérie de la cellule A1. Les données de température, de vitesse et direction du vent peuvent être comparées à celles provenant de la station météo du site, placée sur le toit du bâtiment administratif. Ces données, enregistrées tous les quarts d'heure, nous ont été fournies par le gestionnaire pour la plupart des journées de mesure. Pour chacune de celles-ci, nous disposons en outre des données horaires de la station de Gosselies, fournies gracieusement par l'IRM, que nous remercions pour cette collaboration. La comparaison des valeurs enregistrées par la FUL à celles de cette station synoptique nous ont notamment permis de vérifier les données d'ensoleillement et de comparer les moyennes de vitesse de vent aux deux endroits (voir plus loin).

A la limite sud de l'exploitation, une petite rampe d'aspersion permet de pulvériser un produit neutralisant possédant, lui aussi, une odeur caractéristique, qui pourrait également s'avérer perceptible par les riverains. Sauf mentionné dans le rapport, la pulvérisation n'était pas opérationnelle lors des passages sur le site de l'équipe de la FUL.

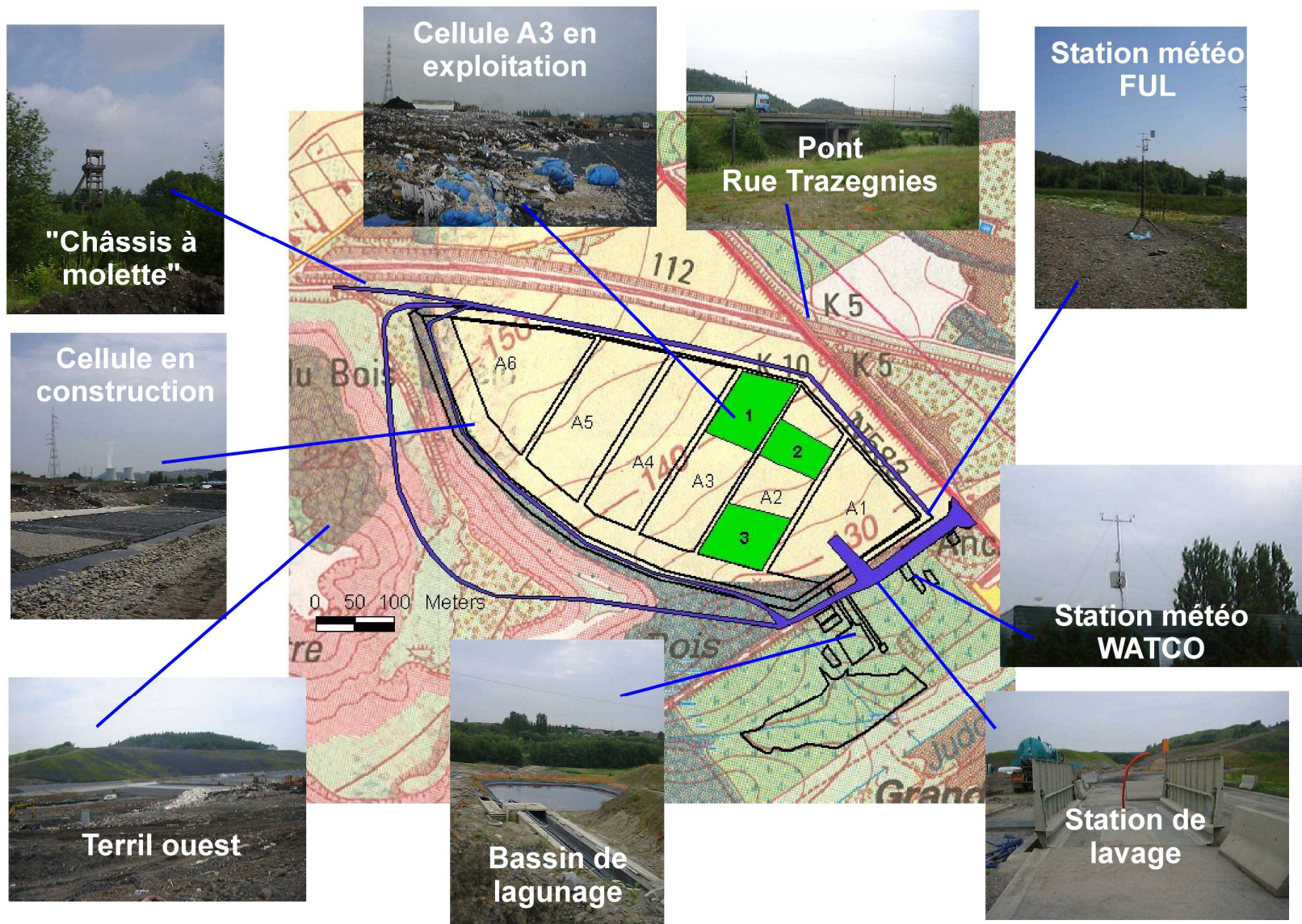


Figure 4 :Description du site du CET

Observations qualitatives

La démarche commence par la récolte d'informations qualitatives sur la nature et la fréquence des odeurs perçues. Ces observations s'avèrent au moins aussi importantes que les mesures plus quantitatives et que les résultats des simulations, car elles font état des nuisances réellement ressenties par les riverains et permettent d'apprécier la pondération des différentes sources potentielles d'odeur sur l'odeur globale ressentie.

L'impression personnelle des opérateurs de la FUL confirme en général les avis de certaines personnes rencontrées aux alentours du site.

- Plusieurs types d'odeurs coexistent aux alentours du CET : celle des déchets frais, générée par le charroi, par le déversement et par la manipulation des déchets, mais également d'autres odeurs peu rencontrées sur d'autres sites, comme celles de matériaux inertes ("ciment") ou des odeurs d'égout, voire parfois des odeurs de type "élevage" ou "fumier". L'odeur typique de lixiviats provenant de la STEP est assez souvent perçue. L'odeur la plus fréquente est néanmoins celle des déchets frais.
- L'odeur est surtout ressentie dans le sens des vents dominants, mais les habitations situées au sud-est, à proximité immédiate et en contrebas du CET semblent particulièrement touchées, même lorsque le vent ne souffle pas dans leur direction par rapport à la zone exploitée. C'est à cet endroit que sont actuellement perçues les odeurs de la façon la plus intense et la plus régulière. Les riverains se plaignent d'ailleurs régulièrement du désagrément causé par les odeurs. Celles-ci ont certainement pour cause le déversement des déchets, mais également de façon non négligeable le charroi de déchets, qui passe à proximité immédiate de leurs bâtiments.
- L'odeur ne dépend pas nécessairement du nombre de camions mais beaucoup plus de la nature des déchets. Le CET reçoit certains jours des déchets propres (cartons, plastiques, papiers) et d'autres jours des déchets ménagers possédant une plus forte odeur intrinsèque.
- Selon les voisins du CET, l'odeur est quasi permanente l'été, et moins gênante l'hiver où la nuisance est plus ponctuelle. Une riveraine estime être dérangée une fois tous les quinze jours en hiver.

Etude 3D

Le site de Monceau-sur-Sambre présente une topographie tout à fait particulière qui pourrait influencer la manière dont se déplace le panache odorant. La figure 5 montre une vue en 3 dimensions, réalisée dans Arc View sur base des données du MET et "drapée" par la photographie aérienne (facteur 4 d'exagération verticale). La figure 6, quant à elle, est une représentation plus schématique du même terrain, réalisée par le logiciel Surfer. On voit nettement sur ces figures les deux terrils situés à l'ouest et au nord-est du CET, dont les sommets sont distants de 600 m environ de la zone exploitée. Notons également sur ces figures les sortes de pyramides étroites apparaissant sur le côté droit de la route de Trazegnies. Il s'agit simplement des pylônes de la ligne électrique haute-tension, que les logiciels Arc View ou Surfer ont représentés de cette manière à partir des altitudes fournies par la base de données du MET. Ces pylônes nous ont d'ailleurs servi de référence absolue lors de notre relevé au GPS.

Les deux terrils forment des collines de 600...700 m de diamètre à la base, surplombant le site du CET de 70 mètres environ. Leur alignement avec le CET dans le sens des vents dominants du sud-ouest est susceptible de modifier l'orientation des lignes de flux et la vitesse locale du vent au niveau du sol.

C'est la raison pour laquelle nous avons effectué une étude du champ de vent en trois dimensions, grâce au logiciel IBSUrban, qui simule le mouvement d'air local par des équations tridimensionnelles de dynamique des fluides.

Le terrain a été digitalisé en 3D et plusieurs scénarios de vitesse du vent, direction du vent et classe de stabilité ont été simulés.

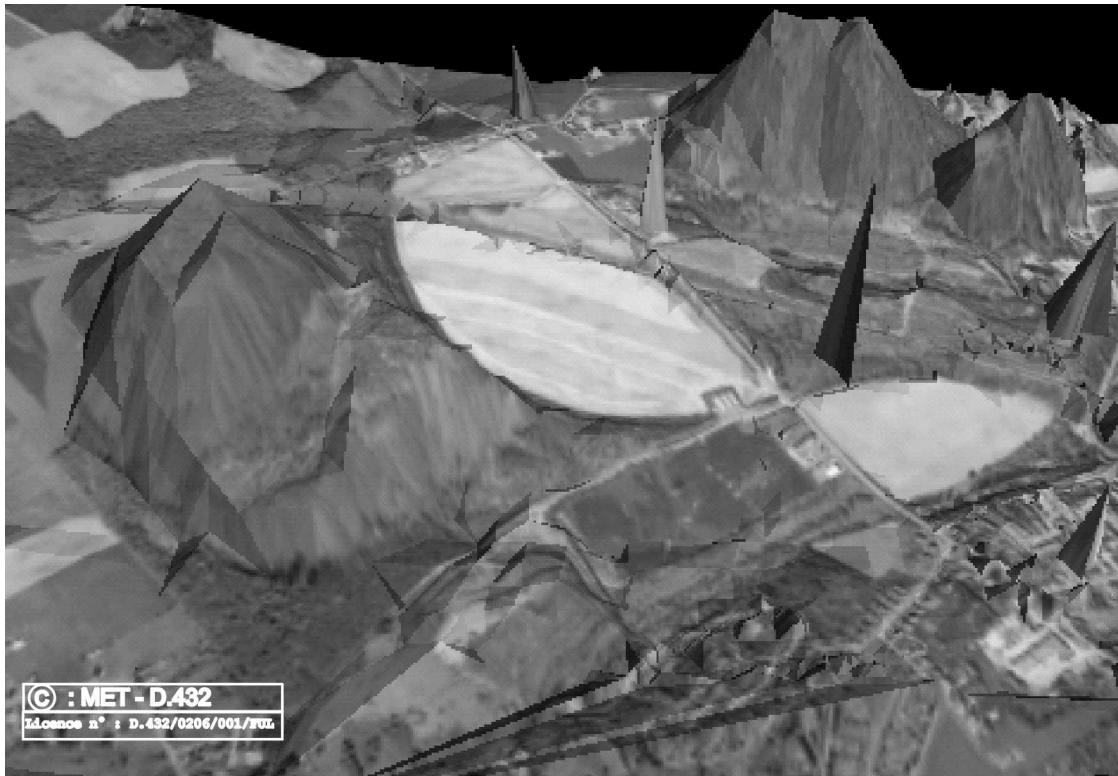


Figure 5 : Vue en 3D des environs du site du CET, drapé par la photographie aérienne

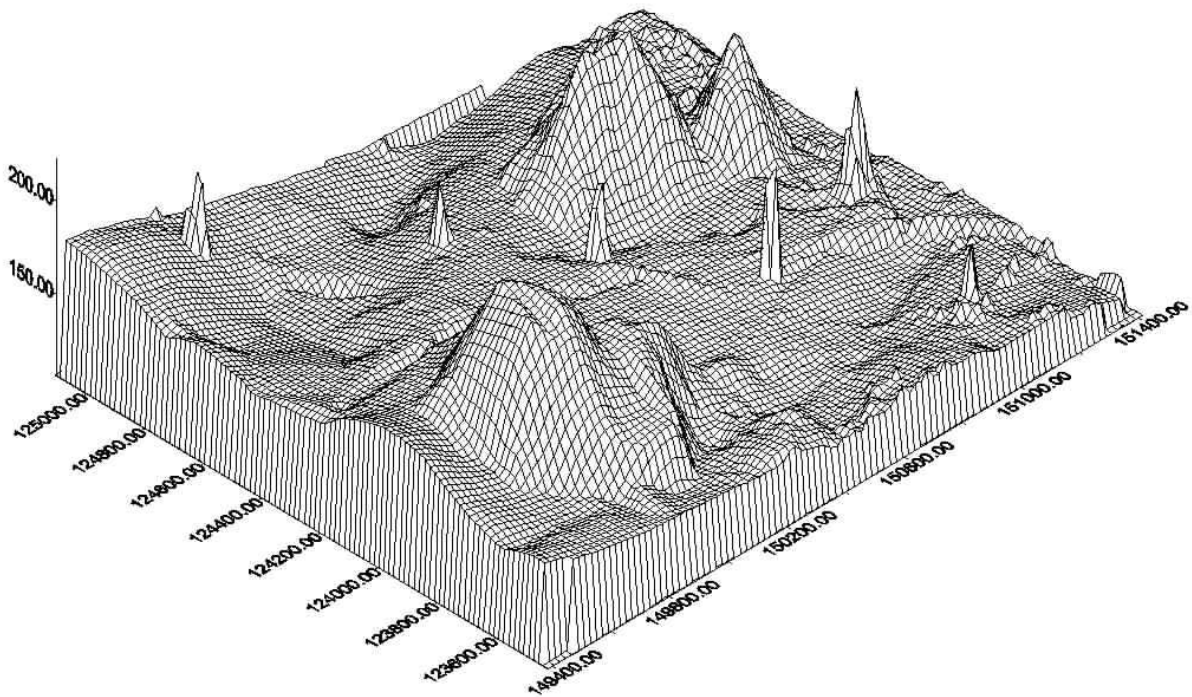


Figure 6 : Vue en 3D des environs du site du CET, telle que fournie par le logiciel SURFER

De manière générale, nous n'avons jamais constaté de modification appréciable de la direction du vent, si ce n'est à proximité immédiate (à quelques dizaines de mètres) des terrils. La représentation vectorielle du champ de vent proposée par IBSUrban ne permet pas une visualisation suffisamment claire de l'ensemble du site, mais sur la figure 7, nous avons extrait un "zoom" du champ de vent d'environ 900x500 m sur le plan horizontal situé à peu près à mi-hauteur du terril ouest. Celui-ci est schématisé par la zone noire. Dans cet exemple de simulation, l'orientation générale d'origine du vent était sud-sud-ouest (200° à partir du Nord). Nous voyons clairement sur la figure que la direction du vent n'est perturbée que sur une petite centaine de mètres maximum autour du terril. Très vite, l'orientation des veines fluides (symbolisée par la direction des flèches) redevient conforme à la direction générale du vent.

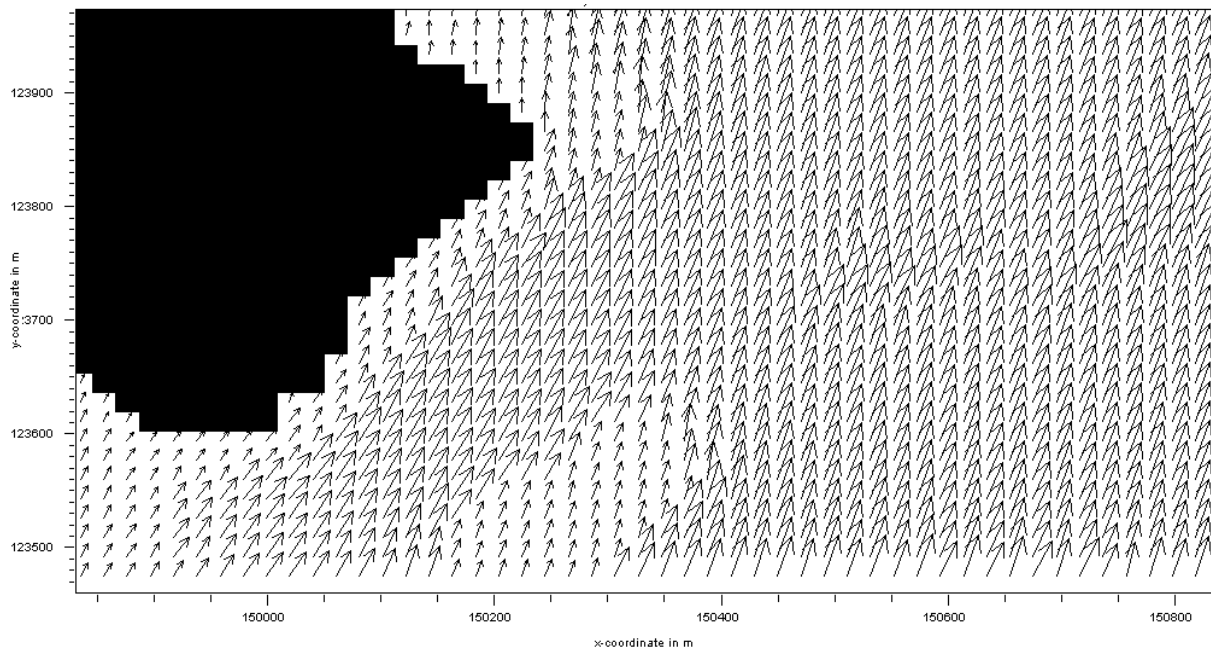


Figure 7 : Champ de vent à proximité du terril ouest, à mi hauteur de celui-ci, lorsque la direction moyenne d'origine du vent est sud-sud-ouest

Par contre, la figure montre de manière indubitable que la vitesse du vent (symbolisée par la longueur du vecteur) s'atténue sensiblement à proximité des terrils.

La figure 8 fournit une visualisation globale de la vitesse du vent à la même hauteur, par des points colorés surimposés à la carte IGN. L'intensité croissante de la vitesse du vent est symbolisée par une échelle de bleus de plus en plus foncés.

Il est possible de constater ainsi, en un seul coup d'œil, l'effet d'écran provoqué par le terril ouest lorsque le vent souffle du sud-ouest (et donc, par symétrie, du terril nord-est lorsque le vent souffle de cette direction) : les points bleus sont plus clairs entre les deux terrils que dans les parties supérieure gauche et inférieure droite de l'image.

avoisinants au sud-est et au nord-ouest, est donc plutôt favorable pour les riverains de la rue Fosse du Bois et du hameau Grands Trieux, car le panache odorant issu des déchets au niveau de la cellule exploitée a tendance à rester horizontal et même à s'élever légèrement, mais pas à redescendre vers le sol 30 m plus bas.

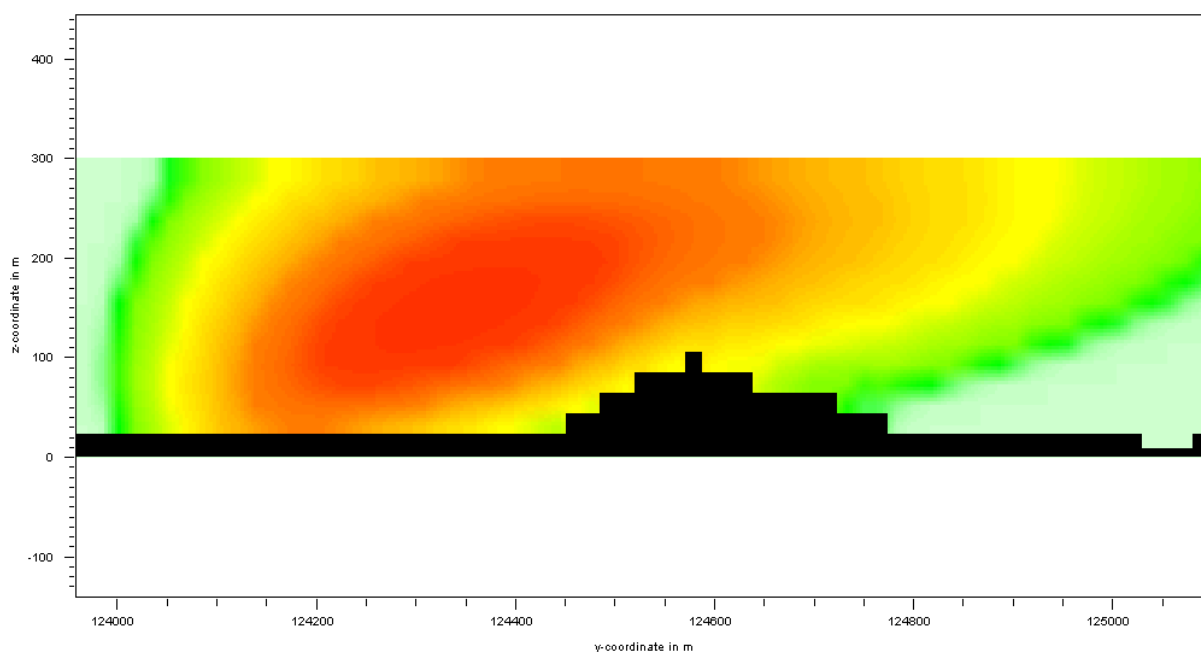


Figure 9 : Vue du panache de dispersion de l'odeur sur une coupe verticale sud-nord, coupant le terriL nord-est

Observations quantitatives

Protocole

La campagne de mesure s'est déroulée sur trois semaines de juin, entre le 4 et le 27 juin 2002, en fin de matinée ou en début d'après-midi. L'équipe de la FUL s'est rendue 10 fois sur le terrain. Un total de 10 observations a donc pu être exploité. Nous avons considéré qu'elles représentaient assez bien l'éventail des conditions possibles pour l'époque de l'étude. Le vent soufflait principalement des secteurs ouest, sud-ouest et sud. Une journée a été caractérisée par un vent du nord-est, mais l'époque n'était pas favorable aux vents du secteur nord.

Lors de la première journée (4/6/02), un repérage au GPS a été réalisé, de manière à localiser exactement les zones du CET et les chemins récents, non renseignés sur les cartes.

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 la FUL. Nous avons pu disposer en parallèle des données enregistrées par Watco sur le site et par l'IRM au niveau de la station de Gosselies.

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 à deux heures.

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.

L'émission a été simulée dans des zones de 50 m x 50 m localisées aux endroits estimés des parcelles exploitées. 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.

Chaque fois qu'une odeur était détectée en un point, sa nature et son intensité étaient notées sur le plan. Lorsqu'il n'y avait pas d'odeur en un endroit de passage, l'opérateur le notait spécifiquement comme un endroit "sans odeur". Par rapport aux campagnes précédentes (Mont-Saint-Guibert et Hallembaye), nous avons particulièrement pointé les différences entre les odeurs faibles, perçues par bouffées, et les odeurs plus intenses et plus persistantes. Ceci se traduit visuellement par des points de diamètres différents selon un échelle d'intensité de 1 à 3. Lors de l'ajustement, nous avons été attentifs à prendre en compte prioritairement les points de forte intensité.

Résultats

Les figures 10 à 19 montrent les courbes limites ajustées par le modèle (en rouge). Sur les mêmes figures sont indiqués les endroits où l'odeur de déchet a été détectée (cercles verts de 3 grandeurs différentes) et les endroits "sans odeur" (croix dans un carré vert). Une courbe enveloppe des points-odeurs était estimée sur base des observations (en jaune).

De manière générale, les courbes ajustées correspondent plus ou moins aux courbes estimées. Les quelques différences de forme ou de direction sont dues essentiellement à certains "coups de vent" de part et d'autre de la direction principale, non enregistrés par la station météo, mais qui ont amené une bouffée d'odeur à l'opérateur, ou, à l'inverse, à des points-odeur non repérés par les opérateurs, qui n'étaient pas présents exactement à l'endroit donné au moment d'un "coup de vent".

L'ajustement par le modèle a donc été réalisé de manière à trouver une courbe limite plus ou moins de la même taille que celle estimée par l'opérateur, sachant que certains points-odeur ne sont pas inclus dans la zone ajustée. Les valeurs du débit d'odeur ajusté par Tropos sont également indiquées sur le schéma.

Mardi 4 Juin 2002 (12h15 - 13h45)

Ciel couvert
Vent du Sud - Sud/Est modéré à fort

Conditions moyennes :
Origine du vent 171°
Vitesse du vent : 3.7 m/s
Température : 25.5°C
Pression : 1006 hPa
Classe de stabilité : D

Odeur de déchets perçue
sur le site et rue de Trazegnies.
Odeur de parfum perçue sur le site.

Trafic de camions modéré :
14 camions en 1h30
En moyenne 9 camions/heure

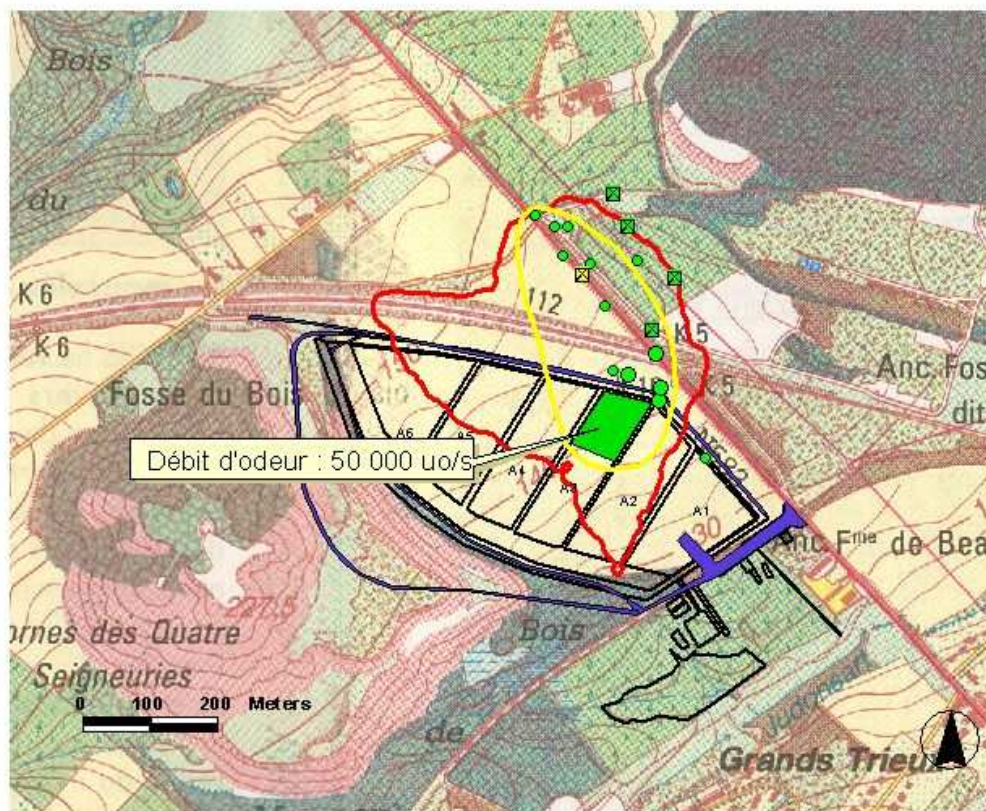


Figure 10 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 4 juin 2002

Mercredi 5 Juin 2002 (11h10 - 12h30)

Ciel peu couvert
Vent d'Est - Nord/Est modéré

Conditions moyennes :
Origine du vent : 66°
Vitesse du vent : 2.5 m/s
Température : 21.5°C
Pression : 994 hPa
Classe de stabilité : D

Trafic de camions modéré :
11 camions en 1h20,
soit environ 8 camions à l'heure.

Faible odeur de déchets perçue
à partir de 11 h 45.
Avant, aucune odeur perçue, même
à proximité de la source.

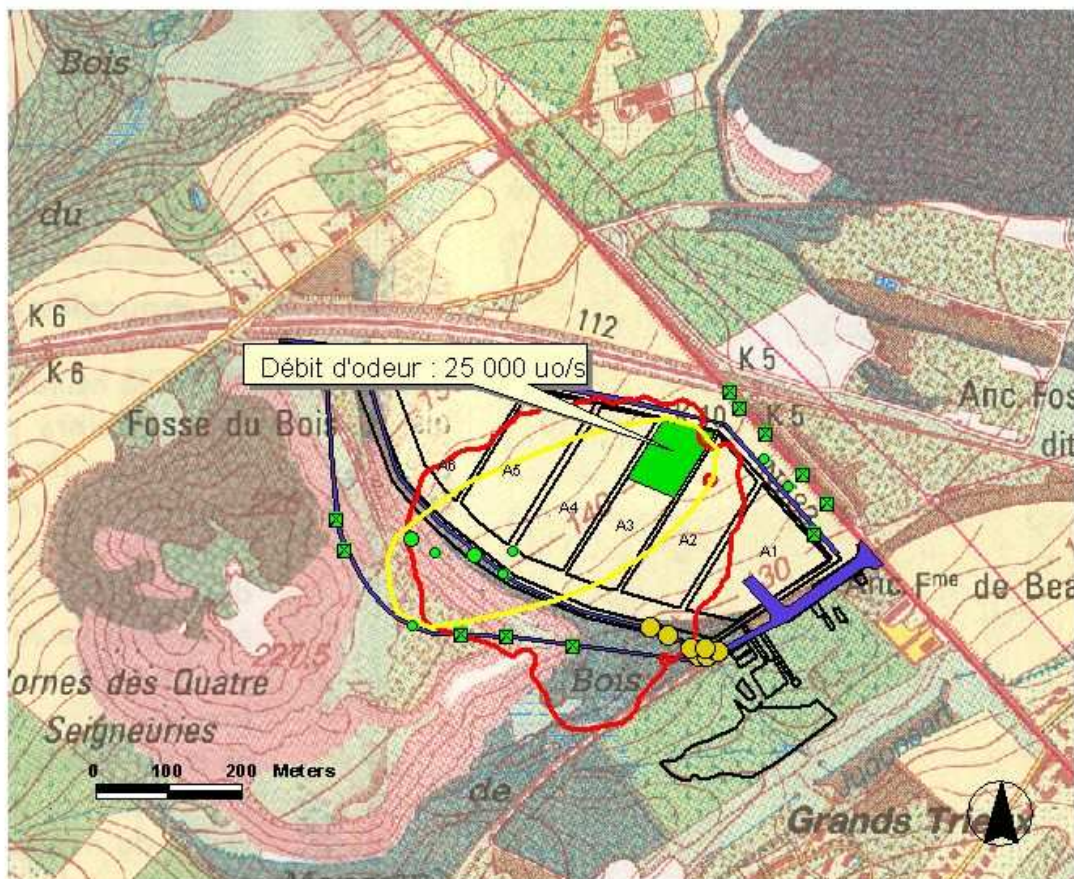


Figure 11 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 5 juin 2002

Mercredi 12 Juin 2002 (11h00-12h15)

Ciel très couvert.
Vent du Sud-Ouest

Conditions moyennes :
Origine du vent : 210°
Vitesse du vent : 4.2m/s
Température : 16.5°C
Pression : 1015 hPa
Classe de stabilité : C.D

Forte odeur de déchets perçue
sur le site et rue de Trazegnies.
Odeur de parfum à nouveau
sentie sur le site.

Trafic de camions assez faible :
8 camions en 1h15,
soit entre 6 et 7 camions à l'heure.

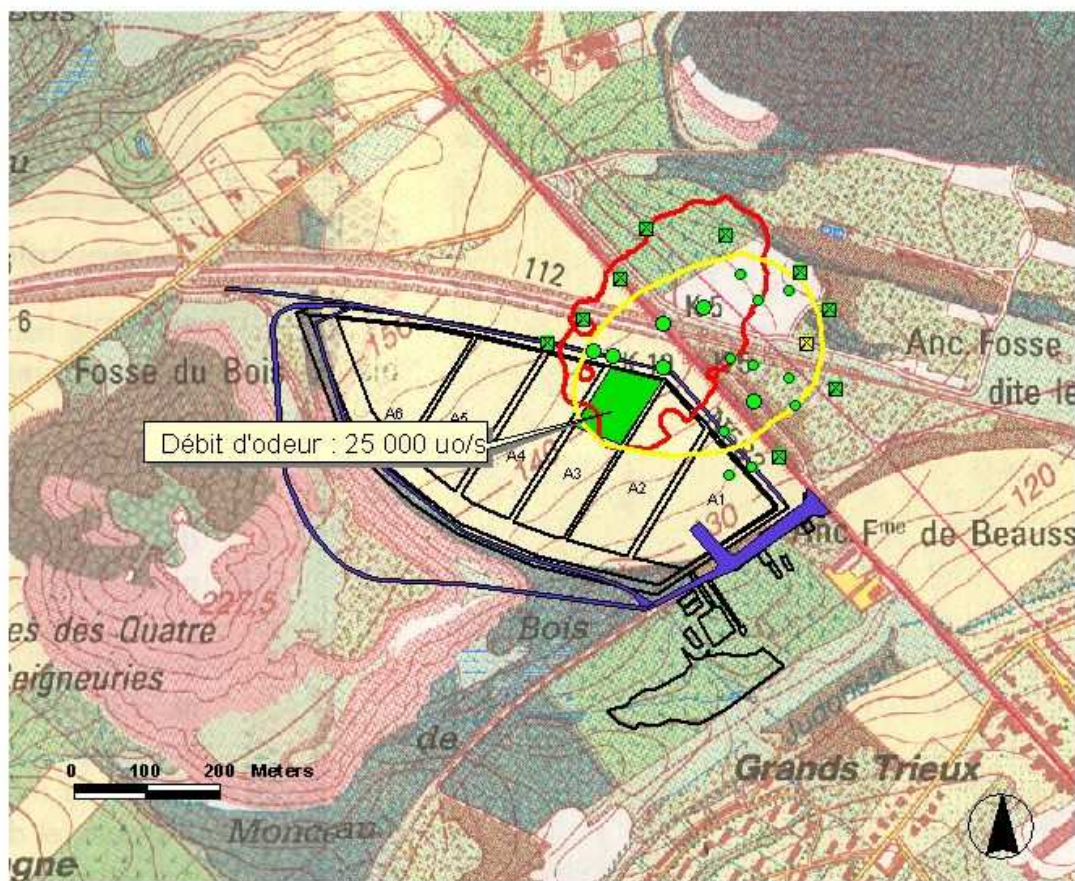


Figure 12 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 12 juin 2002

Jeudi 13 Juin 2002 (11h25 - 12h30)

Ciel très couvert
Vent du Sud/Ouest modéré

Conditions moyennes :
Origine du vent : 225°
Vitesse du vent : 4.1 m/s
Température : 15.5°C
Pression : 1017 hPa
Classe de stabilité : D

Trafic de camions assez faible :
5 camions en 1h05,
soit entre 4 et 5 camions à l'heure.

Forte odeur de déchets sur le site
et rue de Trazegnies perçue jusqu'au
terrain vague situé derrière le
croisement entre la route et la voie
de chemin de fer.

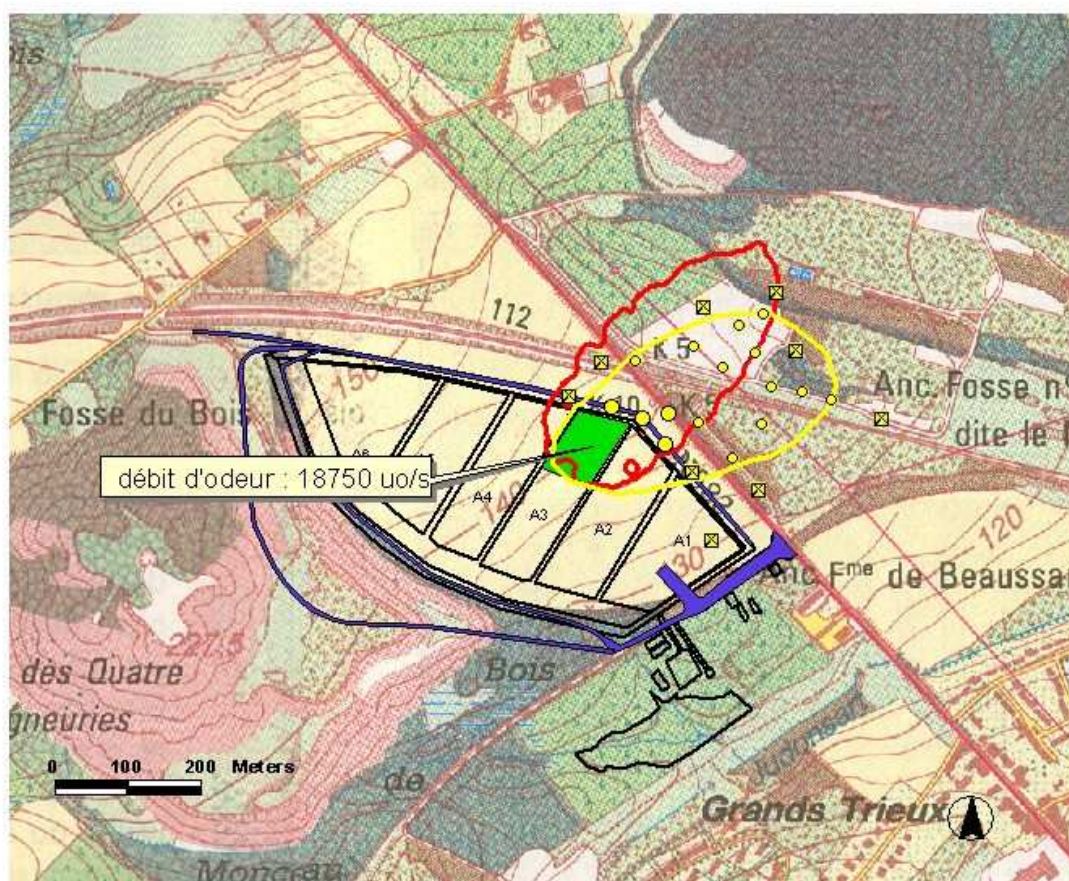


Figure 13 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 13 juin 2002

Mardi 18 Juin 2002 (11h35-12h35)

Ciel clair, soleil
Vent du Sud, Sud/Ouest

Conditions moyennes :
Origine du vent : 187°
Vitesse du vent : 3.7 m/s
Température : 34.3°C
Pression : 1013 hPa
Classe de stabilité : B

Trafic de camions modéré
10 camions en 1h00

La source s'est déplacée dans la cellule A2. Odeur de déchets assez forte perçue jusqu'au champ situé à gauche du terrain vague.

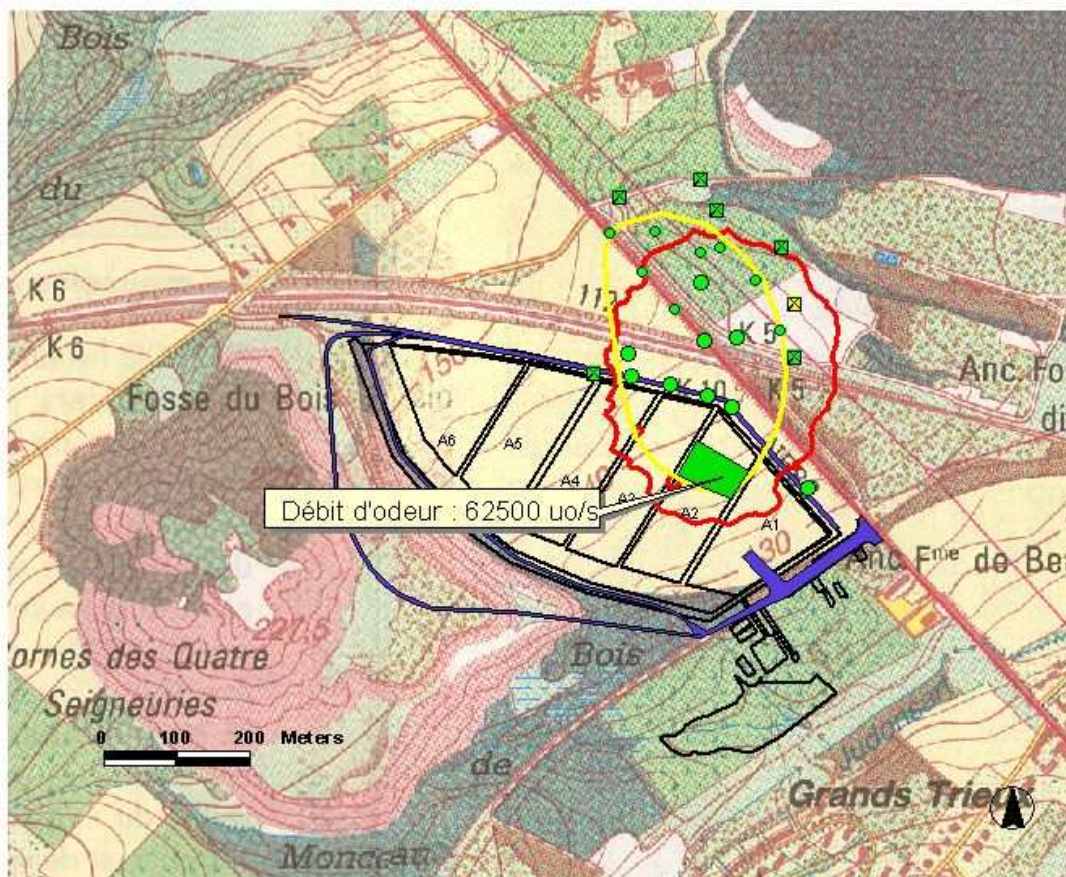


Figure 14 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 18 juin 2002

Vendredi 21 Juin 2002 (11h35-13h00)

Ciel très couvert
Vent d'Ouest,Sud-Ouest faible

Conditions moyennes :
Origine du vent : 253°
Vitesse du vent : 3 m/s
Température : 22.7°C
Pression : 1021 hPa
Classe de stabilité : B

Trafic de camions : modéré
15 camions en 1h25,
soit entre 10 et 11 camions à l'heure.

Odeur très forte sur le site et
rue de Trazegnies, au niveau de
l'entrée du CET.
Cette odeur se dissipe très vite.

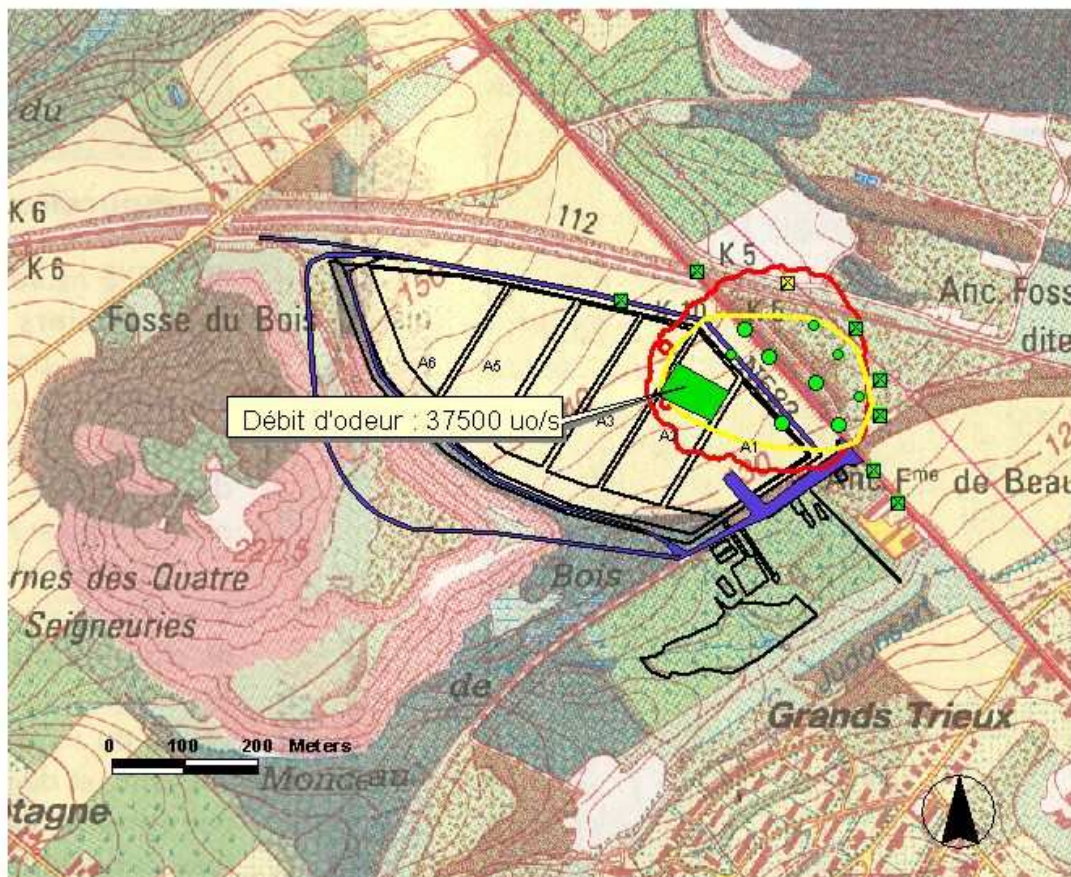


Figure 16 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 21 juin 2002

Mardi 25 Juin 2002 (10h55-12h05)

Ciel dégagé, soleil
Vent faible d'origine variable

Conditions moyennes :
Origine du vent : 265°
Vitesse du vent : 1.9m/s
Température : 23°C
Pression : 1027 hPa
Classe de stabilité : A.B

Trafic de camions très faible
5 camions en 1h30,
soit 3 camions à l'heure.

Odeur faible.
Bouffées perçues uniquement
sur le site près du parking.

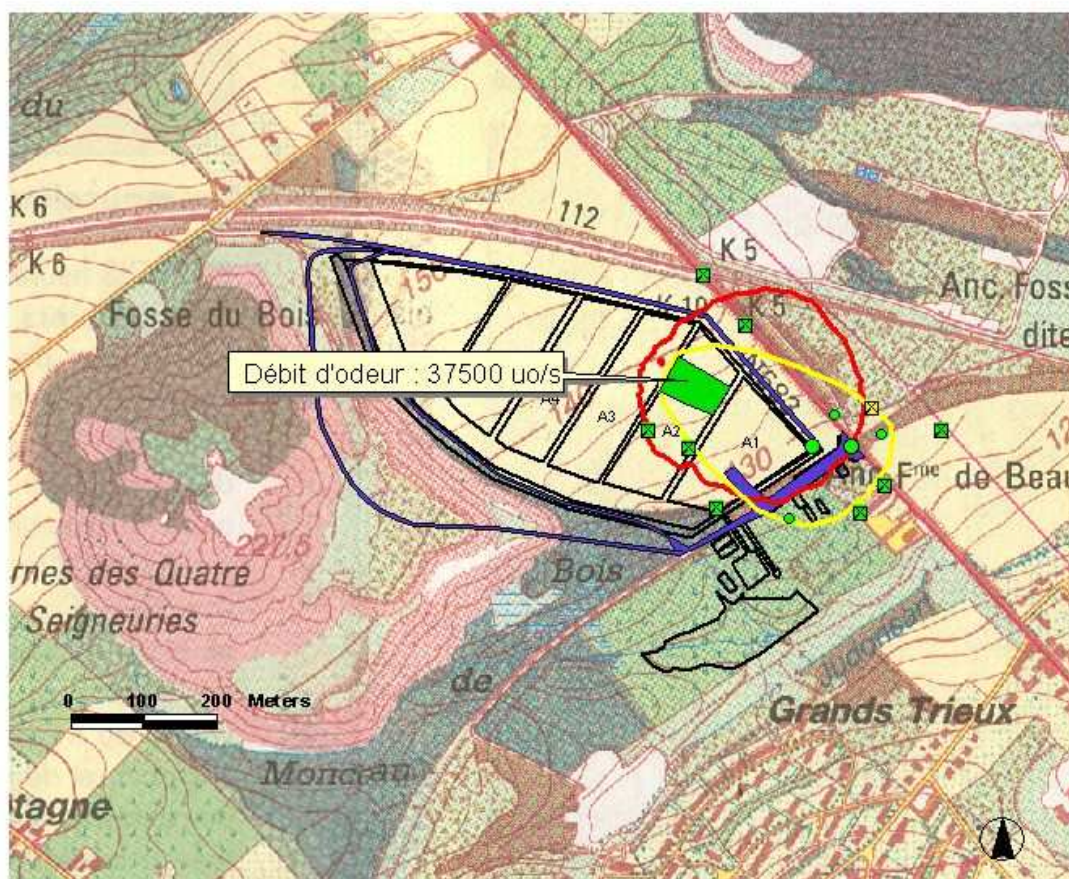


Figure 17 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 25 juin 2002

Mercredi 26 Juin 2002 (11h10-12h15)

Ciel dégagé, soleil
Vent du Nord/Ouest

Conditions moyennes :
Origine du vent : 285°
Vitesse du vent : 3.3 m/s
Température : 26.5°C
Pression : 1016 hPa
Classe de stabilité : B

Odeur inhabituelle perçue sur le parking et près de la STEP.
Caractérisation difficile de l'odeur qui se mélange à celle de la STEP.

Trafic de camions assez important :
16 camions en 1h05,
soit environ 15 camions à l'heure.

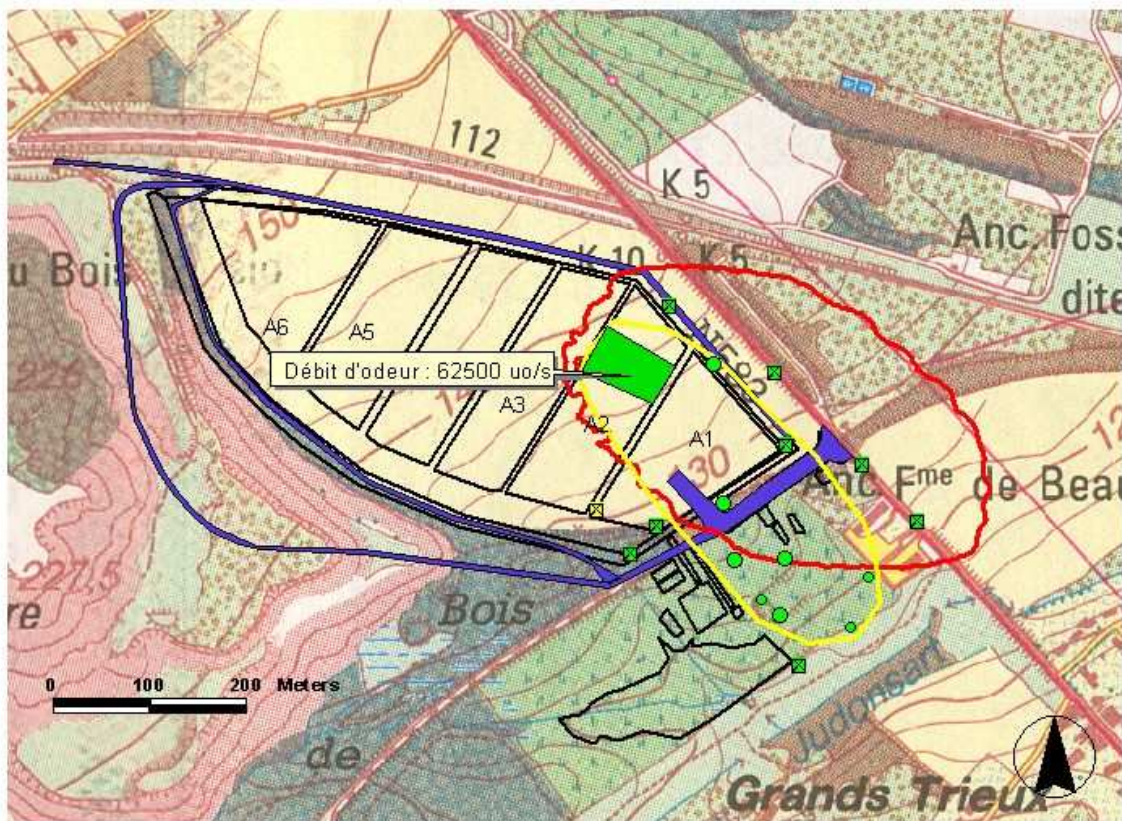


Figure 18 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 26 juin 2002

Jeudi 27 Juin 2002 (11h05-12h10)

Ciel couvert, éclaircies, puis soleil
Vent d'Ouest modéré

Conditions moyennes :
Origine du vent : 274°
Vitesse du vent : 3.4 m/s
Température : 20.5°C
Pression : 1022 hPa
Classe de stabilité : B..C

Trafic de camions peu élevé
6 camions en 1h05,
soit entre 5 et 6 camions à l'heure.

Forte odeur sur le site, près de la STEP.
Distance de perception difficile à
évaluer à cause du mélange avec les odeurs
de la STEP.

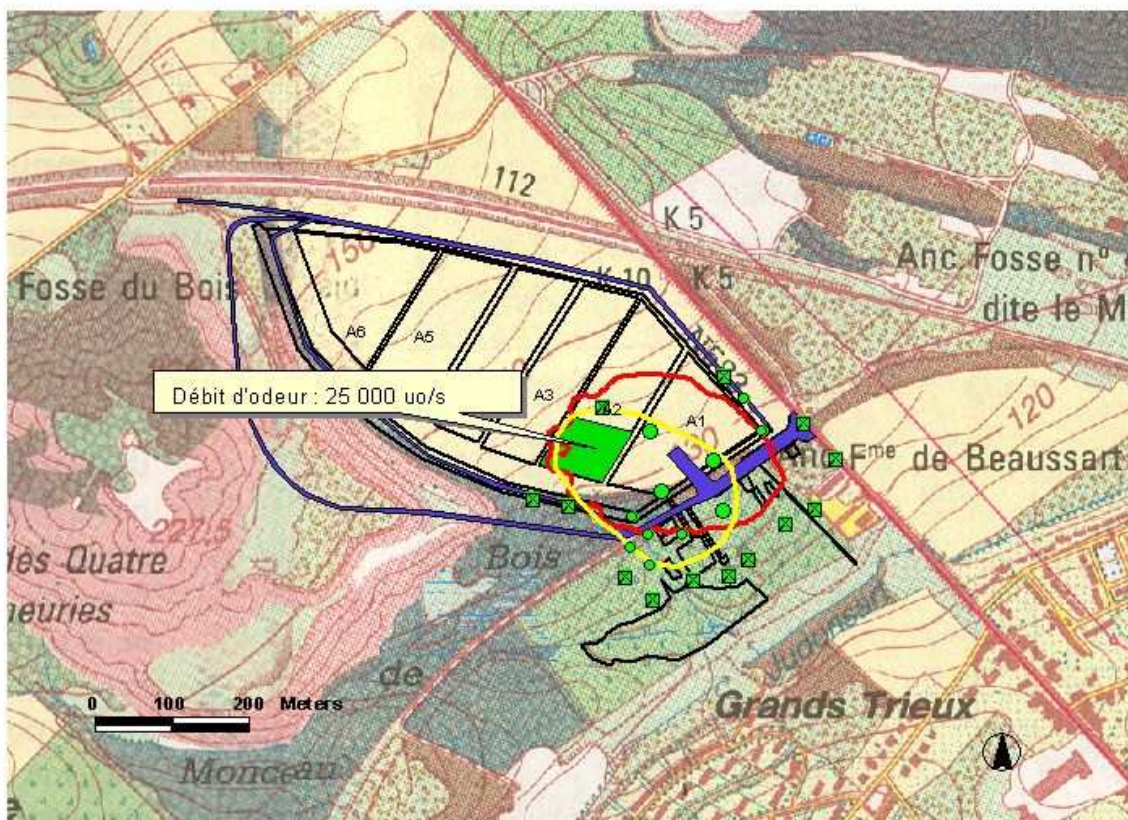


Figure 19 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 27 juin 2002

Le tableau 1 synthétise les résultats obtenus.

Date	Direction du vent	Vitesse du vent (m/s)	Classe de stabilité	Distance max (m)	Flux de camions (camions/h)	Débit d'émission (uo/s)
04/06/02	171°	3.7	D	388	9	50 000
05/06/02	66°	2.5	D	400	8	25 000
12/06/02	210°	4.2	C-D	315	6	25 000
13/06/02	225°	4.1	D	367	5	18 500
18/06/02	187°	3.7	B	325	10	62 500
19/06/02	258°	1.7	B-A	343	6	62 500
21/06/02	253°	3	B	245	11	37 500
25/06/02	265°	1.9	A-B	233	3	37 500
26/06/02	285°	3.3	B	402	15	62 500
27/06/02	274°	3.4	B-C	260	6	25 000

Tableau 1 : Synthèse des résultats d'ajustement du débit d'émission d'odeur aux limites de perception mesurées.

De ces 10 observations, l'une peut être éliminée, car non représentative d'une situation "normale". Il s'agit de l'observation du 19 juin pour laquelle il est nécessaire d'ajuster un débit d'émission particulièrement important (62 500 uo/s) pour que la zone de perception atteigne la maison située au sud-est du CET, où l'on a enregistré des plaintes. Or, ce jour là, nous n'avons perçu aucune odeur, à part très localement et de manière discontinue au niveau de cette maison et du commerce. Cette odeur doit probablement être la résultante du passage de camions sur le pont de la route de Trazegnies, à proximité des maisons, plus que de la source de déchets elle-même. Nous avons donc pris l'initiative de ne pas prendre ce résultat en compte pour évaluer le débit moyen. Cependant, cette situation particulière mérite d'être mentionnée, car elle entraîne des nuisances olfactives réelles, même si elles ne sont pas imputables à une source localisée sur les cellules-mêmes du CET.

La moyenne du débit d'émission pour les 9 observations restantes est donc de 38 167 uo/s. Elle peut être considérée comme une valeur typique du débit d'odeur de déchets pour la période de l'étude.

Remarquons que, durant la période de mesure, les odeurs n'ont pas été transmises très loin hors du site du CET, la distance de perception par rapport au centre de la zone de déversement évoluant approximativement entre 233 et 402 m (326 m en moyenne).

Le coefficient de corrélation entre le débit d'odeur et le flux de camions est de 0.71. Il s'agit d'une assez bonne corrélation, qui peut même atteindre 0.82 lorsqu'on élimine le résultat du 25 juin, justifié uniquement par de petites bouffées perçues localement.

A priori, cela peut paraître assez logique, puisque le flux de camions conditionne le volume de déchets qui, lui, doit être proportionnel au débit d'odeur.

Rappelons néanmoins qu'un seul camion peut générer une bouffée d'odeur à grande distance et qu'en outre, c'est davantage la nature des déchets que leur volume qui conditionne la distance de perception.

Sur base du débit moyen d'émission déterminé (38 167 uo/s), nous pouvons extrapoler les courbes de perception olfactive au climat moyen du site. L'extrapolation a été réalisée en considérant la zone de déversement 1 dans la cellule A3 et en introduisant dans le modèle le climat moyen de Gosselies (situé à 7 km du Champ de Beaumont), ce qui permet de dessiner les percentiles 95, 98 et 99.5 relatifs à la limite de perception (1 uo/m³) de l'odeur de déchet du CET (figure 20).

Nous fournissons en outre, en figure 21, une vue plus rapprochée de la zone délimitée par le percentile 98, qui correspond à une recommandation aux Pays Bas.

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).

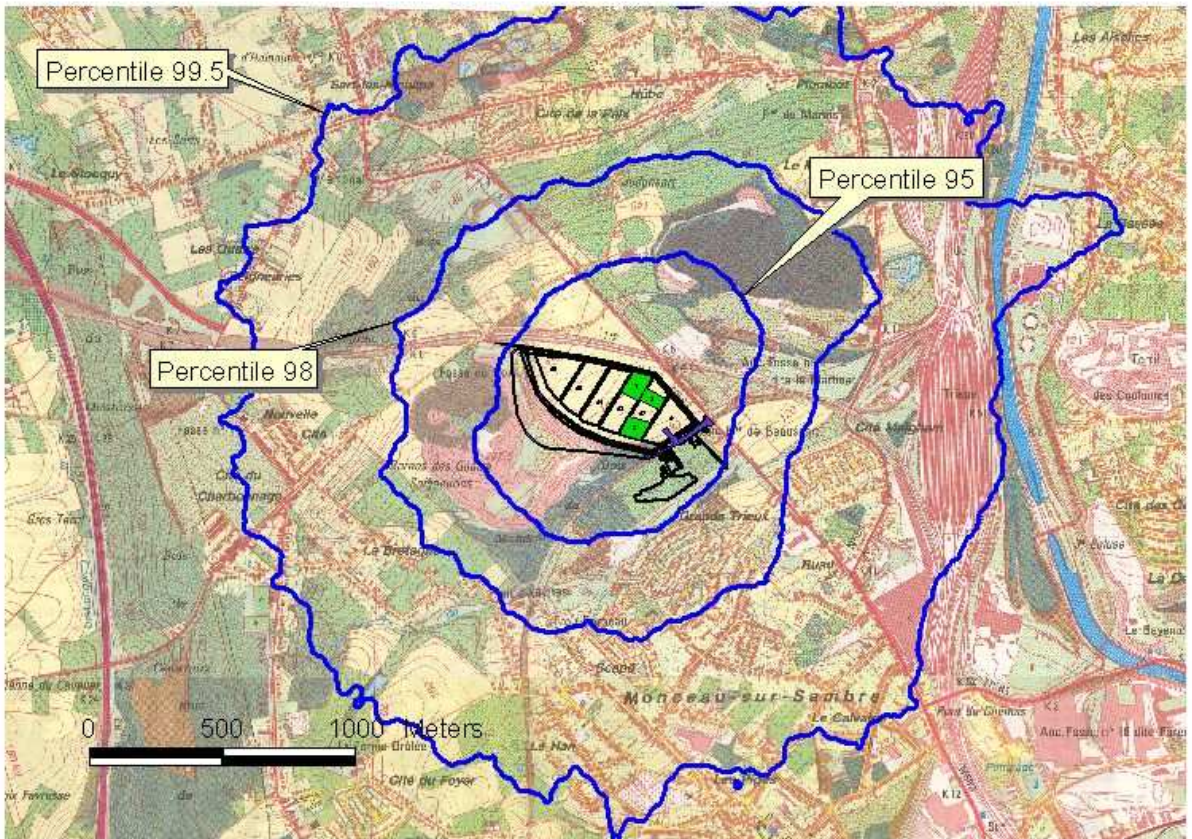


Figure 20 : Percentiles 95, 98 et 99.5 correspondant à 1 uo/m^3 et au climat annuel moyen

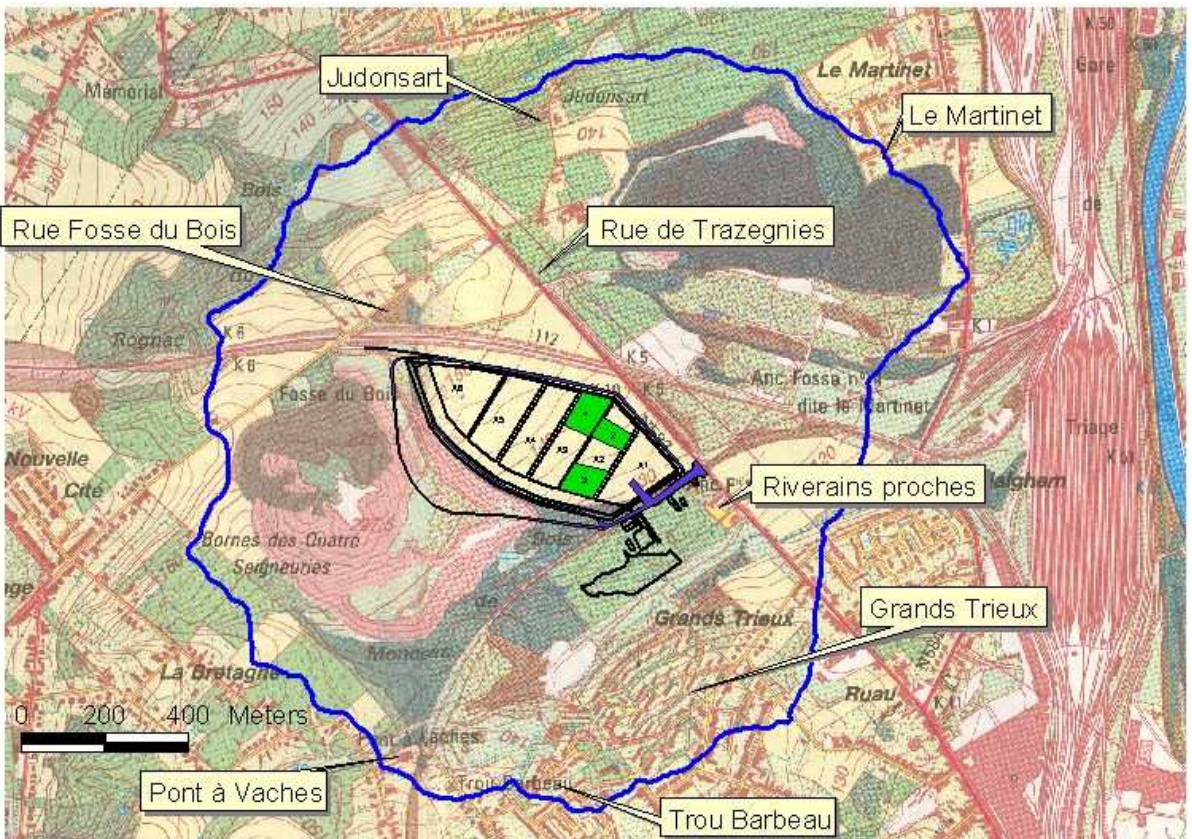


Figure 21 : Percentile 98 correspondant à 1 uo/m^3 et au climat annuel moyen

Si nous considérons que la percentile 98 délimite la zone de nuisance olfactive, nous constatons que, comme pour d'autres CET, celle-ci ne va pas au-delà d'un kilomètre environ autour de la zone de déversement. Cependant, dans cette région assez bien urbanisée (par rapport à d'autres CET), le nombre de riverains potentiellement gênés par l'odeur de déchets n'est pas négligeable.

Il s'agit :

- de tout le quartier "Grands Trieux", au sud-est du CET,
- au sud, de quelques maisons des quartiers "Pont à Vaches" et "Trou Barbeau",
- au nord, de quelques maisons des quartiers "Judonsart" et "Le Martinet",
- et surtout, des maisons des rues de Trazegnies et Fosse du Bois, ainsi que des "riverains proches", c'est-à-dire ceux des maisons mitoyennes et du commerce au sud-est et directement en contre-bas du CET.

En outre, si nous examinons le percentile 99.5, nous constatons que l'odeur peut tout à fait exceptionnellement atteindre (pendant moins de 0.5 % du temps), au sud, une bonne partie du village de Monceau-sur-Sambre, à l'est, la gare de triage et la cité Malghem, au nord, les quartiers "Hûbe", "Plomcot" et "Cité de la Paix" et à l'ouest, la "Nouvelle Cité" et "La Bretagne".

L'impression générale ressentie pendant la campagne de mesure ne nous incite cependant pas à être alarmistes, car, mise à part l'odeur générée par le charroi à l'intérieur et à l'extérieur du site, la nuisance olfactive, s'il faut en croire les plaintes actuellement enregistrées, semble rester relativement limitée.

Relevons en outre que le logiciel Tropos ne tient pas compte de la topographie et ne peut donc mettre en évidence l'effet de relief particulier du site du Champ de Beaumont, qui pourrait probablement réduire sensiblement la taille des percentiles et en tout état de cause en modifier la forme.

Une autre remarque peut être faite particulièrement pour ce site, dont l'exploitation est assez récente et où certaines cellules n'ont pas encore accueilli de déchets. La largeur totale des casiers, de la cellule A1 jusqu'à la cellule A6, est environ 500 m. Les riverains potentiellement gênés par l'odeur de déchets déversés sur la cellule A1 ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux qui seraient gênés lorsqu'on atteindra la cellule A6. Les zones limites de perception seront alors déplacées de 500 m vers l'ouest, ce qui n'est pas négligeable pour une zone qui, elle-même, ne s'étend pas au-delà de 1000 m autour de la source.

La figure 22 montre une simulation, avec les conditions du 4 juin 2002 (même climat, même débit d'odeur), mais avec une zone de déversement située aux coordonnées $x=150\ 109$ m et $y=124\ 150$ m, soit au centre de la cellule A6, au lieu d'être dans la cellule A3. Nous observons que les riverains de la rue de Trazegnies ne sont plus touchés, mais que la zone de perception atteint à présent les maisons de la rue Fosse du Bois.

Il conviendra donc de corriger les courbes obtenues comme résultats de la présente étude en fonction du déplacement de la zone exploitée.

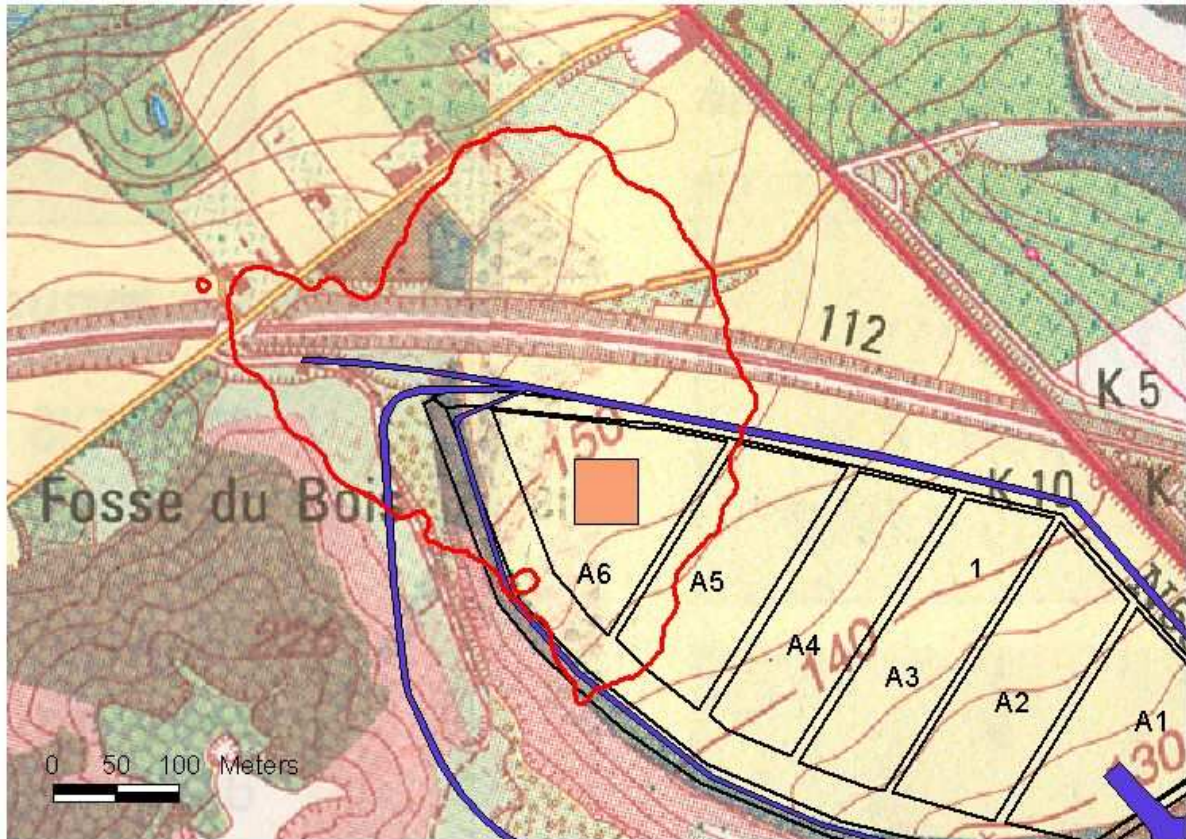


Figure 22 : Courbe limite de perception de l'odeur ajustée par le modèle pour le 4 juin 2002, mais en déplaçant la source de la Cellule A3 vers la Cellule A6.

Commentaires sur la méthodologie

La valeur typique du débit d'odeur estimée par le modèle sur base des mesures de la FUL, soit 38 167 uo/s est du même ordre de grandeur que celle trouvée pour les sites concernés dans les deux études précédentes. Le débit est situé entre celui de Mont-Saint-Guibert (30 156 uo/s) et celui d'Hallembaye (60 643 uo/s).

La méthodologie, qui consiste à prendre en compte prioritairement les endroits où l'odeur est perçue de manière plus intense et plus continue, semble fournir des résultats reproductibles et tout à fait vraisemblables.

Conclusions

L'étude a apporté un certain nombre de résultats qualitatifs et quantitatifs.

Qualitativement, dans le cas spécifique du CET du Champ de Beaumont, il semble que d'autres tonalités odorantes que celles des déchets frais soient perçues aux alentours du site. Certains types d'odeur sont assez différents de ceux des autres CET.

La qualité de l'odeur semble dépendre du type de déchets déversés.

La zone de nuisance olfactive s'étend, comme dans les autres CET, à maximum 1 km autour des cellules exploitées, et à moins de 800 m autour de la clôture du site. Cependant, dans le cas présent, comme il s'agit d'une zone assez bien urbanisée, le nombre de riverains potentiellement atteints est sensiblement plus important.

Quantitativement, l'étude aura permis d'estimer un débit d'émission de l'odeur de déchets sur le site aux environs de 38 000 uo/s, soit un peu plus de 137 000 000 uo/h. En admettant comme

vraisemblable la dimension de la surface d'émission (un rectangle de 50 m x 50 m), ce débit représenterait un flux surfacique de 15 uo/s.m².

Cette valeur est du même ordre de grandeur que les flux déterminés par ailleurs (littérature, autres études), soit environ 10 uo/m².

Enfin, il serait intéressant de suivre l'évolution des plaintes de riverains au cours du temps et au cours du déplacement de la cellule exploitée.

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.*