



Lieu-dit « Berbiac » à Manses (09)

**Etude sur les odeurs liées à
l'ISDND de Berbiac**

**Lot 2 : modélisation de la
dispersion atmosphérique des
odeurs**

Rapport

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 1/40

SMECTOM DU PLANTAUREL

Etude sur les odeurs liées à l'ISDND de Berbiac à Manses (09)
Lot 2 : modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs

Rapport

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	03/12/10		S. DERIEN		S. DERIEN		O. LLONGARIO	
		a						
		b						
		c						
		d						

Numéro de rapport :	RI08838
Numéro d'affaire :	A26202
N° de contrat :	CInZ101960
Domaine technique :	PA12
Mots clé thésaurus :	Diagnostic odeurs - Modélisation

BURGEAP – Département Industrie
 Parc de la Bastide Blanche – Bât. B6
 13127 VITROLLES

Téléphone : 33(0)4.42.77.05.15

Télécopie : 33(0)4.42.31.41.23

e-mail : departement.industrie@burgeap.fr

RI08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 2/40

SOMMAIRE

1	Objectifs de l'étude	5
2	Mesures de terrains	6
2.1	Présentation du site et fonctionnement lors des mesures	6
2.1.1	<i>Présentation du site</i>	6
2.1.2	<i>Fonctionnement lors des mesures</i>	7
2.2	Prestation technique	8
2.2.1	<i>Prélèvements</i>	8
2.2.2	<i>Analyses olfactométriques</i>	11
2.3	Résultats	11
2.3.1	<i>Débitmétrie</i>	11
2.3.2	<i>Concentrations et flux d'odeurs</i>	12
2.4	Commentaires et interprétations	12
3	Modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs	13
3.1	Présentation du modèle de dispersion	14
3.2	Données prises en compte dans les calculs	15
3.2.1	<i>Domaine d'étude ou zone d'influence du site</i>	15
3.2.2	<i>Prise en compte de la rugosité</i>	16
3.2.3	<i>Prise en compte du relief</i>	17
3.2.4	<i>Prise en compte des bâtiments</i>	18
3.2.5	<i>Choix des récepteurs</i>	18
3.2.6	<i>Conditions météorologiques</i>	19
3.3	Données d'émission atmosphérique	22
3.3.1	<i>Caractéristiques géométriques et thermodynamiques</i>	22
3.3.2	<i>Flux et durées d'émission</i>	23
3.4	Résultats de la modélisation	24
3.4.1	<i>Résultats cartographiques de la modélisation</i>	24
3.4.2	<i>Résultats numériques de la modélisation</i>	25
3.5	Commentaires et interprétation	25
3.6	Analyse des incertitudes	26
3.6.1	<i>Incertitudes intrinsèques au modèle</i>	26
3.6.2	<i>Incertitudes relatives aux données d'entrée du modèle</i>	27
4	Conclusion générale	28
	ANNEXE	29

TABLEAUX

Tableau 1 : Calcul du débit d'air émis par les sources surfaciques passives	12
Tableau 2 : Résultats des analyses olfactométriques et flux associés	12
Tableau 3 : Désignation des récepteurs	18
Tableau 4 : Caractéristiques physiques des sources odorantes	22
Tableau 5 : Flux d'odeurs retenus et durée d'émission associée	23
Tableau 6 : Valeurs au percentile 98 (uo_E/m^3)	25
Tableau 7 : Complexité du site et de son environnement	26
Tableau 8 : Qualité des données d'entrée du modèle	27

FIGURES

Figure 1 : Photos des « zones émissives »	6
Figure 2 : Schéma de fonctionnement du caisson poumon	8
Figure 4 : Photos du prélèvement sur la torchère	9
Figure 5 : Schéma de principe du prélèvement au niveau d'une source surfacique passive	9
Figure 6 : Photos du prélèvement sur le bassin de lixiviats	10
Figure 7 : Photos du prélèvement sur l'alvéole 7	10
Figure 8 : Domaine d'étude	15
Figure 12 : Occupation des sols et hauteur de rugosité sur le domaine d'étude	16
Figure 13 : Relief autour du site	17
Figure 14 : Relief reconstitué par le modèle	17
Figure 15 : Localisation des récepteurs autour du site	18
Figure 9 : Répartition des classes de stabilité de l'atmosphère	20
Figure 10 : Rose des vents – année 2009 – Station d'Arvigna	21
Figure 11 : Répartition des vitesses de vent	22
Figure 16 : Localisation des sources	23
Figure 17 : Isoconcentrations au percentile 98 - Toutes sources confondues	24

ANNEXES

- Annexe 1 - Rapport d'analyses	30
- Annexe 2 - Principales cartes de résultats	37

1 Objectifs de l'étude

Le SMECTOM du Plantaurel (Syndicat Mixte d'Etude, de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères) assure la collecte et le traitement des déchets ménagers et assimilés sur un territoire de 111 communes situées dans le département de l'Ariège.

Le SMECTOM gère notamment en régie une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) depuis 1998 au lieu dit « Berbiac » situé sur la commune de Manses (09 500). Ce site fait l'objet de signalement d'odeurs.

Afin de mieux appréhender les odeurs signalées par les riverains du site en vue de les traiter, l'exploitant met en œuvre sur 2010 et 2011 plusieurs axes de travail qui font l'objet d'une consultation allotie. Le SMECTOM souhaite ainsi :

- La réalisation d'une enquête de terrain (objet du lot 1),
- La réalisation d'une modélisation 2D du phénomène de dispersion des odeurs (objet du lot 2).

Dans ce cadre, BURGEAP est intervenu mi-novembre sur le centre de stockage de façon à dresser un état des lieux de la situation olfactive du site selon les approches définies ci-dessus.

Le présent rapport est consacré à l'étude de dispersion 2D. Nous y détaillons la méthodologie mise en œuvre lors de cette phase ainsi que les résultats obtenus :

- Modalités et résultats de notre campagne de mesures olfactométriques à la source,
- Principe et résultats de l'étude de dispersion atmosphérique des odeurs ainsi quantifiées.

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 5/40

2 Mesures de terrains

2.1 Présentation du site et fonctionnement lors des mesures

2.1.1 Présentation du site

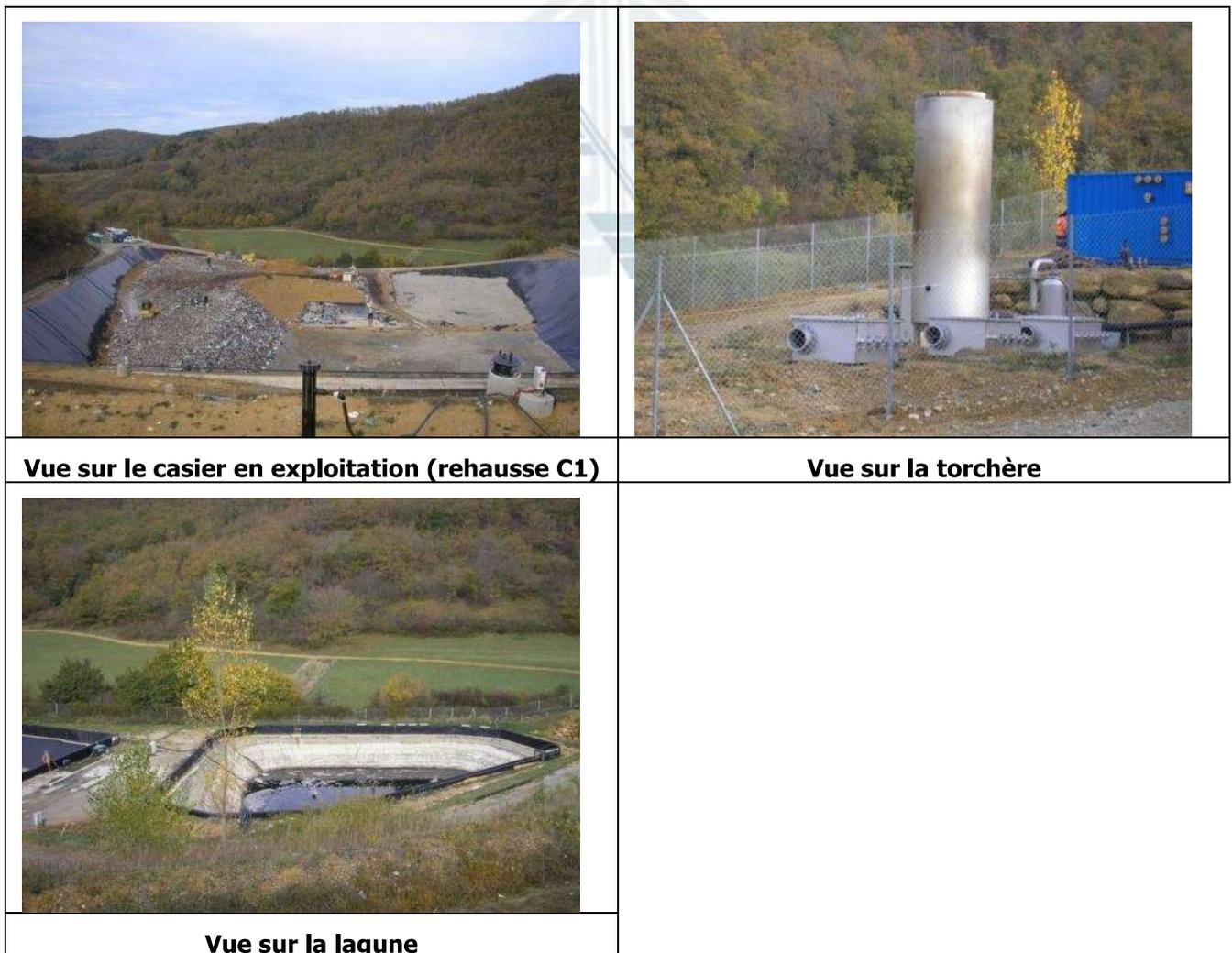
L'ISDND de Berbiac reçoit en moyenne 46 000 à 47 000 tonnes des déchets par an.

Les opérations qui y sont réalisées sont les suivantes :

- enfouissement,
- captage des lixiviats (écoulement des eaux de pluies au travers des déchets ménagers),
- captage et brûlage du biogaz.

La quantification des odeurs émises par le site porte sur chacune de ces 3 étapes.

Figure 1 : Photos des « zones émissives »



Le site compte aujourd'hui 2 alvéoles C1 et C2 :

- le casier C1 a été exploité en 1998. Aujourd'hui et jusqu'en 2015, le site fonctionne en rehausse du casier C1 : les ordures ménagères « fraîches » sont à nouveau dépotées sur ce casier, après avoir recréé une étanchéité avec géomembrane de fond pour séparation des déchets anciens ;
- le casier C2 est en cours de végétalisation.

En 2015, une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter devrait être déposée pour exploiter un autre vallon. Cet agrandissement s'accompagnerait d'une modernisation de l'exploitation, avec notamment un système de tri des plastiques des matières fermentescibles. Seules les FFOM seraient enfouies.

A court terme, d'autres améliorations sont prévues :

- la mise en place d'un groupe de cogénération à la place de la torchère (conservée en secours),
- le traitement des lixiviats par évaporation, avec traitement thermique des rejets gazeux.

2.1.2 Fonctionnement lors des mesures

Lors de notre intervention le mardi 16 novembre 2010, le centre de stockage présentait une activité normale et représentative :

- Les apports d'ordures ménagères étaient réguliers et les déchets reçus « habituels » (pas de stockage prolongé dans les communes collectées suite aux mouvements sociaux de début novembre),
- Le bassin de lixiviats était en eau,
- La torchère a été remise en service (biogaz envoyé sur la cogénération) et la température du four contrôlée avant nos prélèvements (autour de 1 000°C).

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 7/40

2.2 Prestation technique

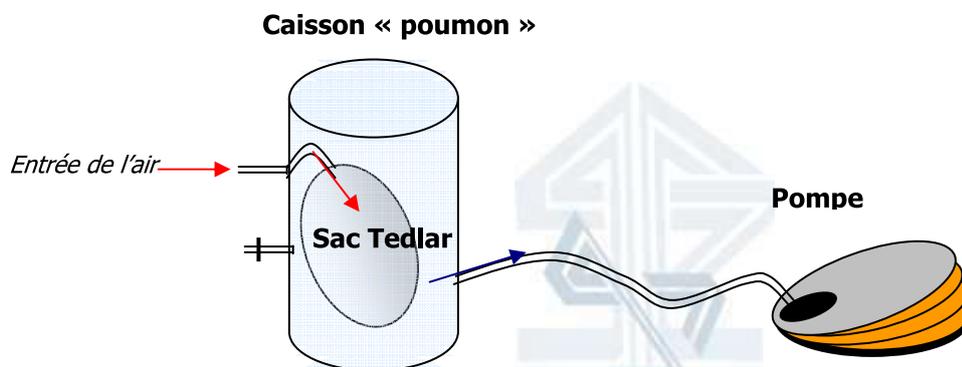
2.2.1 Prélèvements

Les prélèvements d'air ont été réalisés conformément aux normes en vigueur et notamment la norme NF EN 13725.

En fonction du type de source (canalisée ou surfacique), la stratégie d'échantillonnage mise en jeu évolue. Toutefois, dans tous les cas, les prélèvements ont été effectués à l'aide de sacs en Tedlar (matériau non adsorbant) d'un volume de 20 litres. Le remplissage des sacs a été réalisé par mise en dépression d'un caisson à vide appelé caisson poumon. Ce système permet un échantillonnage direct sans contamination par contact avec une pompe.

La figure ci-dessous présente le schéma de fonctionnement de ce système.

Figure 2 : Schéma de fonctionnement du caisson poumon



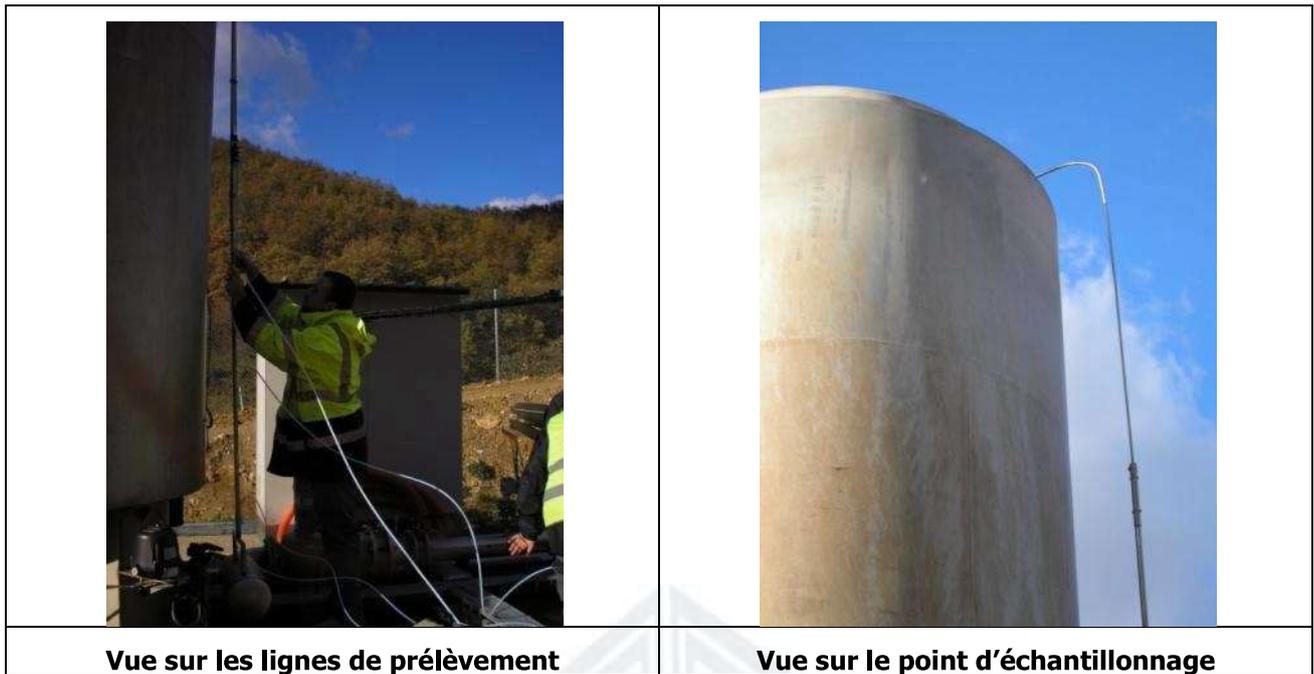
Les prélèvements ont ensuite été adaptés en fonction des caractéristiques de la source étudiée.

Sources canalisées

Dans le cas de la torchère, le prélèvement a été réalisé au niveau du débouché à l'air libre, après la flamme. Les photos ci-après illustrent cet échantillonnage :

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 8/40

Figure 3 : Photos du prélèvement sur la torchère

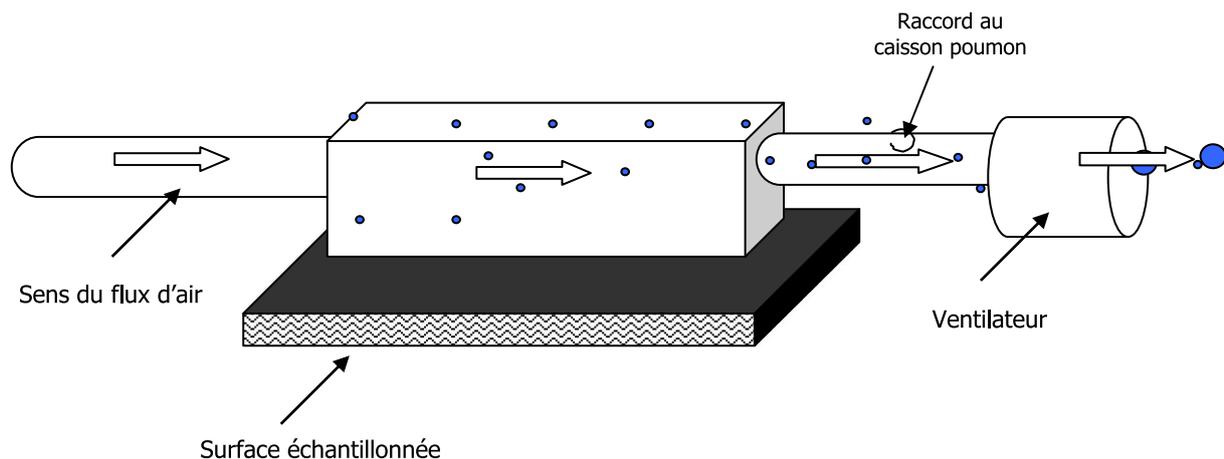


Sources surfaciques passives

Pour les sources surfaciques passives (bassin de lixiviats et alvéole de stockage des déchets), le prélèvement a été effectué au moyen d'une chambre à flux dynamique (ou chambre à flux ventilée), raccordée au caisson poumon. Ce type de prélèvement permet de s'affranchir des conditions extérieures et d'être représentatif des émissions réelles des sources surfaciques. BURGEAP possède une chambre qui a fait l'objet de 3 ans de développement (thèse de doctorat) et dont l'efficacité a été prouvée tant en laboratoire que sur site.

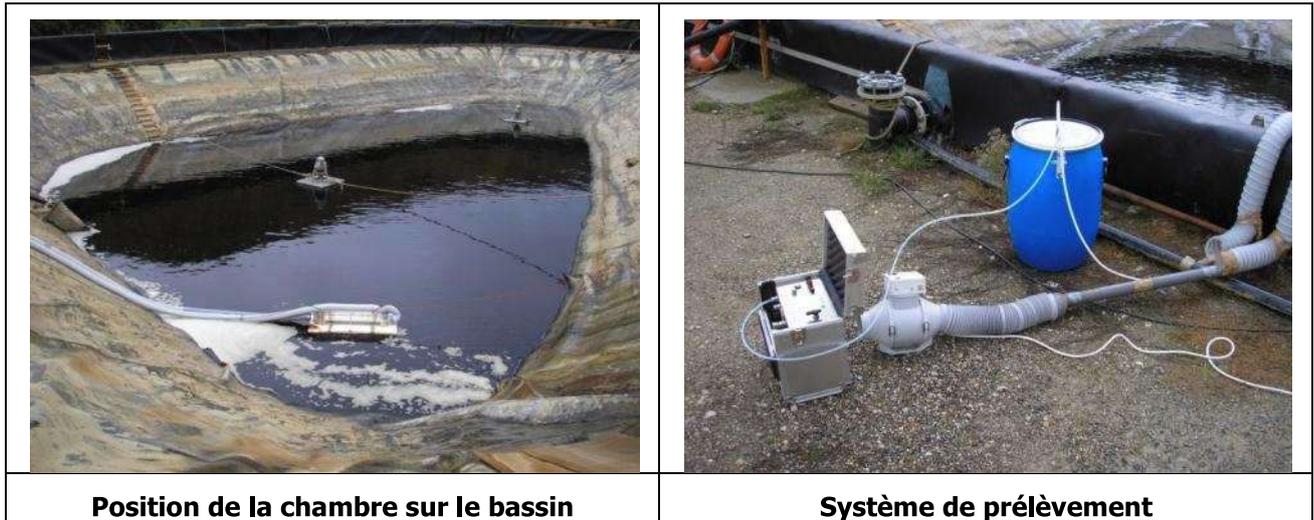
Le schéma de principe de l'utilisation d'une chambre à flux « dynamique » est présenté sur la figure ci-après.

Figure 4 : Schéma de principe du prélèvement au niveau d'une source surfacique passive



Les photos ci-après illustrent les prélèvements sur le bassin de lixiviats et l'alvéole 7 :

Figure 5 : Photos du prélèvement sur le bassin de lixiviats



Pour le prélèvement sur la lagune, l'air « neuf » a été prélevé en amont du bassin, au vent de celui-ci.

Figure 6 : Photos du prélèvement sur l'alvéole 7



Pour le prélèvement sur l'alvéole 7, l'air « neuf » a été cherché en hauteur et au vent du groupe électrogène pour s'affranchir au maximum des odeurs générées.

2.2.2 Analyses olfactométriques

Les prélèvements réalisés ont été analysés dans le but de déterminer leur concentration d'odeur par olfactométrie selon la norme NF EN 13725 (NF X 43-327).

La concentration d'odeur d'un échantillon gazeux de substances odorantes est déterminée par présentation de cet échantillon à un jury de sujets humains sélectionnés et triés, en faisant varier la concentration par dilution avec un gaz neutre, afin de déterminer le facteur de dilution au seuil de détection de 50% ($Z_{50} = Z_{ITE}$).

A ce niveau de dilution, la concentration d'odeur vaut par définition 1 uo_E/m^3 . La concentration d'odeur de l'échantillon examiné est ensuite exprimée en termes de multiple (égal au facteur de dilution à Z_{50}) d'une unité d'odeur européenne par mètre cube [uo_E/m^3] aux conditions normalisées en olfactométrie.

L'analyse olfactométrique a été réalisée par le CERTECH, laboratoire belge accrédité BELAC (équivalent belge du COFRAC) pour ces mesures.

2.3 Résultats

2.3.1 Débitmétrie

Pour la torchère

La configuration de ce point de mesure ne nous a pas permis de contrôler le débit émis par l'ouvrage. Aussi, nous nous baserons sur les données constructeur pour déterminer le débit d'air rejeté par la torchère.

D'après le descriptif technique qui nous a été fourni, la torchère est dimensionnée pour traiter 700 Nm^3/h de biogaz à 50 % de méthane. D'après les données ASTEE¹. Le débit de fumée total d'une torchère est égal au débit nominal de biogaz entrant multiplié par 5,36 pour tenir compte de l'équation stœchiométrique de la réaction de combustion.

Ainsi, dans notre cas, le débit rejeté par la torchère est ainsi de 3 752 Nm^3/h , soit 4 027 m^3/h à 20°C.

Pour les sources surfaciques passives

La méthode repose sur le postulat que les émissions sont uniformes sur l'ensemble de la source. Ainsi, le débit d'air émis par une source surfacique passive est calculé de la manière suivante :

$$Q_{air} = \frac{D_b}{A} \times S_{source}$$

avec :

- Q_{air} : débit d'air émis de la source (m^3/s)
- D_b : débit de balayage sous la surface confinée (m^3/s)

Ce débit se mesure dans la section rétrécie en amont du ventilateur d'extraction. Il correspond également à : $D_b = V * S$

avec V : vitesse de balayage sous la chambre (m/s)

S : section verticale de la chambre de flux (m^2)

- A : aire de la surface isolée par l'enceinte (m^2),
- S_{source} : surface de la source (m^2).

¹ ASTEE : Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 11/40

Pour les sources considérées ici, cela donne l'application numérique suivante :

Tableau 1 : Calcul du débit d'air émis par les sources surfaciques passives

Source	Surface échantillonnée (m ²)	Vitesse de balayage (m/s)	Débit d'air surfacique (m ³ /m ² .h à 20°C)	Surface source (m ²)	Débit d'air (m ³ /h à 20°C)
Bassin de lixiviats	0,104	0,296	246,9	450	111 106
Alvéole 7	0,104	0,338	280,5	3 500	981 695

Pour la lagune, la surface a été estimée à partir des plans du site fournis sous format Autocad. Nous avons considéré la lagune comme remplie à mi-niveau par rapport au sommet de la berge.

Pour l'algéole 7, nous avons considéré la surface prévue au dossier de demande d'autorisation.

2.3.2 Concentrations et flux d'odeurs

Le rapport d'analyse du CERTECH est présenté en Annexe 2. Le tableau suivant synthétise les résultats en termes de concentrations et flux d'odeur. Ce dernier correspond au produit de la concentration d'odeur par le débit d'air rejeté, le tout exprimé aux conditions standard en olfactométrie (soit à 20°C, à pression atmosphérique et sur base humide).

Tableau 2 : Résultats des analyses olfactométriques et flux associés

Source	Heure de prélèvement	Concentration d'odeur uo _E /m ³	Débit d'air rejeté m ³ /h à 20°C	Flux d'odeurs uo _E /h x 10 ³
Bassin de lixiviats	12h17 – 12h28	270	111 106	29 999
Alvéole 7	13h21 – 13h31	2 010	981 695	1 973 206
Torchère	15h21 – 15h31	770	4 027	3 101

2.4 Commentaires et interprétations

La source majoritaire, en termes de concentration comme de flux d'odeurs, est l'algéole en exploitation. Si la concentration d'odeurs reste modérée, la surface émissive associée étant importante, le flux d'odeurs généré est conséquent : près de 2.10⁹ uo_E/h.

En termes de flux d'odeurs, vient ensuite le bassin de lixiviats. La concentration d'odeurs mesurée est relativement faible. Mais cette fois encore, la grande surface d'émission associée engendre un flux important : 30.10⁶ uo_E/h.

Rappelons, à titre indicatif, que l'arrêté compostage du 22 avril 2008 impose la réalisation d'une étude de dispersion si le flux émis est supérieur à 20.10⁶ uo_E/h. Chacune des deux sources ci-dessus, même considérées individuellement, rentre dans ce cas de figure.

Inversement, la concentration d'odeurs mesurée sur la torchère, même si elle semble élevée au regard des performances attendues sur un traitement par oxydation thermique, génère un faible flux d'odeurs, le débit d'air rejeté par l'installation étant peu conséquent.

La modélisation de la dispersion de ces flux odorants va permettre d'évaluer, à partir de ces mesures, l'impact olfactif du site dans l'environnement.

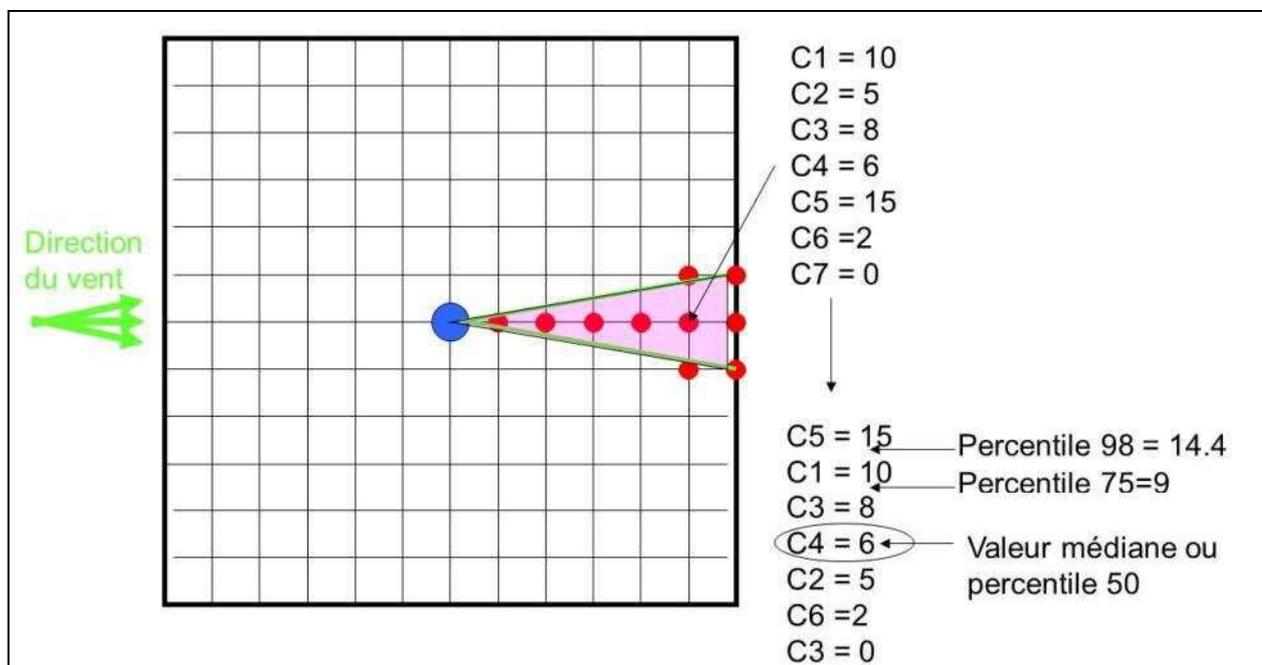
RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 12/40

3 Modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs

La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact olfactif du site consiste à calculer la fréquence de dépassement de la valeur de $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$. Cette valeur est usuellement utilisée pour étudier l'impact olfactif d'une installation émettrice d'odeurs, elle est d'ailleurs reprise dans les derniers arrêtés type tel que celui sur le compostage du 22 avril 2008, où il est précisé que la fréquence de dépassement de cette valeur ne doit pas excéder 175 heures par an soit une fréquence de 2 % du temps. Dans la suite de ce document, c'est cette valeur repère qui sera considérée.

Pour cela, le percentile 98 a été étudié. Pour déterminer la concentration d'odeurs associée au percentile 98, le logiciel de modélisation calcule, pour chaque condition météorologique prise en compte (un an de données horaires, soit 8 760 conditions météorologiques (365 jours x 24 heures/jour)) une concentration d'odeur, et ce pour chaque nœud du domaine d'étude. Ainsi, sur un nœud, la valeur du percentile 98 représente la valeur pour laquelle 98% des 8 760 concentrations d'odeur calculées par le modèle (une pour chaque condition météorologique) sont inférieures ou égale à cette donnée, soit la concentration d'odeur dépassée plus de 2% du temps.

La figure ci-dessous présente un exemple de ce calcul pour un fichier météorologique contenant 7 valeurs :



3.1 Présentation du modèle de dispersion

La modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants a été effectuée avec ADMS 4, logiciel développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultant Ltd).

Ce dernier est considéré par l'INERIS et l'US-EPA comme faisant partie de la nouvelle génération de modèles de dispersion atmosphérique de type gaussien (2^{ème} génération). Ses principales caractéristiques techniques sont décrites ci-après :

- Description fine de la couche limite (entre la surface et 2000 mètres d'altitude) : ADMS ne décrit pas la stabilité de l'atmosphère grâce aux classes de Pasquill-Gifford (utilisées depuis les années 60), mais grâce à des paramètres physiques qui varient de façon continue. Ceci permet une description 3D de l'atmosphère, prenant en compte par exemple la turbulence atmosphérique générée par le frottement du vent au niveau du sol et le réchauffement de la surface par le rayonnement solaire.
- Pré processeur météorologique : ADMS intègre un module qui recalcule les profils verticaux des paramètres météorologiques à partir des données de surface et des paramètres du site (occupation des sols et topographie). Ainsi, les champs de vent et de turbulence sont calculés en 3 dimensions pour chaque situation météorologique horaire.
- Calcul en mode séquentiel horaire : au lieu de regrouper les situations météorologiques par classes et d'effectuer la dispersion en attribuant un poids statistique à chaque résultat, ADMS effectue un calcul de dispersion pour chaque donnée météorologique horaire sur du long terme (jusqu'à 5 ans). De plus, de part la prise en compte des conditions météorologiques passées, l'évolution diurne de la couche atmosphérique peut être déterminée.
- Modèle intégral de trajectoire de panache : Un modèle numérique permet de calculer précisément la trajectoire des panaches en sortie de cheminée en fonction des paramètres d'émission (vitesse, température) et des conditions atmosphériques. Les effets de sillage des cheminées présentant un diamètre important peuvent également être considérés.
- Module terrain complexe : les zones de recirculation inverse sont prises en compte, en particulier dans le cas de sources surfaciques, linéiques et volumiques.

ADMS a par ailleurs été validé sur le plan national et international : comparaison modèle / mesures, publications dans des revues scientifiques internationales.

Une description détaillée de ce logiciel se trouve en annexe 2.

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 14/40

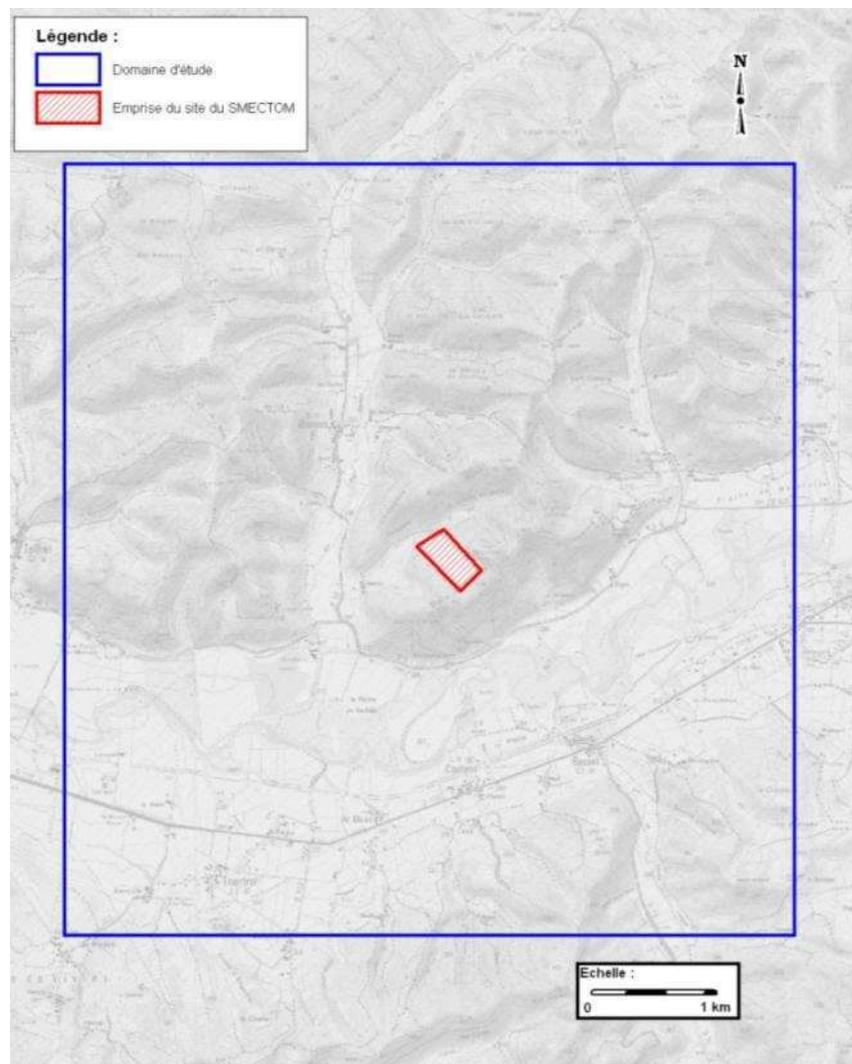
3.2 Données prises en compte dans les calculs

3.2.1 Domaine d'étude ou zone d'influence du site

Le domaine d'étude (zone d'influence) ne peut être défini à l'avance. Aussi, des calculs préliminaires ont été réalisés en fonction des premières données (hauteur des rejets, densité de population, etc...) de façon à effectuer le meilleur maillage possible au niveau des zones d'impact les plus importantes et d'obtenir ainsi les concentrations environnementales optimales. Ces calculs ont abouti sur la définition d'un domaine d'étude, centré sur l'installation, de 36 km², soit un carré de 6 km de côté. Pour effectuer les calculs de dispersion atmosphérique, le domaine est divisé en mailles de 60 m × 60 m soit 10 201 nœuds au total.

L'ensemble du domaine d'étude est représenté sur la figure ci-dessous ; nous présentons dans les paragraphes suivants les caractéristiques considérées sur ce domaine (relief, rugosité, riverains).

Figure 7 : Domaine d'étude



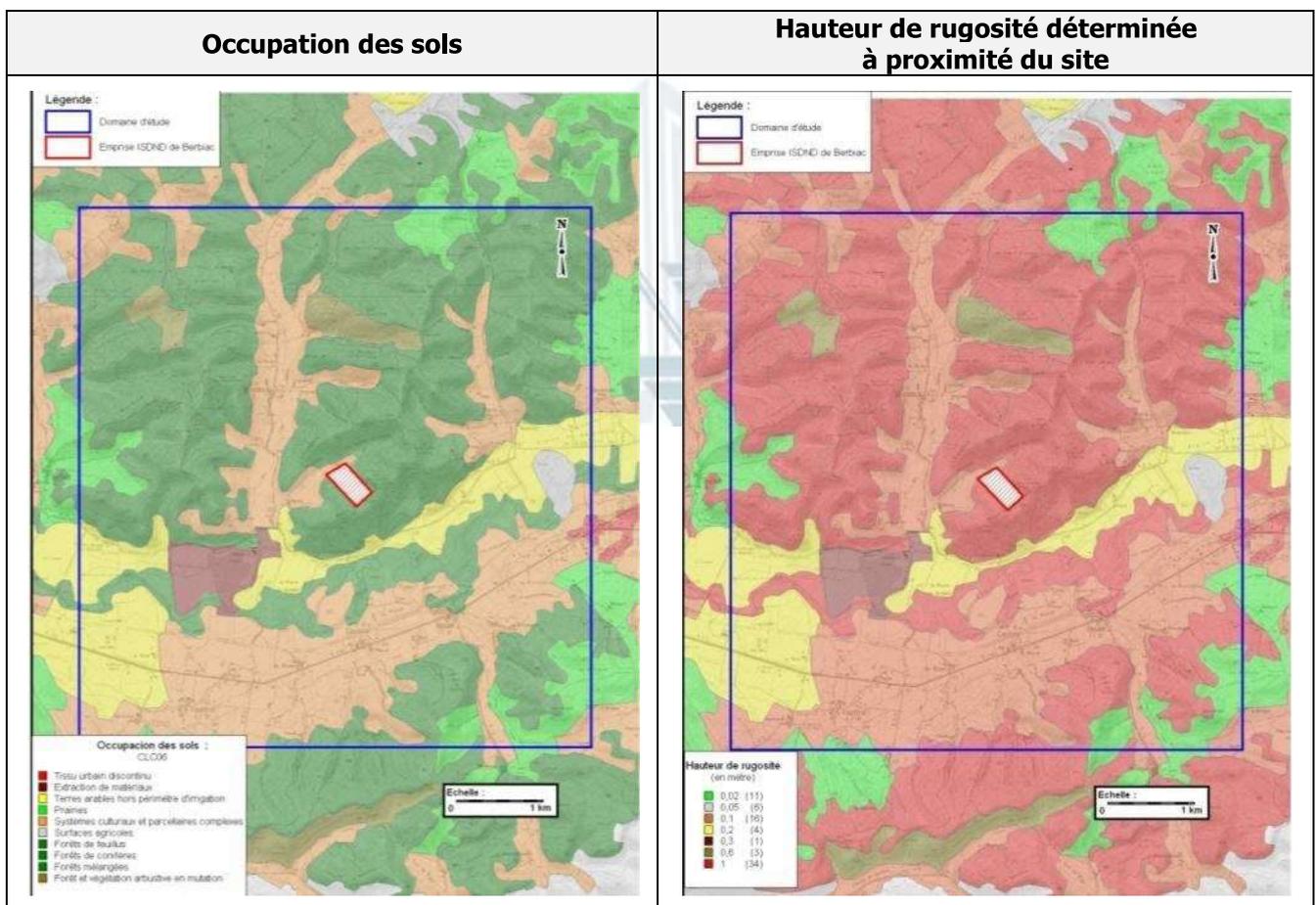
3.2.2 Prise en compte de la rugosité

La nature des sols peut influencer la progression du panache. Le paramètre couramment utilisé dans les modèles de dispersion pour caractériser cette nature est la rugosité, qui représente la nature des obstacles au sol. La rugosité s'exprime en mètre et peut varier entre 10^{-3} m (surface désertique) et 1,5 m (urbain dense).

A partir des données d'occupation des sols fournies par l'IFEN (CORINE Land Cover 2006, réalisée à partir d'images satellitaires de l'année 2006), il peut être affecté une rugosité propre à chaque point de la maille prise en compte.

Ainsi, une observation de l'occupation des sols et des valeurs de hauteur de rugosité associées autour du site a été réalisée. Ces caractéristiques sont présentées en figure suivante.

Figure 8 : Occupation des sols et hauteur de rugosité sur le domaine d'étude

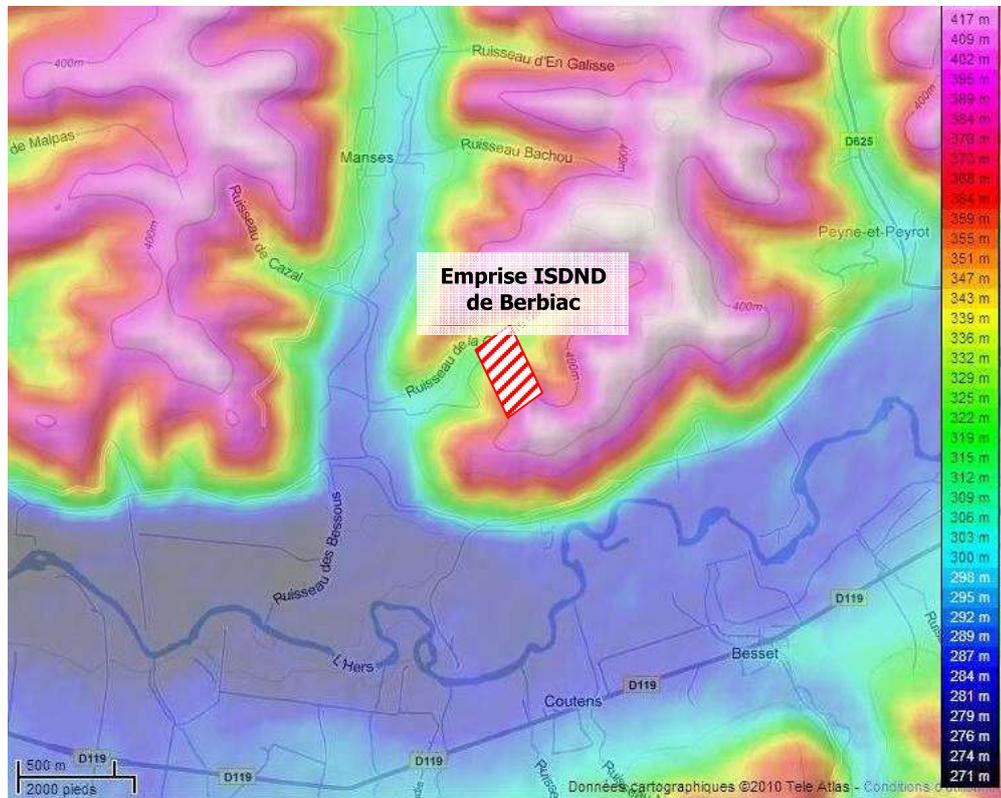


L'analyse de ces cartes démontre la pertinence de prendre en compte une rugosité variable sur le domaine d'étude.

3.2.3 Prise en compte du relief

Le relief autour du site est suffisamment prononcé pour mériter d'être pris en compte. Les données topographiques ALTI50 disponibles auprès de l'IGN ont donc été intégrées dans les paramètres de modélisation.

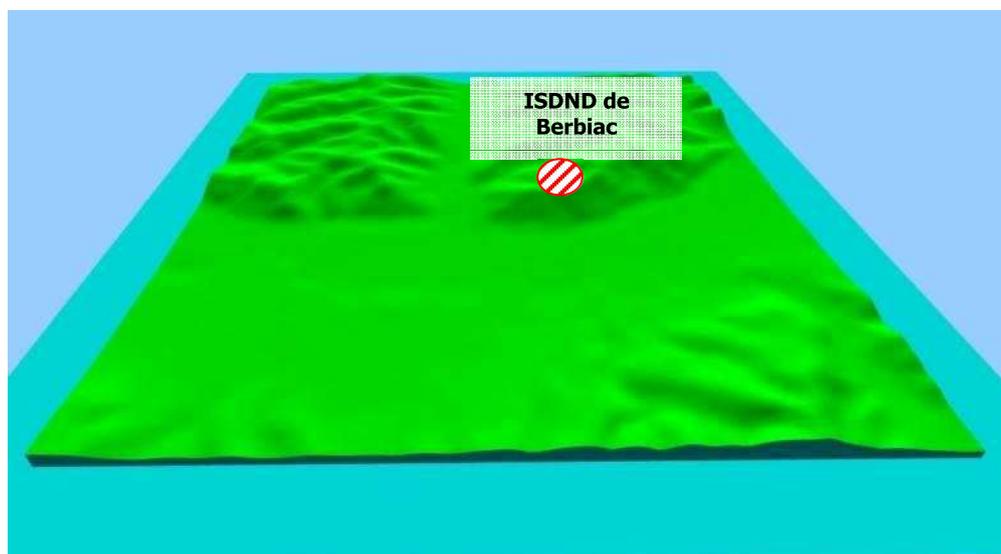
Figure 9 : Relief autour du site



Source : www.cartes-topographiques.fr

Le fichier relief reconstitué par notre modèle est présenté ci-après :

Figure 10 : Relief reconstitué par le modèle



RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 17/40

3.2.4 Prise en compte des bâtiments

Aucun bâtiment n'a été pris en compte dans la modélisation des émissions atmosphériques du site. En effet, les bâtiments présents sont peu élevés et suffisamment éloignés des sources pour que leur influence soit négligée.

3.2.5 Choix des récepteurs

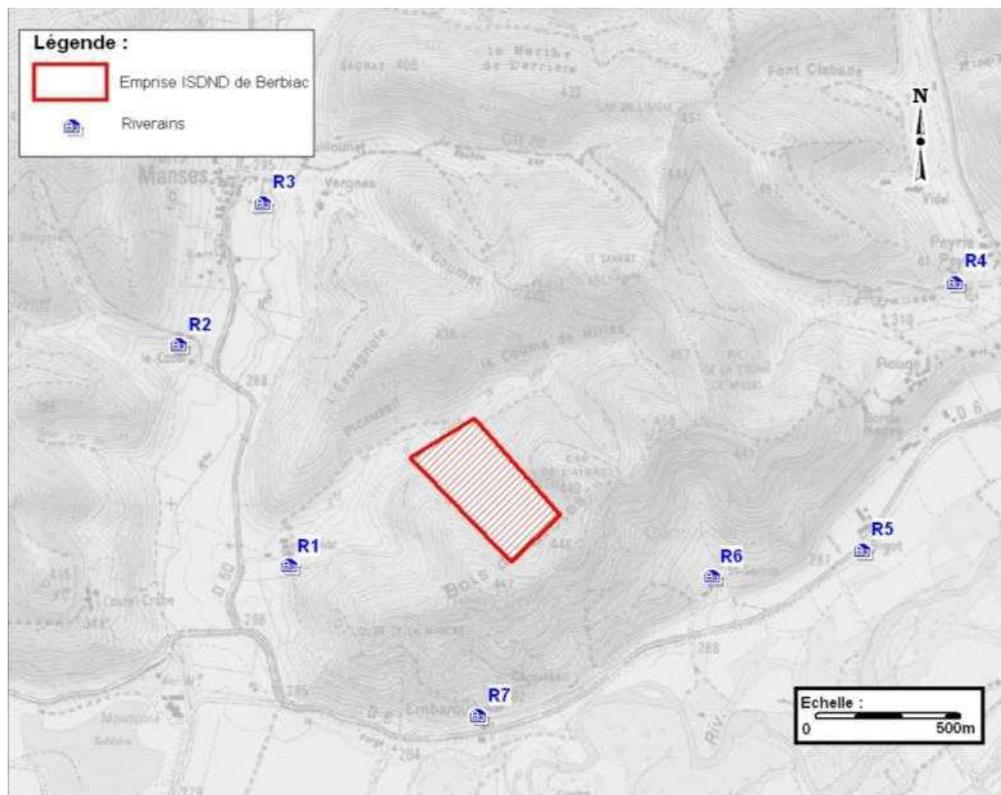
Sur le domaine, afin d'évaluer l'impact olfactif sur les populations les plus proches du site, nous avons positionné des points autour du site, correspondant aux habitations ou zones habitables les plus proches. Le tableau ci-après présente la distance entre le site et les riverains retenus comme récepteurs.

Tableau 3 : Désignation des récepteurs

Nom	Direction	Distance au site (m)
R1	Ouest-Sud-Ouest	580
R2	Nord-Ouest	930
R3	Nord Nord-ouest	1 010
R4	Nord-Est	1 640
R5	Est-Sud-Est	1 080
R6	Est-Sud-Est	580
R7	Sud	550

La figure ci-après situe ces récepteurs par rapport au site.

Figure 11 : Localisation des récepteurs autour du site



3.2.6 Conditions météorologiques

Les données météorologiques nécessaires pour la réalisation de cette étude sont extraites des stations météorologiques localisées à Arvigna et Carcassonne et concernent les paramètres suivants :

Arvigna	Carcassonne
Direction du vent à 10 mètres	Nébulosité totale
Vitesse du vent à 10 mètres	
Température extérieure sous abri	

Le choix de ces stations a été fait de façon à disposer de données météorologiques fiables les plus représentatives de celles rencontrées sur le site :

- La station d'Arvigna, située à 7 km au Sud-Ouest du site a été utilisée pour les paramètres « locaux » (vents, température),
- La nébulosité, mesurée essentiellement au niveau des aéroports, a été choisie sur Carcassonne, à 40 km au Nord-Est du site (à vol d'oiseau).

Les paramètres météorologiques précités sont variables dans le temps et l'espace. Ils résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols et de la topographie). C'est la raison pour laquelle les chroniques météorologiques doivent être suffisamment longues, complètes et représentatives de la climatologie du site.

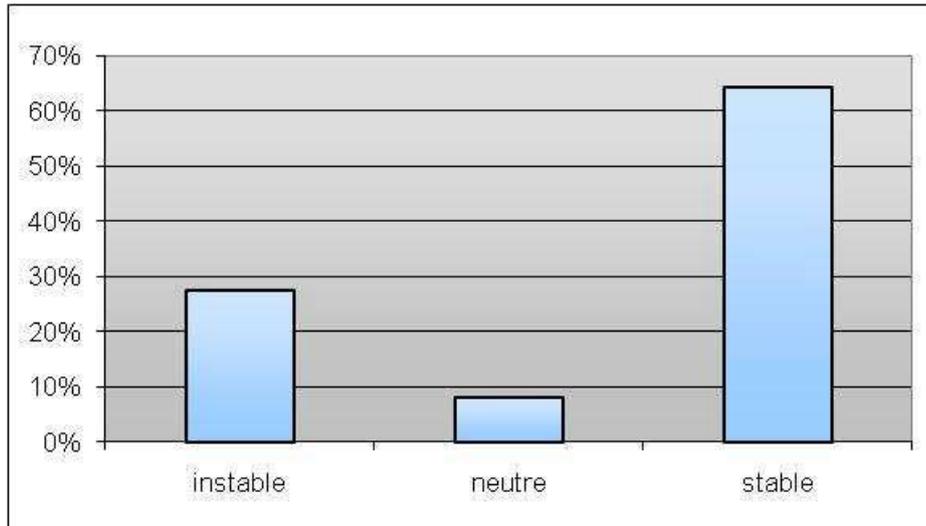
Les données acquises correspondent à des paramètres en données horaires (une donnée toutes les heures). Toutes ces informations ont été recueillies sur une période d'un an (du 01/01/2009 au 31/12/2009).

Les principaux résultats de l'analyse de ces données météorologiques sont présentés sur les figures en pages suivantes en ce qui concerne respectivement la répartition des classes de stabilité et la vitesse et direction du vent.

La stabilité de l'atmosphère, donnée moins commune que les précédentes, est déterminée à partir de la vitesse du vent et de la nébulosité. Ce paramètre est destiné à quantifier les propriétés diffusives de l'air dans les basses couches atmosphériques. Dans notre cas et pour l'année étudiée, l'information a été déduite du calcul de la hauteur de la couche limite atmosphérique (h) et de la longueur de Monin-Obukhov (L_{MO}) selon les critères suivants :

- stable : $h/L_{MO} \geq 1$;
- neutre : $-0,3 \leq h/L_{MO} < 1$;
- instable : $h/L_{MO} < -0,3$.

Figure 12 : Répartition des classes de stabilité de l'atmosphère



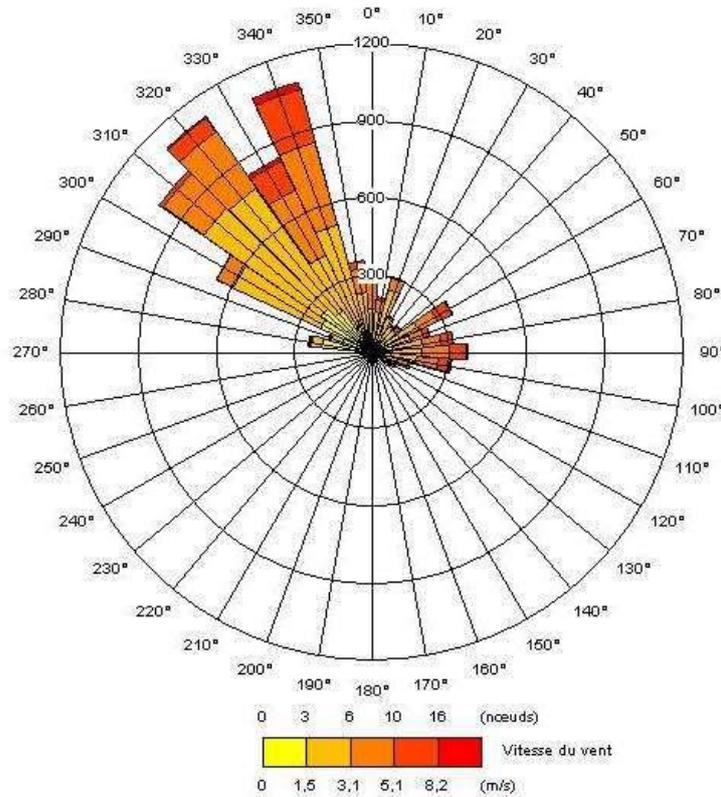
L'examen de la figure précédente montre que :

- les conditions de dispersion les plus fréquentes correspondent à une classe de stabilité stable (classes E et F) 64 % du temps. conditions représentent des conditions peu dispersives et sont généralement responsables des zones et des distances d'impact les plus importantes.
- les conditions de dispersion correspondant à une instabilité de l'atmosphère (classes A, B et C) sont moins nombreuses : elles sont présentes 27 % du temps. Ces conditions, très dispersives, correspondent généralement à des zones d'impact restreintes. Toutefois, elles peuvent occasionner des concentrations environnementales importantes sur des zones très limitées, souvent situées à proximité immédiate de la source d'émission (généralement à l'intérieur des limites de propriété du site).
- les conditions neutres sont les moins représentées avec seulement 8 % de présence dans cette zone. Elles permettent la dispersion des polluants.

Ainsi, dans l'ensemble, **les conditions météorologiques rencontrées sur le site sont peu propices à la dispersion des polluants.**

Nous représentons, sur la figure ci-dessous, la rose des vents reconstituée par notre modèle sur la base des données météorologiques acquises à la station d'Arvigna pour l'année 2009 :

Figure 13 : Rose des vents – année 2009 – Station d'Arvigna



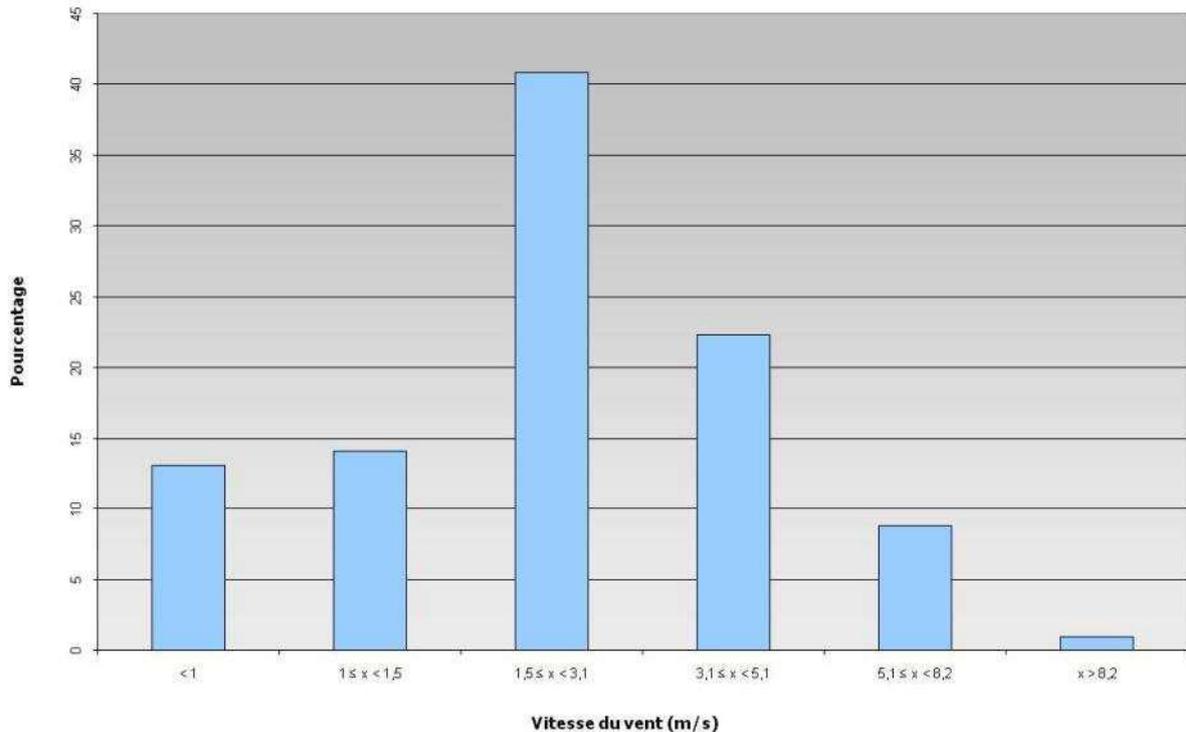
Cette rose des vents indique un fort axe dominant d'un large secteur Nord-Ouest (300°-340°) : près de 54% des vents proviennent de ce secteur.

Les vents du Sud sont quasiment inexistants.

Il est à noter que les vents dont la vitesse était inférieure à 0,80 m/s, n'étant pas pris en compte par le modèle, ont été réaffectés à une vitesse de 0,85 m/s de façon proportionnelle à la distribution des vents les plus faibles enregistrées (vents de 1 m/s).

La répartition des vitesses de vent est présentée sur la figure suivante.

Figure 14 : Répartition des vitesses de vent



Nous remarquons que sur l'année 2009, la plage de vitesse dominante correspond aux vents d'une vitesse comprise entre 1,5 et 3,1 m/s : ils représentent plus de 40 % des vents mesurés sur la région.

Les vents faibles (< à 1 m/s), généralement responsables des concentrations les plus fortes à proximité du site, représentent environ 13 % des vents totaux mesurés.

Les vents plus forts, de vitesse comprise entre 3 et 8 m/s, représentent 32 % des vents totaux de la région.

3.3 Données d'émission atmosphérique

3.3.1 Caractéristiques géométriques et thermodynamiques

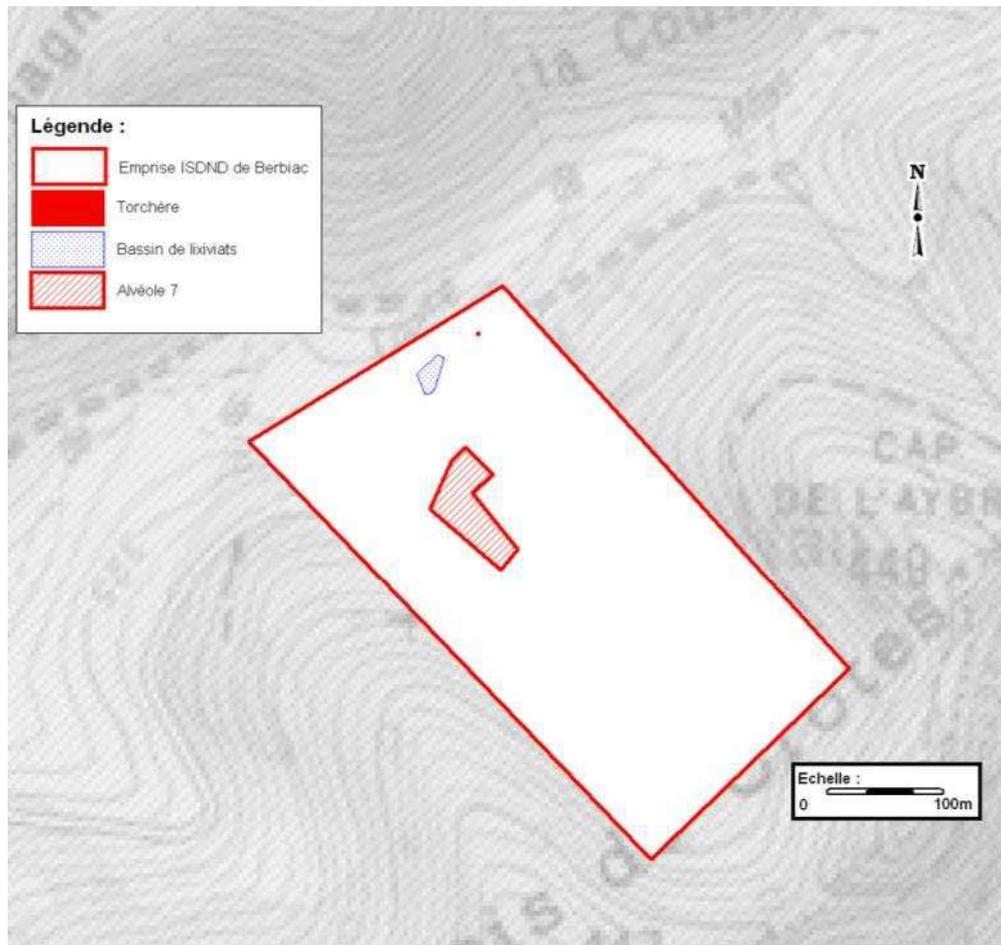
Les différentes caractéristiques des sources surfaciques, prises en compte dans notre modélisation, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Caractéristiques physiques des sources odorantes

Source	Type	Surface d'émission (m ²)	Hauteur par rapport au sol (m)	Vitesse d'émission (m/s)	Température d'émission (°C)
Bassin de lixiviats	Surfacique	450	0	0,01 m/s	Ambiante
Alvéole 7	Surfacique	3 500	0	0,01 m/s	Ambiante
Torchère	Canalisée	0,92 (D = 108 cm)	7,5	4,9 m/s	900°C

Nous représentons, sur la figure ci-dessous, la localisation de ces sources sur le site.

Figure 15 : Localisation des sources



3.3.2 Flux et durées d’émission

Les flux d’odeurs retenus sont ceux présentés dans le paragraphe 2.3.2. Ils sont rappelés dans le tableau ci-dessous pour mémoire.

Tableau 5 : Flux d’odeurs retenus et durée d’émission associée

Source	Flux d’odeurs $uo_e/h \times 10^3$	Durée d’émission
Bassin de lixiviats	29 999	7j/7 – 24h/24
Alvéole 7	1 973 206	5j/s (lun-ven) – 24h/24
Torchère	3 101	7j/7 – 24h/24

La torchère et le bassin de lixiviats sont considérés comme émettant en permanence.

Pour l’alvéole 7, nous avons considéré une émission variable entre la semaine et les week-ends. En effet, tous les vendredis soirs, l’alvéole en exploitation est recouverte d’une couche de déchets verts qui assure le rôle de biofiltre. Les émissions odorantes ont donc été considérées comme nulles les samedis et dimanche.

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 23/40

3.4 Résultats de la modélisation

L'ensemble des résultats de la modélisation est présenté sous forme de cartes d'iso-concentrations au percentile 98. Par exemple, l'iso-concentration $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ - percentile 98 représente la zone limite au-delà de laquelle la concentration de $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ ne peut être dépassée plus de 2% du temps (soit 175 h/an).

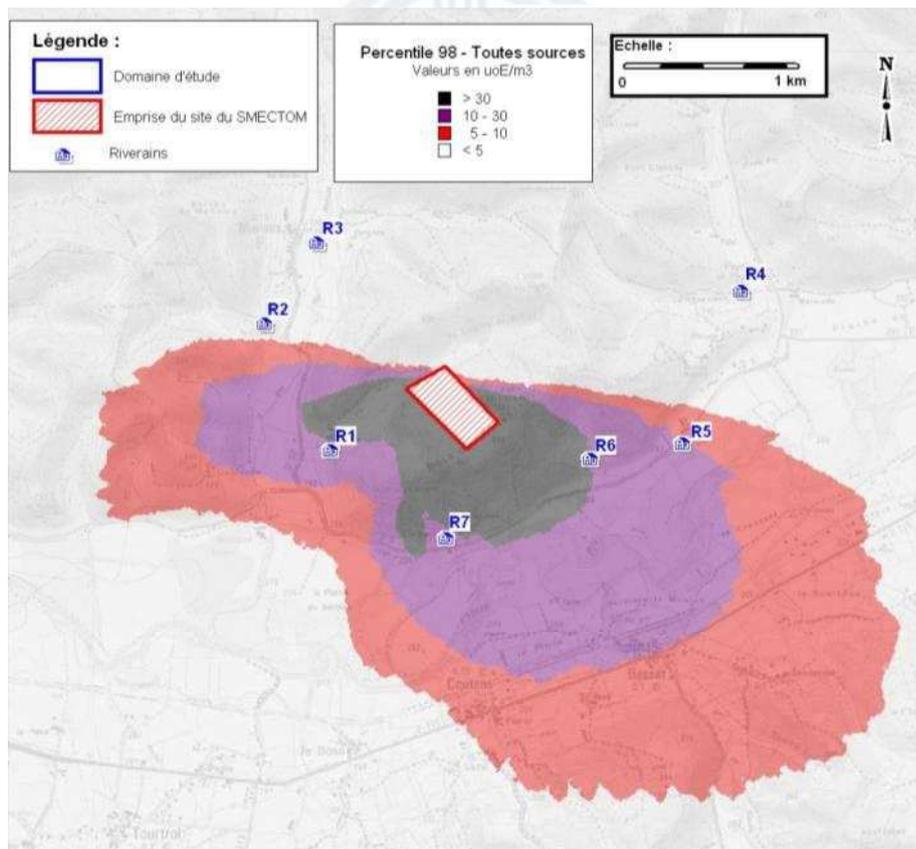
Pour rappel, selon les derniers arrêtés type dont celui relatif au compostage du 22 avril 2008, la concentration d'odeurs chez les plus proches riverains au percentile 98 doit être inférieure à $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$.

3.4.1 Résultats cartographiques de la modélisation

Les principales cartes de résultats sont présentées en Annexe : impact olfactif toutes sources confondues et pour chacune des deux sources majoritaires (alvéole 7 et bassin de lixiviats).

La figure ci-après illustre l'impact olfactif du site de Berbiac, toutes sources confondues, sur l'ensemble du domaine d'étude.

Figure 16 : Isoconcentrations au percentile 98 - Toutes sources confondues



3.4.2 Résultats numériques de la modélisation

Dans le tableau ci-après, nous reportons la valeur au percentile 98 calculée chez chaque riverain, source par source, et toutes sources confondues :

Tableau 6 : Valeurs au percentile 98 (uo_E/m^3)

Riverain	Toutes sources	Bassin de lixiviats	Exploitation (alv. 7)	Torchère
R1	26,88	0,47	26,33	0,00
R2	3,06	0,20	3,01	0,00
R3	0,03	0,01	0,00	0,00
R4	0,06	0,01	0,05	0,00
R5	10,43	0,23	10,23	0,00
R6	29,18	0,45	28,93	0,00
R7	24,81	0,43	24,71	0,00

3.5 Commentaires et interprétation

Les résultats de la dispersion atmosphérique appellent les commentaires suivants :

- La dispersion du panache odorant se fait selon les directions dominantes relevées sur la rose des vents (axe Nord-Ouest / Sud-Est).
- L'impact du site apparaît comme très étendu (voir figure 17) :
 - o Les plus proches riverains (R1, R4, R5, R6 et R7) subissent, 2% du temps, des niveaux de concentrations compris entre 10 et 30 uo_E/m^3 .
 - o L'iso-concentration 5 uo_E/m^3 – P98 s'étend jusqu'à 2 800 m au Sud-Est du site et couvre ainsi de nombreuses zones habitées, dont les centres-villes de Coutens et Besset.
- La quasi-totalité de cet impact est engendré par la zone d'exploitation (voir cartes en Annexe 2 et tableau 6). Cette source, qui génère le plus important flux d'odeurs, est la principale source odorante du site. Chez les riverains les plus impactés (R1, R5, R6 et R7), elle représente à elle seule près de 98% à 99% de l'impact olfactif.
- L'impact olfactif du bassin de lixiviats apparaît faible et celui de la torchère est non significatif.

3.6 Analyse des incertitudes

La modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur des équations mathématiques qui doivent rendre compte des phénomènes physiques comme nous pouvons les observer dans la réalité. Les incertitudes relatives aux calculs de modélisation sont de deux types : celles intrinsèques au modèle numérique et celles relatives à la qualité des données d'entrée du modèle.

3.6.1 Incertitudes intrinsèques au modèle

Plusieurs campagnes de mesures très documentées, effectuées sur des sites industriels durant les 50 dernières années, ont été référencées et leurs données intégrées à des bases de données destinées à évaluer a posteriori les modèles de dispersion atmosphérique. Parmi ces bases de données, on peut citer l'outil européen d'évaluation MVK (Model Validation Kit).

Plusieurs articles internationaux¹ rapportent les résultats de campagnes de comparaisons entre le modèle ADMS et les mesures sur site.

Nous pouvons citer la campagne de mesures « Prairie Grass » qui a été réalisée sur terrain plat et herbeux. Les rejets étaient situés à 0,5 mètre au-dessus du sol, avec des conditions météorologiques pour la moitié instables (convection) et pour l'autre moitié stables. Les mesures ont été effectuées sur des arcs situés à différentes distances de la source. Les simulations effectuées avec ADMS ont montré que les concentrations étaient proches des mesures dans le cas de conditions météorologiques instables, et qu'elles avaient tendance à être légèrement sous-estimées dans l'autre cas. Le biais fractionnel (caractérisant l'erreur systématique) est de 19%. Notons que ces tests ont montré qu'ADMS donne des résultats tout à fait satisfaisants en champ proche (50 mètres de la source).

Nous pouvons citer également l'exercice « OPTEX Matrix » réalisé sur une raffinerie. Les rejets provenaient de plusieurs sources ponctuelles. ADMS surestime les concentrations moyennes d'environ 10%, et la concentration maximale d'un facteur 3.

La plupart de ces résultats ont été repris et validés par l'Ecole Centrale de Lyon, dans le cadre d'une étude demandée par l'association RECORD en 2005². Le tableau suivant liste les principales composantes du site et de son environnement, susceptibles, par leur complexité, de favoriser l'augmentation des incertitudes dans le calcul de dispersion. La complexité de ces composantes est classée suivant les critères (nulle, faible, moyenne et élevée).

Tableau 7 : Complexité du site et de son environnement

Modèle	Complexité	Commentaires
Relief autour de l'installation	Elevée	Le relief est important autour du site, un fichier terrain a donc été pris en compte.
Echelle spatiale étudiée	Faible	Le domaine d'étude pris en compte est compatible avec les limites d'utilisation du modèle numérique.

¹ Hanna S.R., Egan B.A., Purdum J. and Wagler J. (1999), *Evaluation of ISC3, AERMOD, and ADMS Dispersion Models with Observations from Five Field Sites*. HC Report P020, API, 1220 LSt. NW, Washington, DC 20005-4070, 1999. ADMS3 validation Summary, CERC, 2001.

² Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, Ecole Centrale de Lyon, Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques d'un site industriel – Vers un guide de l'utilisateur – 2ème partie : évaluation des modèles, 2005.

3.6.2 Incertitudes relatives aux données d'entrée du modèle

Un bon modèle peut donner de mauvais résultats, si les données d'entrée sont de mauvaise qualité. Le tableau suivant regroupe les principaux paramètres d'entrée du modèle de dispersion ADMS, et qualifie leur qualité selon les critères (mauvaise, moyenne et bonne).

Tableau 8 : Qualité des données d'entrée du modèle

Données d'entrée	Qualité	Commentaires
Occupation des sols	Bonne	Nous avons utilisé un paramètre de rugosité variable sur le domaine sur la base des données d'occupation (voir Erreur ! Source du renvoi introuvable.).
Localisation des sources	Bonne	La position des sources a été définie à partir d'un plan de masse fourni par le maître d'ouvrage.
Caractéristiques physiques des sources	Moyenne	Les caractéristiques physiques des sources ont, pour partie, été fournies par l'exploitant (surface des sources surfaciques, caractéristiques de la torchère, ...) Les temps de fonctionnement de chacune des sources ont été intégrés dans le modèle. Les obstacles (bâtiments,...) près des sources n'ont pas été intégrés dans le modèle. Pour une source de type surfacique, la prise en compte par le modèle surestime en règle générale les niveaux d'exposition surtout à proximité de la source ; la qualité des résultats fournis par le modèle sur ce type de source est moyenne, notons quand même qu'aucun riverain ne se situe à proximité de cette source..
Concentrations d'odeurs	Moyenne	Les concentrations à la source retenues dans cette étude sont issues d'une campagne de mesures; cette campagne ponctuelle ne tient donc pas compte de la variabilité des flux à l'émission qui joue de manière directement proportionnelle sur les résultats calculés.
Données météorologiques	Moyenne	Les données utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont des données horaires sur 1 an (2008). Un fichier basé sur 3 années de données réelles aurait été plus représentatif. Par ailleurs, les données utilisées proviennent de la station Météo France d'Arvigna (à 11 km au Sud-Ouest du site). Les données provenant de la station Météo France de Montaut (à 15 km au Nord-Ouest du site), auraient conduit à des résultats sensiblement distincts (rose des vents légèrement différente) mais toujours cohérents. Il est difficile de trancher sur la station la plus représentative du site. Les modèles de dispersion atmosphérique ne permettent pas de prendre en compte les vents d'une vitesse inférieure à 0,75 m/s car leurs directions ne peuvent être mesurées par les stations météorologiques de Météo France (écart type sur la mesure important). Ces vents très faibles (présents moins de 5% du temps) ont été réaffectés de façon proportionnelle aux directions de vents faibles mesurés (1 m/s) avec une vitesse de 0,85 m/s.

4 Conclusion générale

Afin de mieux appréhender les odeurs signalées par les riverains du site de l'ISDND de Berbiac, **une campagne de mesures des flux d'odeurs** à la source (alvéole en exploitation, bassin de lixiviats et torchère) a été réalisée le mardi 16 novembre 2010.

Les résultats montrent que :

- **la principale source odorante**, en termes de flux comme de concentrations d'odeurs, **est l'alvéole en exploitation** ($2\,000 \cdot 10^6$ uo_E/h ; $2\,010$ uo_E/m³).
- En termes de flux odorants, viennent ensuite :
 - o le bassin de lixiviats ($30 \cdot 10^6$ uo_E/h ; 270 uo_E/m³),
 - o puis la torchère ($3 \cdot 10^6$ uo_E/h ; 770 uo_E/m³), peu émissive par rapport aux sources précédentes.

Une **modélisation du phénomène de dispersion de ces flux odorants** a par la suite été réalisée, de façon à visualiser l'impact olfactif du site sur son environnement et notamment la courbe d'iso-concentration 5 uo_E/m³ – P98, conformément aux préconisations de l'arrêté du 22 avril 2008.

Les résultats de cette modélisation montrent que :

- **l'impact olfactif du site** (iso-concentration 5 uo_E/m³ – P98) **peut aller jusqu'à 2 800 mètres** au delà des limites sud-est du site, recouvrant les centres-villes de Coutens et Besset ;
- l'impact de l'alvéole en exploitation considérée seule est quasi identique à l'impact olfactif de l'ensemble du site (contribue pour 98 % à 99 % à la valeur du percentile 98 chez les riverains les plus impactés).

Notons que cette méthode permet d'avoir une indication sur le niveau de l'odeur mais ne tient pas compte du niveau d'acceptation spécifique des riverains. Pour cela, une enquête auprès de la population riveraine (32 personnes réparties dans un rayon d'environ 3 km autour du centre de stockage) a été réalisée les 16 et 17 novembre 2010 (voir notre rapport RIn08837).

Les résultats de cette enquête montrent que les nuisances olfactives apparaissent comme la seconde source de nuisance sur la zone étudiée (7 personnes sur 32) et que toutes les nuisances olfactives perçues par les riverains ont été attribuées au centre de stockage.

Les résultats de l'enquête comme de la modélisation confirment que les premiers riverains (R1, R5, R6 et R7 de l'étude de dispersion ; îlot 2 de l'enquête) sont les plus gênés par les odeurs du site.

Note : Les mesures à la source rendent compte d'un état des lieux à un instant donné, mesuré de façon ponctuelle au niveau du point de mesure. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines ou modifications de procédés) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 28/40

ANNEXE



RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 29/40

- Annexe 1 - Rapport d'analyses

Cette annexe contient 6 pages

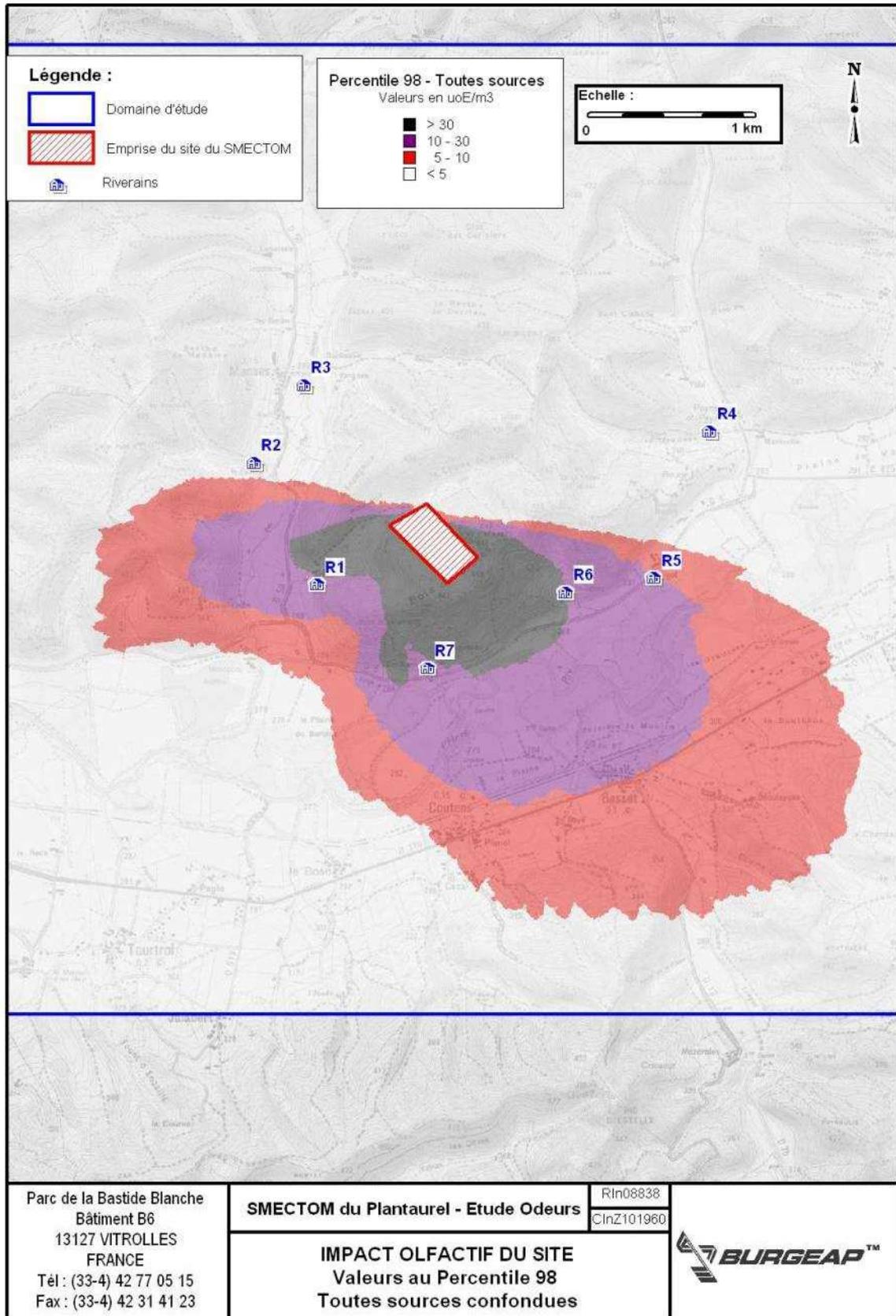


RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 30/40

- Annexe 2 - Principales cartes de résultats

Cette annexe contient 3 pages

RIn08838/A26202/CInZ101960	
SDN – OL	
03/12/2010	Page : 37/40

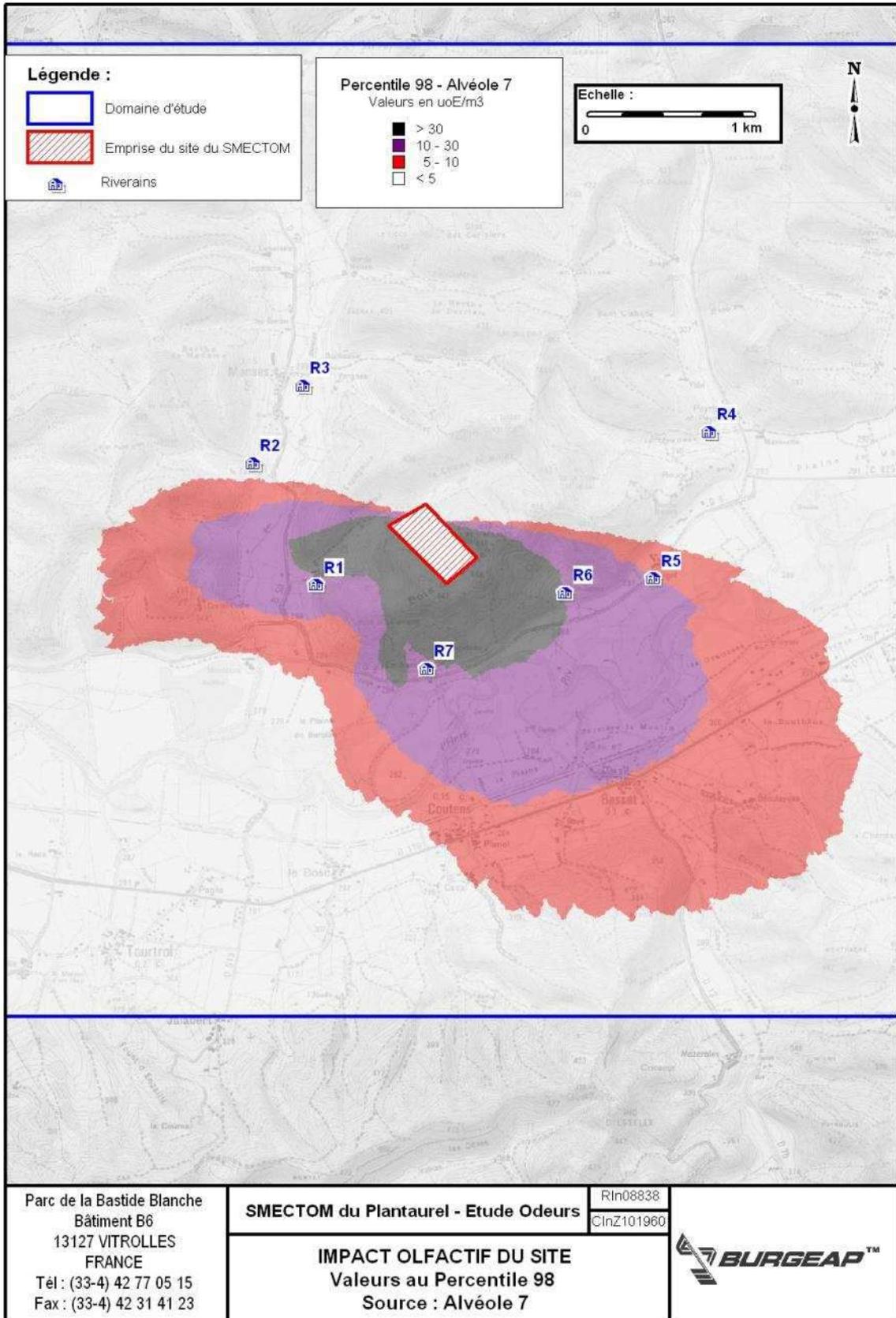


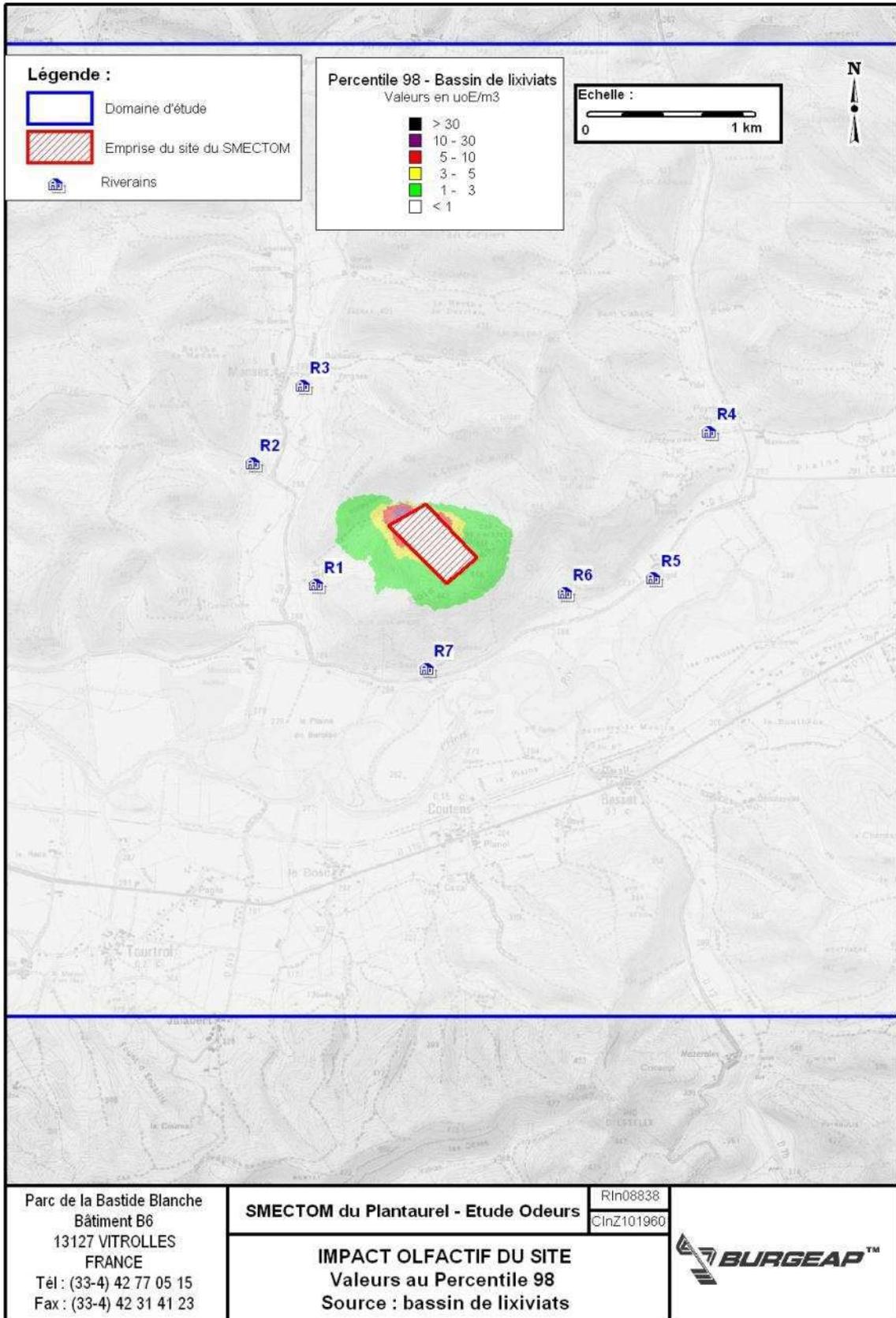
RIn08838/A26202/CInZ101960

SDN - OL

03/12/2010

Page : 38/40





RIn08838/A26202/CInZ101960

SDN – OL

03/12/2010

Page : 40/40

SMECTOM DU PLANTAUREL

Manses (09)

Identification, suivi et réduction des odeurs de l'ISDND de Berbiac

Rapport

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 1

SMECTOM DU PLANTAUREL

**Identification, suivi et réduction des odeurs
de l'ISDND de Berbiac**

Rapport



Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire	10/12/10	1	Noémie GUILPAIN		Joseph SUAREZ		Olivia LLONGARIO	
Rapport version finale	22/12/10	2	Noémie GUILPAIN		Joseph SUAREZ		Olivia LLONGARIO	

Numéro de rapport :	RIn08833-2
Numéro d'affaire :	A26202
N° de contrat :	CInZ101535
Domaine technique :	PA11
Mots clé thésaurus :	Diagnostic et mesures des COV et autres polluants

BURGEAP – Département Industrie
Bâtiment B6 – Parc de la Bastide Blanche
13127 VITROLLES

Téléphone : 33(0)4.42.77.05.15

Télécopie : 33(0)4.42.31.41.23

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 2

SOMMAIRE

1 Introduction	4
2 Méthodologie de prélèvements par capteurs passifs	5
3 Localisation des prélèvements	6
4 Conditions météorologiques durant la campagne	8
5 Résultats et interprétation des analyses	10
6 Conclusions et perspectives	12
ANNEXES	13

FIGURES

Figure 1 : Capteurs passifs (vue de dessous)	5
Figure 2 : Localisation des points de prélèvements	6
Figure 3 : Roses des vents lors de la campagne de prélèvement	8
Figure 4 : Température lors de la campagne de prélèvement	9

ANNEXES

- Annexe 1 - Résultats du laboratoire	14
---------------------------------------	----

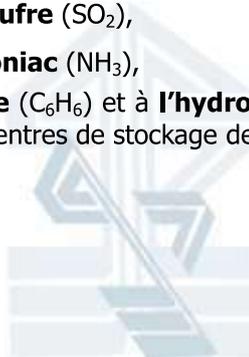
1 Introduction

Le SMECTOM du Plantaurel (syndicat de collecte et de traitement des déchets ménagers et assimilés dans le département de l'Ariège (09)) gère en régie une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux depuis 1998 au lieu dit « Berbiac » situé sur la commune de Manses.

Ce site peut être à l'origine de plaintes olfactives de la part des riverains et l'exploitant souhaite connaître parmi les trois sources potentielles d'odeurs présentes sur le site, celle qui est responsable des perceptions du principal plaignant.

Pour répondre à cette demande, des traceurs d'émission propres à chaque source ont été mesurés au moyen de **tubes passifs** sur une période de 4 semaines, **entre le 8 septembre et le 8 octobre 2010**. **Les traceurs d'émissions retenus correspondent :**

- Pour la torchère **au dioxyde de soufre** (SO_2),
- Pour le bassin de lixiviats à **l'ammoniac** (NH_3),
- Pour la zone de travail **au benzène** (C_6H_6) et à **l'hydrogène sulfuré** (H_2S) (deux des trois traceurs définis par le guide ASTEE sur les centres de stockage de déchets¹).



¹ Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE), Guide méthodologique pour l'évaluation du risque sanitaire de l'étude d'impact des installations de compostage soumises à autorisation, Juin 2006

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 4

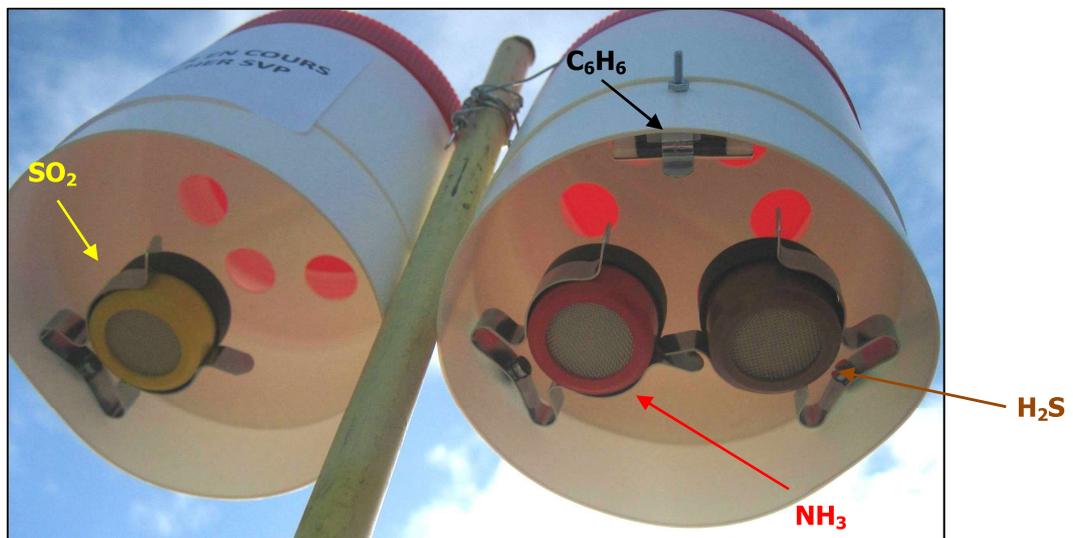
2 Méthodologie de prélèvements par capteurs passifs

Une campagne de mesures dans l'environnement a été réalisée sur quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO_2), l'ammoniac (NH_3), le benzène (C_6H_6) et l'hydrogène sulfuré (H_2S).

La mesure par tubes à diffusion passive permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période d'exposition dans une multiplicité de lieux. L'échantillonneur passif convient pour surveiller le respect des valeurs limites de longue durée, pour suivre les tendances sur plusieurs années et pour comparer simultanément plusieurs régions géographiques. Il convient parfaitement pour réaliser un état initial.

La figure suivante présente une vue de l'échantillonnage réalisé :

Figure 1 : Capteurs passifs (vue de dessous)



Le tube contient un adsorbant adapté pour le polluant que l'on veut mesurer. Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle. Celle-ci repose sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu adsorbant. La quantité de polluant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est décrite par la loi de Fick simplifiée :

$$C = m / (Q.t)$$

Avec :

- C : concentration moyenne en polluant dans l'air pendant la période d'échantillonnage,
- m : masse du composé adsorbé sur le support,
- Q : facteur caractérisant la diffusion du polluant dans le capteur (déterminé par le fabricant),
- t : temps d'échantillonnage.

Les tubes passifs sont reconnus et décrits par la norme Européenne « Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods » [EN 13528 :2002].

L'utilisation des tubes à diffusion passive est optimale pour des conditions de température comprises entre 5°C et 30°C. Pour des températures non comprises dans cet intervalle, une erreur relative de 20% peut être notée.

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 5

3 Localisation des prélèvements

Huit sites d'implantation ont été définis après validation par le SPECTOM du Plantaurel, au niveau des sources d'odeurs et dans l'environnement proche du site (riverains).

La figure suivante présente la localisation de ces prélèvements.

Figure 2 : Localisation des points de prélèvements



(Source : Google Earth)

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 6

Le tableau ci-dessous précise d'après des photographies la localisation de ces points de prélèvements (photographie et dénomination).

Tableau 1 : Photographies des points de prélèvements

N° de point	Photographie	N° de point	Photographie	N° de point	Photographie
1 Zone Lixiviats		2 Torchère		3 Zone exploitation	

N° de point	Photographie	N° de point	Photographie	N° de point	Photographie
4 Saint Sernin		5 Goddard		6 Castel Crabe	
7 Cazal		8 Entrée Berbiac			

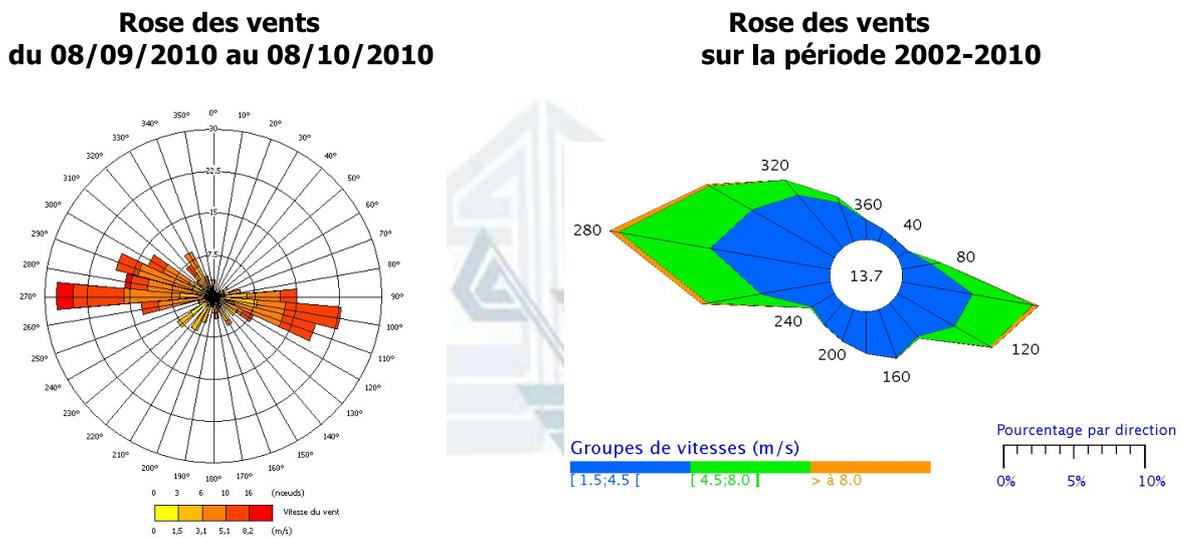
4 Conditions météorologiques durant la campagne

Les teneurs en polluants sont étroitement liées aux conditions météorologiques : dispersion, réaction photochimique, lessivage de l'atmosphère,... Aussi, afin de permettre une analyse des mesures, les résultats ont été corrélés à des données météorologiques de Météo France.

Comme la station d'Arvigna est fermée depuis le mois de mai 2010, nous avons pris les données de la station de Montaut (09199002).

La rose des vents, issue des données météorologiques couvrant la période de la campagne de mesures, du 8 septembre au 8 octobre 2010, est présentée sur la figure suivante avec en comparaison la rose des vents sur 8 ans (2002-2010). Ces figures indiquent les directions d'où proviennent les vents en fonction de leur vitesse.

Figure 3 : Roses des vents lors de la campagne de prélèvement



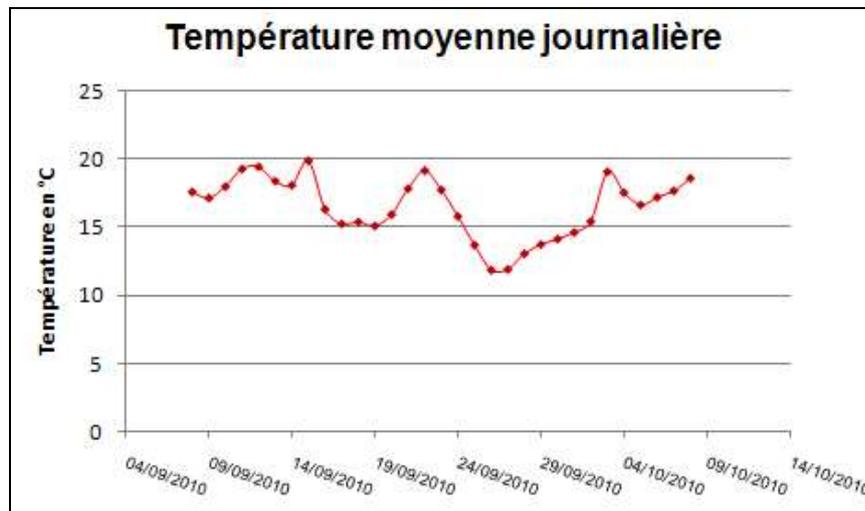
Lors de la campagne de mesures, on retrouve les deux axes des vents dominants de secteur Ouest Nord-ouest et Est Sud-est présent sur la rose des vents de la période 2002-2010.

Une pluviométrie de 29,1 mm a été mesurée sur la durée de la campagne pour une moyenne mensuelle sur la station météorologique de Toulouse Blagnac (station la plus proche présentant des normales saisonnières) au mois de septembre de 52 mm. Soit des précipitations légèrement moins élevées durant la campagne de mesure que ce qui est habituellement rencontré sur la région.

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 8

La température mesurée lors de la campagne est présentée sur le graphe suivant.

Figure 4 : Température lors de la campagne de prélèvement



La température moyenne durant cette campagne a été de 17 °C, température représentative des normales saisonnières (19°C en moyenne sur le mois de septembre sur la station de Toulouse - Blagnac).

L'étude des données météorologiques de cette campagne de prélèvement permet de dire que celle-ci s'est déroulée dans des conditions météorologiques représentatives de la zone d'étude.

5 Résultats et interprétation des analyses

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats issus de la campagne de mesures. Ce sont des concentrations exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les résultats du laboratoire PASSAM sont présentés en annexe 1.

Tableau 2 : Concentrations en polluants mesurées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Points de prélèvement	SO ₂	NH ₃	C ₆ H ₆	H ₂ S
-----------------------	-----------------	-----------------	-------------------------------	------------------

Capteurs sur site				
1 - Zone Lixiviats	3,5	36,2	<0,4	<0,2
2 - Torchère	0,4	1,4	<0,4	n.d.
3 - Zone d'exploitation	<0,3	11,2	0,5	<0,2

Capteurs dans l'environnement				
4	<0,3	1,0	<0,4	n.d.
5	<0,3	1,0	0,5	0,3
6	<0,3	0,8	Perte du capteur	n.d.
7	0,3	0,6	<0,4	n.d.
8	<0,3	0,7	<0,4	n.d.

n.d. : non détecté

À la source, le principal polluant émis est l'ammoniac. Il a principalement été mesuré à proximité du bassin de lixiviats et de la zone d'exploitation. Toutefois, les concentrations mesurées à proximité de ces sources sont très faibles (au maximum de l'ordre de quelques dizaines de microgrammes).

De faibles concentrations de SO₂ (de l'ordre de quelques microgrammes) ont également été mesurées, principalement à proximité des bassins de lixiviats.

Les concentrations des autres polluants recherchés (benzène et H₂S) sont très faibles, et quasiment sur tous les points, en dessous des seuils de détection.

Dans l'environnement, les concentrations de l'ensemble de ces substances ont logiquement été retrouvées à des niveaux extrêmement faibles, de l'ordre ou en dessous des limites de détection pour le SO₂, le benzène et l'H₂S ou pour l'ammoniac de l'ordre du microgramme, au maximum.

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 10

Afin d'affiner les résultats obtenus, les concentrations mesurées ont été comparées au seuil de perception individuel de chaque substance étudiée.

Bien que cette comparaison ne prenne pas en compte les effets de synergie ou d'antagonisme des différentes substances présentes dans le mélange odorant, elle permet d'estimer le potentiel olfactif du mélange.

Le tableau ci-dessous récapitule les concentrations mesurées lors de la campagne de mesures avec les différents seuils olfactifs existants.

Tableau 3 : Concentrations mesurées et seuils olfactifs (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Points de prélèvement	SO ₂	NH ₃	C ₆ H ₆	H ₂ S
Capteurs sur site				
1 - Zone Lixiviats	3,5	36,2	<0,4	<0,2
2 - Torchère	0,4	1,4	<0,4	n.d.
3 - Zone d'exploitation	<0,3	11,2	0,5	<0,2
Capteurs dans l'environnement				
4	<0,3	1,0	<0,4	n.d.
5	<0,3	1,0	0,5	0,3
6	<0,3	0,8	Perte du capteur	n.d.
7	0,3	0,6	<0,4	n.d.
8	<0,3	0,7	<0,4	n.d.
Seuils olfactifs				
	2 320	1 062	8 775	1,3

Cette comparaison montre que les concentrations mesurées sur site ou dans l'environnement s'avèrent très inférieures aux seuils de détection olfactive individuels de chaque substance.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que sur la période de mesures, aucune source n'est identifiée comme pouvant avoir un impact olfactif dans l'environnement.

Il n'est donc pas possible au vu de ces résultats (faibles niveaux mesurés) d'identifier l'une de ces sources comme étant la source à l'origine des perceptions des riverains.

6 Conclusions et perspectives

Le SMECTOM du Plantaurel (syndicat de collecte et de traitement des déchets ménagers et assimilés dans le département de l'Ariège (09)) a mandaté BURGEAP pour la réalisation d'une campagne de mesures afin d'**identifier la ou les principales sources d'émissions d'odeurs responsables des perceptions des riverains.**

Pour cela une **campagne de mesures** a été réalisée par capteurs passifs dans **l'environnement** et **sur le site.**

Les 3 sources étudiées sont :

- **la torchère,**
- **l'alvéole de stockage,**
- **et le bassin à lixiviats.**

Afin d'identifier la source d'odeurs principale, des traceurs d'émission propres à chaque source ont été mesurés :

- Pour la torchère : **le dioxyde de soufre** (SO₂),
- Pour le bassin de lixiviats : **l'ammoniac** (NH₃),
- Pour la zone de travail : **le benzène** (C₆H₆) et **l'hydrogène sulfuré** (H₂S) (deux des trois traceurs définis par le guide ASTEE sur les centres de stockage de déchets).

Les résultats ont montré que le principal polluant émis est l'ammoniac, par contre les niveaux mesurés à la source, et par conséquence dans l'environnement, sont très inférieurs au seuil de perception individuel de cette substance.

Les autres polluants étudiés ont été quantifiés à la source et dans l'environnement à des niveaux proches ou inférieurs aux seuils de détection analytique ; ces seuils étant eux même très inférieurs au seuil de détection individuel de ces substances

Sur cette base, nous n'avons pas pu, compte tenu des faibles niveaux mesurés, identifier une source comme étant une source responsable des perceptions olfactives des riverains.

RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 12

ANNEXES



RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 13

- Annexe 1 - Résultats du laboratoire

Cette annexe contient 4 pages



RIn08833-2/CInZ101535/A26202	
NGU - JSU - OL	
22/12/2010	Page : 14

Hydrogène sulfuré (H₂S) mesure par échantillonneur passif

méthode d'échantillonnage: tube méthode d'analyse : méthylène bleu SP18

Burgéap

Période de mesure 08/09/2010 jusqu'au 08/10/2010

date d'analyse: 11.10.10

blanc

0,0166 réactif couleur:

4

taux 20°C

10,9

ml/min

Lieu Code: FBUT	début		fin		durée heures	absorption brute						concentration ug/m ³			moyen ug/m ³	écart stand. %
	date	heure	date	heure		code	valeur 1	code	valeur 2	code	valeur 3	valeur 1	valeur 2	valeur 3		
LIXIVIAT	08/09/2010	10:05	08/10/2010	09:35	719,5	1	0,025					0,1			<0.2	
TORCHERE	08/09/2010	10:30	08/10/2010	09:45	719,3	5	0,016					0,0			n.d.	
EXPLOITATION	08/09/2010	10:40	08/10/2010	09:55	719,3	3	0,021					0,1			<0.2	
SAINT SERVIN	08/09/2010	11:20	08/10/2010	10:25	719,1	8	0,017					0,0			n.d.	
GODDARD	08/09/2010	11:50	08/10/2010	10:30	718,7	2	0,035					0,3			0,3	
CASTEL GRAFE	08/09/2010	12:10	08/10/2010	10:40	718,5	6	0,010					-0,1			n.d.	
CAZAL	08/09/2010	12:20	08/10/2010	10:55	718,6	10	0,012					-0,1			n.d.	
BERBIAC	08/09/2010	12:40	08/10/2010	10:05	717,4	12	0,018					0,0			n.d.	

date d'arrivée: 11.10.10

limite de détection 0.2 ug/m³ 14 jours
Incertitude www.passam.ch/products.ht

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve.
Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

Mesure de Hydrocarbure

Méthode d'échantillonnage: Tube passif SP16

Méthode d'analyse : Désorption avec CS2 Chromatographie gazeuse

Burgeap

Mesure de 08.09.10 à 08.10.10

Date d'arrivée: 11.10.10

Date d'analyse: 18.10.10

Code FBUT	Lieu	Début Date/heure	Fin Date/heure	Durée heures	Benzène [ug/m ³]	Toluène [ug/m ³]	Ethylbenzol [ug/m ³]	p-Xylène [ug/m ³]	m-Xylène [ug/m ³]	o-Xylène [ug/m ³]
6	Lixivat	08/09/2010 10:05	08/10/2010 09:35	719,5	<0.4	0,4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3	Torchere	08/09/2010 10:30	08/10/2010 09:45	719,3	<0.4	0,4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
8	Exploitation	08/09/2010 10:40	08/10/2010 09:55	719,3	0,5	1,5	0,7	0,6	1,3	1,6
2	Saint Sernin	08/09/2010 11:20	08/10/2010 10:25	719,1	<0.4	0,4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
4	Goddard	08/09/2010 11:50	08/10/2010 10:30	718,7	0,5	2,9	0,6	0,9	1,5	0,4
5	Cazal	08/09/2010 12:20	08/10/2010 10:55	718,6	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
7	Berbiac	08/09/2010 12:40	08/10/2010 10:05	717,4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4

limite de detection

14 jours

0.4ug/m³

incertitude de mesure www.passam.ch/products.htm



Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve

Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

Ammoniac mesure par echantillonneur passif

méthode d'échantillonnage: tube méthode d'analyse : Indophenole SP11

BURGÉAP

Période de mesure 08/09/2010 jusqu'au 08/10/2010

date d'analyse: 11.10.10

blanc 0,1956

réactif couleur:

8

taux 20°C

31,5 ml/min

Lieu Code: FBUT	début		fin		durée heures	absorption brute						concentration ug/m ³			moyen ug/m ³	écart stand. %
	date	heure	date	heure		code	valeur 1	code	valeur 2	code	valeur 3	valeur 1	valeur 2	valeur 3		
LIXIVIAT	08/09/2010	10:05	08/10/2010	09:35	719,5	12	9,041					36,2			36,2	
TORCHERE	08/09/2010	10:30	08/10/2010	09:45	719,3	7	0,540					1,4			1,4	
EXPLOITATION	08/09/2010	10:40	08/10/2010	09:55	719,3	11	2,921					11,2			11,2	
SAINT SERNIN	08/09/2010	11:20	08/10/2010	10:25	719,1	5	0,450					1,0			1,0	
GODDARD	08/09/2010	11:50	08/10/2010	10:30	718,7	1	0,444					1,0			1,0	
CASTEL GRAFE	08/09/2010	12:10	08/10/2010	10:40	718,5	9	0,385					0,8			0,8	
CAZAL	08/09/2010	12:20	08/10/2010	10:55	718,6	2	0,345					0,6			0,6	
BERBIAC	08/09/2010	12:40	08/10/2010	10:05	717,4	4	0,377					0,7			0,7	

date d'arrivée: 11.10.10

limite de détection 0.3 ug/m³ 14 jours

Incertitude www.passam.ch/products.htm

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve.

Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

