

**Centre technique de l'Observatoire de l'Environnement
de Fromainville
USINE DE SEINE AVAL**

**Etude d'impact olfactive de la refonte du
site de Seine aval**



E119043 – Version n°2
Janvier 2013

Fonction	Etabli par SETUDE-SEGI	Vérifié par Service Environnement	Approuvé par Service Environnement
Nom	J. COQUELIN / J. JAMET / Y. URVOY	FI. MEUNIER	
Visa			
Date	04/01/2013		

Sommaire

1	SYNTHESE	5
2	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
3	MISE A JOUR DE LA MAQUETTE NUMERIQUE	7
3.1	Mise à jour de la structure	7
3.1.1	Liste des modifications de structure	7
3.1.2	Visualisations 2D et 3D de la maquette refonte actualisée	9
3.2	Mise à jour des sources d'émissions	10
4	CALCUL DES 72 CHAMPS DE VENT ET DES PANACHES	12
4.1	Création du maillage	13
4.2	Calcul des champs de vent	13
4.3	Calcul et compilation des panaches	14
5	RESULTATS DES MODELISATIONS DE L'ETAT FUTUR	15
5.1	Résultats des percentiles 98	15
5.1.1	Cartographie des odeurs	15
5.1.2	Hydrogène sulfuré (H ₂ S)	16
5.1.3	Mercaptans (R-SH)	17
5.1.4	Composés soufrés réduits totaux (TRS)	18
5.1.5	Chlore résiduel	19
5.1.6	COV totaux	20
5.1.7	Ammoniac (NH ₃)	21
5.1.8	Amines (R-NH)	22
5.1.9	Aldéhydes et cétones	23
5.2	Résultats des moyennes	24
5.2.1	Cartographie des odeurs	24
5.2.2	Hydrogène sulfuré (H ₂ S)	25
5.2.3	Mercaptans (R-SH)	26
5.2.4	Composés soufrés réduits totaux (TRS)	27
5.2.5	Chlore résiduel	28
5.2.6	COV totaux	29
5.2.7	Ammoniac (NH ₃)	30
5.2.8	Amines (R-NH)	31
5.2.9	Aldéhydes et cétones	32
6	COMPARAISON AUX VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE	33
7	COMPARAISON DES RESULTATS DE LA PRESENTE ETUDE AVEC CEUX DE L'ETUDE DE 2010 [1]	34
8	CONCLUSION	35
9	ANNEXE	36
9.1	Conditions météorologiques représentatives du site de seine aval	36
9.2	Caractéristique des sources d'émission (source groupement)	38

Tables des figures

Figure 1 : Visualisation 2D de la maquette refonte actualisée	9
Figure 2 : Visualisation 3D de la maquette refonte actualisée (secteur de la digestion)9	
Figure 3 : Visualisation 3D de la maquette refonte actualisée (secteur de la filière biologique).....	10
Figure 4 : Maillage de la maquette numérique	13
Figure 5 : Visualisation d'un champ de vent.....	13
Figure 6 : Exemple de panache de dispersion	14
Figure 7 : Carte des concentrations en unité d'odeur (percentile 98).....	15
Figure 8 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré (percentile 98).....	16
Figure 9 : Carte des concentrations en mercaptans (percentile 98)	17
Figure 10 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux (percentile 98).....	18
Figure 11 : Carte des concentrations en chlore résiduel (percentile 98).....	19
Figure 12 : Carte des concentrations en COV totaux (percentile 98).....	20
Figure 13 : Carte des concentrations en ammoniac (percentile 98).....	21
Figure 14 : Carte des concentrations en amines (percentile 98)	22
Figure 15 : Concentrations en aldéhydes et cétones (percentile 98)	23
Figure 16 : Carte des concentrations en unité d'odeur (moyenne annuelle).....	24
Figure 17 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré (moyenne annuelle).....	25
Figure 18 : Carte des concentrations en mercaptans (moyenne annuelle).....	26
Figure 19 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux (moyenne annuelle).....	27
Figure 20 : Carte des concentrations en chlore résiduel (moyenne annuelle)	28
Figure 21 : Carte des concentrations en COV totaux (moyenne annuelle).....	29
Figure 22 : Carte des concentrations en ammoniac (moyenne annuelle).....	30
Figure 23 : Carte des concentrations en amines (moyenne annuelle).....	31
Figure 24 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones (moyenne annuelle) ...	32
Figure 25 : Percentile 98 en unité d'odeur, pour l'étude réalisée en 2010 [1] (gauche) et pour la présente étude (droite).....	34

Tables des tableaux

Tableau 1 : Liste des calculs de dispersion réalisés.....	6
Tableau 2 : Liste des modifications de structure apportées à la maquette numérique...	7
Tableau 3 : Caractéristiques et valeurs des sources d'émissions.....	11
Tableau 4 : Concentrations maximales (moyenne annuelle et percentile 98) en limite de propriété et sur l'usine.....	35
Tableau 5 : Liste de 72 champs de vent modélisés lors de l'étude d'impact.....	36

Références

[1] Modélisation de la dispersion des odeurs et des composés odorants émis par la future usine d'épuration de Seine aval, RIn08744-03, BURGEAP, juin 2011

[2] Mise à jour de la maquette SYPROS suite à la mise en route de la DERU, E119042, SETUDE, août 2012

[3] Définition des conditions météorologiques représentatives du site Seine aval et sélection des conditions météorologiques à utiliser dans SYPROS, E119045, SETUDE, septembre 2012

[4] Modélisation de l'impact olfactif du démarrage de la post-dénit (DERU), E119021, SETUDE, janvier 2012

1 SYNTHÈSE

L'étude d'impact olfactive de l'usine de Seine aval réalisée en 2010 [1] a été mise à jour afin de vérifier le respect des émissions de la future usine quant aux limites réglementaires (limite de 5 uo/m³ au percentile 98 en limite de propriété), et également de déterminer les concentrations moyennes et les percentiles 98, en concentration d'odeur et pour 8 composés odorants (hydrogène sulfuré, mercaptans, composés soufrés réduits totaux, chlore résiduel, COV totaux, ammoniac, amines, aldéhydes et cétones).

La maquette numérique 3D du site de Seine aval a été mise à jour en fonction des modifications de structure des ouvrages de la DERU et des ouvrages de la filière biologique, recensées depuis 2010. L'environnement du site de Seine aval a quant à lui été mis à jour en fonction des modifications recensées lors de l'étude réalisée en août 2012 [2].

Les 72 conditions météorologiques les plus représentatives du site de Seine aval ont été modélisées. Ces conditions ont été préalablement déterminées au cours de l'étude réalisée en septembre 2012 [3].



Carte des concentrations en unité d'odeur (percentile 98)

L'analyse des résultats de simulation indique que :

- la limite de 5 uo/m³ au percentile 98 en limite de propriété est respectée ;
- au percentile 98, l'impact olfactif du site concerne uniquement les communes d'Herblay, de La Frette-sur-Seine et de Maisons-Laffitte avec un maximum de 2 uo/m³ ;
- en moyenne, l'impact olfactif du site est inférieur à 1 uo/m³, donc quasi-imperceptible pour les riverains ;
- l'impact olfactif constaté lors de cette étude est moindre que celui établi lors de l'étude d'impact réalisée en 2010 [1] ;
- les concentrations maximales des odeurs et des 8 composés odorants étudiés sont faibles en limite de propriété mais également sur l'usine.

2 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de la refonte du site de Seine aval, le Service Environnement du SIAAP souhaite actualiser l'étude d'impact olfactive de la future usine [1].

L'étude devra permettre d'une part, de vérifier le bon respect des émissions de l'usine future quant aux limites réglementaires (limite de 5 uo/m³ au percentile 98 en limite de propriété) et d'autre part, de déterminer les concentrations moyennes et les percentiles 98, pour les 8 composés odorants listés ci-dessous :

- Hydrogène sulfuré ;
- Mercaptans ;
- Composés soufrés réduits totaux ;
- Chlore ;
- COV totaux ;
- Ammoniac ;
- Amines ;
- Aldéhydes et cétones.

Les calculs de dispersion atmosphérique réalisés lors de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Liste des calculs de dispersion réalisés

Odeur	8 composés odorants
Moyenne annuelle des concentrations d'odeur supérieures à 5 uo/m ³	Concentration moyenne annuelle
Percentile 98	Percentile 98

Le logiciel de modélisation utilisé pour réaliser les calculs de dispersion est le logiciel FLUIDYN-PANEIA.

3 MISE A JOUR DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

3.1 Mise à jour de la structure

3.1.1 Liste des modifications de structure

Le tableau ci-dessous présente la liste des ouvrages ajoutés, modifiés ou supprimés lors de la mise à jour de la maquette numérique.

Tableau 2 : Liste des modifications de structure apportées à la maquette numérique

Ouvrage	Ajout	Modification	Suppression
Traitement des jus		X	
Fiabilisation	X		
Post-dénitrification		X	
Pré-dénitrification		X	
Complément bio-filtration			X
Dégrillage/tamassage			X
Décantation primaire			X
Bassins membranaires			X
Bassins biologiques			X
Bâtiment boues-désodorisation-traitement des micro-sables	X		
Traitement membranaire (membranes, bâtiment eau industrielle, bâtiment d'exploitation, tamassage et bassins d'aération biologiques)	X		
Poste de relèvement P5	X		

Les bâtiments qui ont été ajoutés ou modifiés dans la maquette numérique refonte sont :

- Les ouvrages de la DERU (traitement des jus, fiabilisation, post-dénitrification) ;
- Le poste de relèvement P5 ;
- Les ouvrages de BIOSAV (traitement membranaire, pré-dénitrification).

Les bâtiments qui ont été supprimés (remplacés ou ne figurant plus sur les plans) de la maquette refonte initiale sont :

- Le complément biofiltration ;
- Le dégrillage/tamisage ;
- La décantation primaire ;
- Les bassins membranaires ;
- Les bassins biologiques.

Les bâtiments qui ont été intégrés à la maquette refonte initiale sont :

- Le traitement pré-dénitrification ;
- Le bâtiment boue – désodorisation – traitement des micro-sables ;
- Le traitement membranaire (membranes, bâtiment eau industrielle, bâtiment d'exploitation, tamisage et bassins d'aération biologiques) ;
- La fiabilisation ;
- Le poste de relèvement P5.

Remarque : les ouvrages de la future décantation primaire ne sont pas intégrés dans la maquette numérique car l'emplacement de 2010 n'est plus d'actualité. Les bâtiments d'exploitation, de tamisage et d'eau industrielle qui vont être construits occuperont cet emplacement. De plus, l'emplacement futur et les caractéristiques de la future décantation primaire ne sont pas connus à ce jour.

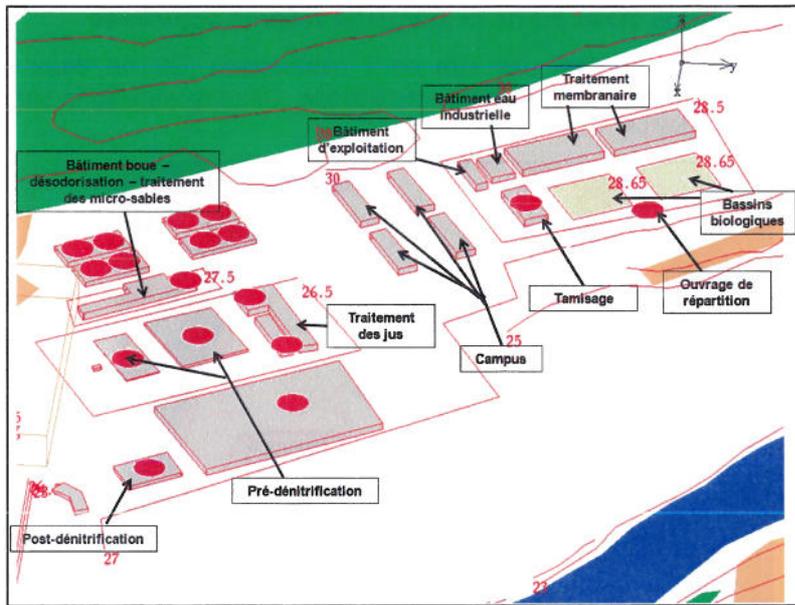


Figure 3 : Visualisation 3D de la maquette refonte actualisée (secteur de la filière biologique)

3.2 Mise à jour des sources d'émissions

Les caractéristiques et les valeurs des sources d'émissions intégrées dans la maquette refonte actualisée sont présentées dans le tableau ci-après. Dans ce tableau, un code couleur indique l'origine des données utilisées.

Tableau 3 : Caractéristiques et valeurs des sources d'émissions

Unité Fonctionnelle	Poste pompage P5		Unité MEMBRANAIRE		préDN BIOFILTRATION		préDN DERU		Traitement Des Jus (TDJ - DERU)		Fibrisation des boues
	Désodorisation à charbon actif	Ouvrage de répartition	Désodorisation à charbon actif	Filtration membranes - Bassin biologiques	Plan d'eau des bassins	Désodorisation physico-chimique	Plan d'eau des bassins	Désodorisation physico-chimique	Désodorisation thermique (RTO)	Désodorisation physico-chimique	
Commentaire lié au fonctionnement de l'unité	Canalisée	Surfacique	Canalisée	Surfacique	Surfacique	Canalisée	Surfacique	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée
	2 en parallèle	1	4 en parallèle	6	40	2	18	2	2	2	1
	1 secours		1 secours								
	9,5	1,41	12,9	0,15	2,9	13,5	-0,2	13	13,5	13	13
	27,1	28,5	28,5	28,5	26,5	27,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,7
	-	130 m ²	-	2500 m ² /u	176 m ² /u	-	176 m ² /u	1,8 de diamètre	10	1 m de diamètre	1 m de diamètre
	10	0,0018	10	0,0018	0,01038	10	0,01038	10	8 m/s (fonctionnement sur 2 RTO)	8,93	8,93
	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante
	9	2	10,5	1,3	3,8	10	0,5	10,1	10,1	11	11
	10800	-	10050	-	-	118000	-	225150	32500	25250	25250
3,6	0,2808	3,35	5,4	2,1923	39,3333	2,1923	75,05	10,8333	8,4167	8,4167	
L'ensemble des sources du poste P5 sont regroupés en une seule source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal (sans la désodorisation de secours).	Compte-tenu de la petite surface de cette source, l'ouvrage est modélisé par une source canalisée.	L'ensemble des désodorisations de l'unité de traitement membranaire sont regroupés en une seule source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal (sans la désodorisation de secours).	Compte-tenu de leur proximité, les 6 sources sont regroupées en 2 sources surfaciques de 7500m ² . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 40 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 18 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.	Compte-tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée. Le débit d'air associé sera donc égal à la somme de débit unitaire en fonctionnement normal.
Modélisation											
Type de source modélisé	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Surfacique	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée
Nombre de source modélisé	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1

Suivi et diagnostic de la qualité environnementale des installations du SIAAP

Étude d'impact olfactive de la refonte du site de Seine aval

Unité Fonctionnelle		Poste pompage P5		Unité MEMBRANAIRE			préDN BIOFILTRATION		préDN DERU	Traitement Des Jus (TDJ - DERU)		Fiabilisation des boues
Nature de la source		Désodorisation à charbon actif	Ouvrage de répartition	Désodorisation à charbon actif	Filtration membranes - Bassin biologiques	Plan d'eau des bassins	Désodorisation physico-chimique	Plan d'eau des bassins	Désodorisation thermique (RTO)	Désodorisation physico-chimique	Désodorisation thermique (RTO)	Désodorisation physico-chimique
Modélisation	Vitesse d'émission modélisée (source canalisée) en m/s	10	0,0018	10	-	0,01038	10	0,01038	8	10	8	8,93
	Débit d'air modélisé (source canalisée) en kg/s	7,2	0,28	13,4	16,2	87,5	39,33	39,42	10,83	150,1	10,83	8,42
	Température d'émission modélisée (°C) (ambiant = valeur moyenne du mat A2 de 2001 à 2011)	18	18	18	18	18	18	18	150	18	150	18
Concentration	Concentration d'odeur (uo)	300	500	500	82,5	300	500	300	500	500	500	500
	H ₂ S	2,50E-07	4,17E-07	4,17E-07	6,88E-08	2,50E-07	4,17E-07	2,50E-07	4,17E-07	4,17E-07	4,17E-07	4,17E-07
Concentration	Chlore résiduel	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	TRS	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09	7,74E-09
Concentration	Mercaptans	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	COV totaux	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08	6,19E-08
Concentration	Ammoniac	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Amines	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07	7,74E-07
Concentration	Aldéhydes et cétones	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08	1,55E-08
Concentration		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
		8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05	8,51E-05
Concentration		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07	3,87E-07
Concentration		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08	2,32E-08
Concentration		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
		3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07	3,10E-07

■ Note justificative relative aux nuisances olfactives (BIOSAV) (mode normal)

■ Information issue de l'étude réalisée en janvier 2012 [4]

■ Information issue de l'annexe N°4 du PFD

■ Données calculées à partir de Q air max

■ Information fournie par le groupement (annexe 9.2)

4 CALCUL DES 72 CHAMPS DE VENT ET DES PANACHES

4.1 Création du maillage

Le maillage du domaine est très dense aux niveaux des ouvrages du site de Seine aval et est plus espacé dans l'environnement du site. Le nombre de mailles du modèle numérique impacte directement les temps de calcul des simulations. Ainsi, le maillage a été optimisé afin d'être précis aux niveaux des ouvrages et des sources d'émissions tout en conservant un temps de calcul non rédhibitoire.

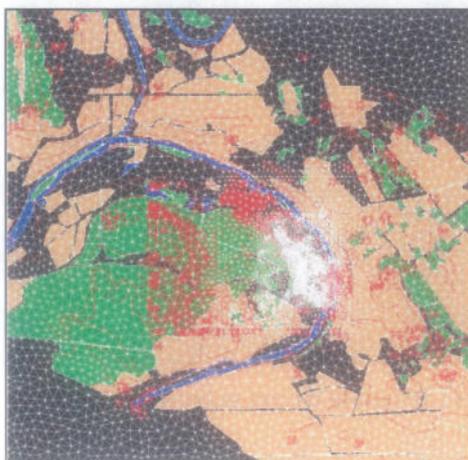


Figure 4 : Maillage de la maquette numérique

4.2 Calcul des champs de vent

Les conditions météorologiques simulées lors de cette étude sont les 72 champs de vent les plus représentatifs du site de Seine aval (70 % de représentativité). Ces champs de vent ont préalablement été déterminés lors de l'étude réalisée en septembre 2012 [3].

La liste des 72 champs de vent est disponible en annexe 9.1.



Figure 5 : Visualisation d'un champ de vent

4.3 Calcul et compilation des panaches

Dans un premier temps, les 72 champs de vent correspondant aux 72 conditions météorologiques les plus représentatives du site sont calculés. Puis, dans un second temps, à partir de ces champs de vent, les simulations de panaches de dispersion des odeurs et des composés odorants sont effectuées.



Figure 6 : Exemple de panache de dispersion

Les résultats des simulations des calculs de panaches sont ensuite compilés afin de déterminer les percentiles 98 et les moyennes annuelles.

5 RESULTATS DES MODELISATIONS DE L'ETAT FUTUR

5.1 Résultats des percentiles 98

5.1.1 Cartographie des odeurs

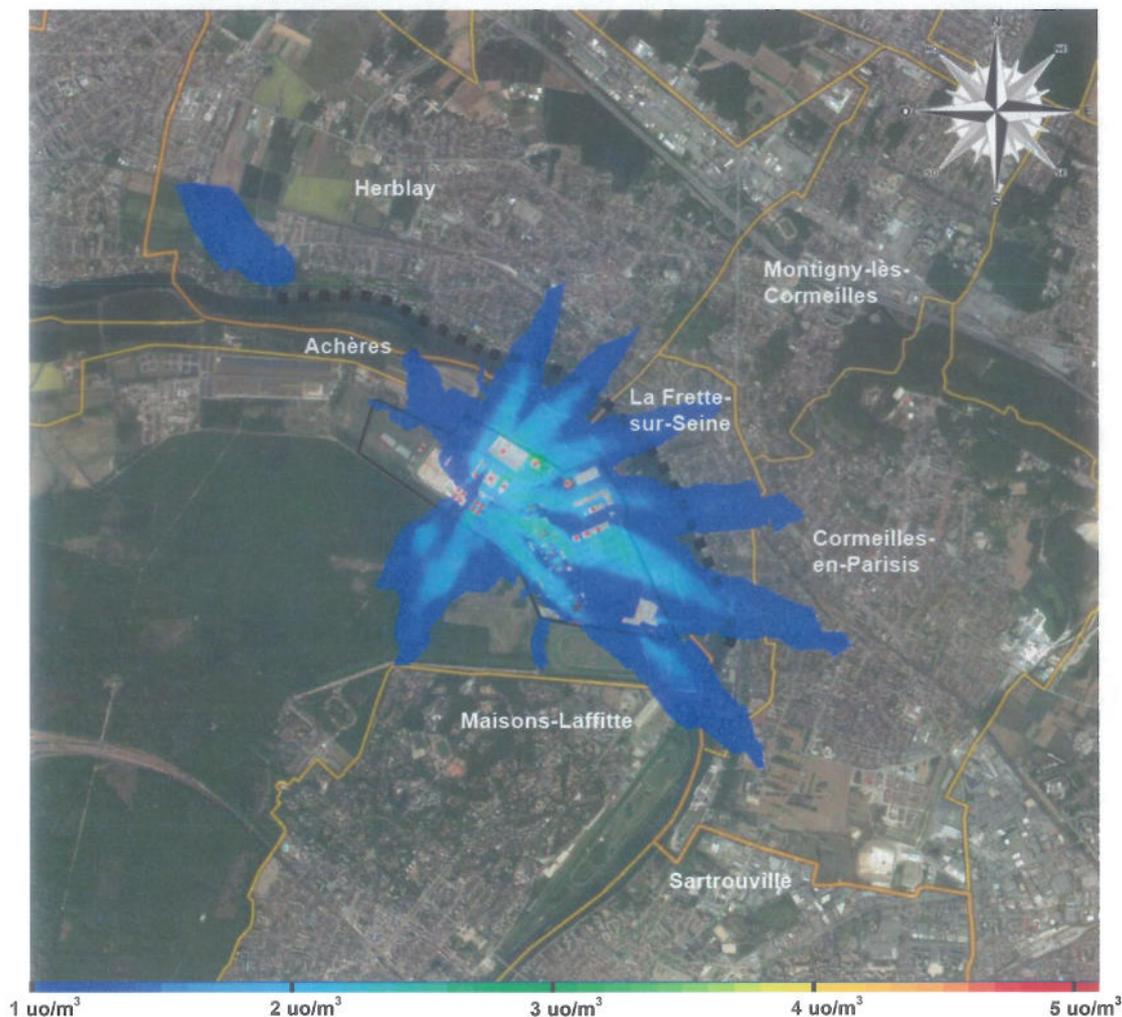


Figure 7 : Carte des concentrations en unité d'odeur (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en unité d'odeur en limite de propriété est de 2 uo/m^3 au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Le seuil réglementaire de 5 uo/m^3 en limite de propriété est donc respecté.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en unités d'odeur atteint 4 uo/m^3 au maximum.

5.1.2 Hydrogène sulfuré (H₂S)

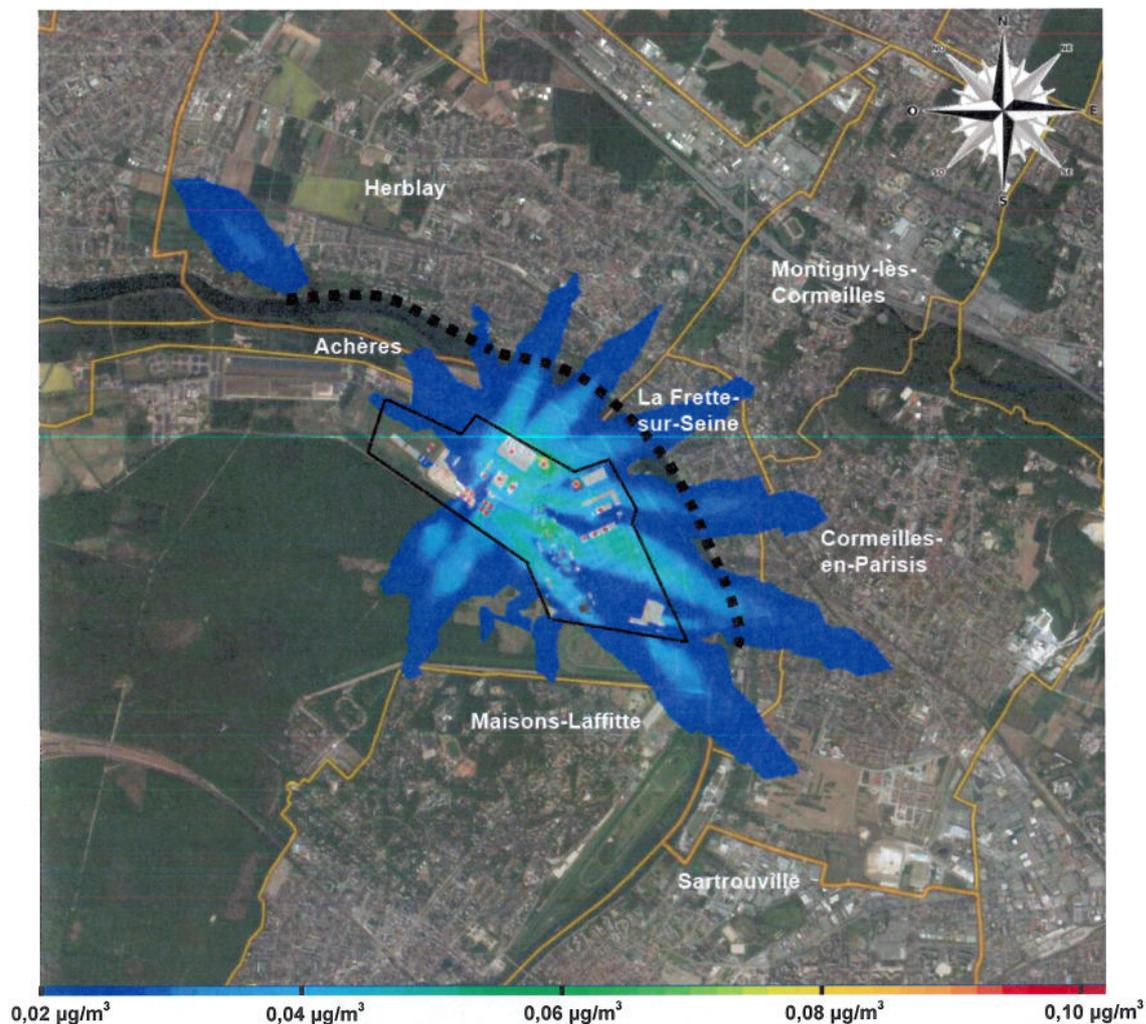


Figure 8 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en hydrogène sulfuré en limite de propriété est de 0,04 µg/m³ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en hydrogène sulfuré atteint 0,08 µg/m³ au maximum.

5.1.3 Mercaptans (R-SH)

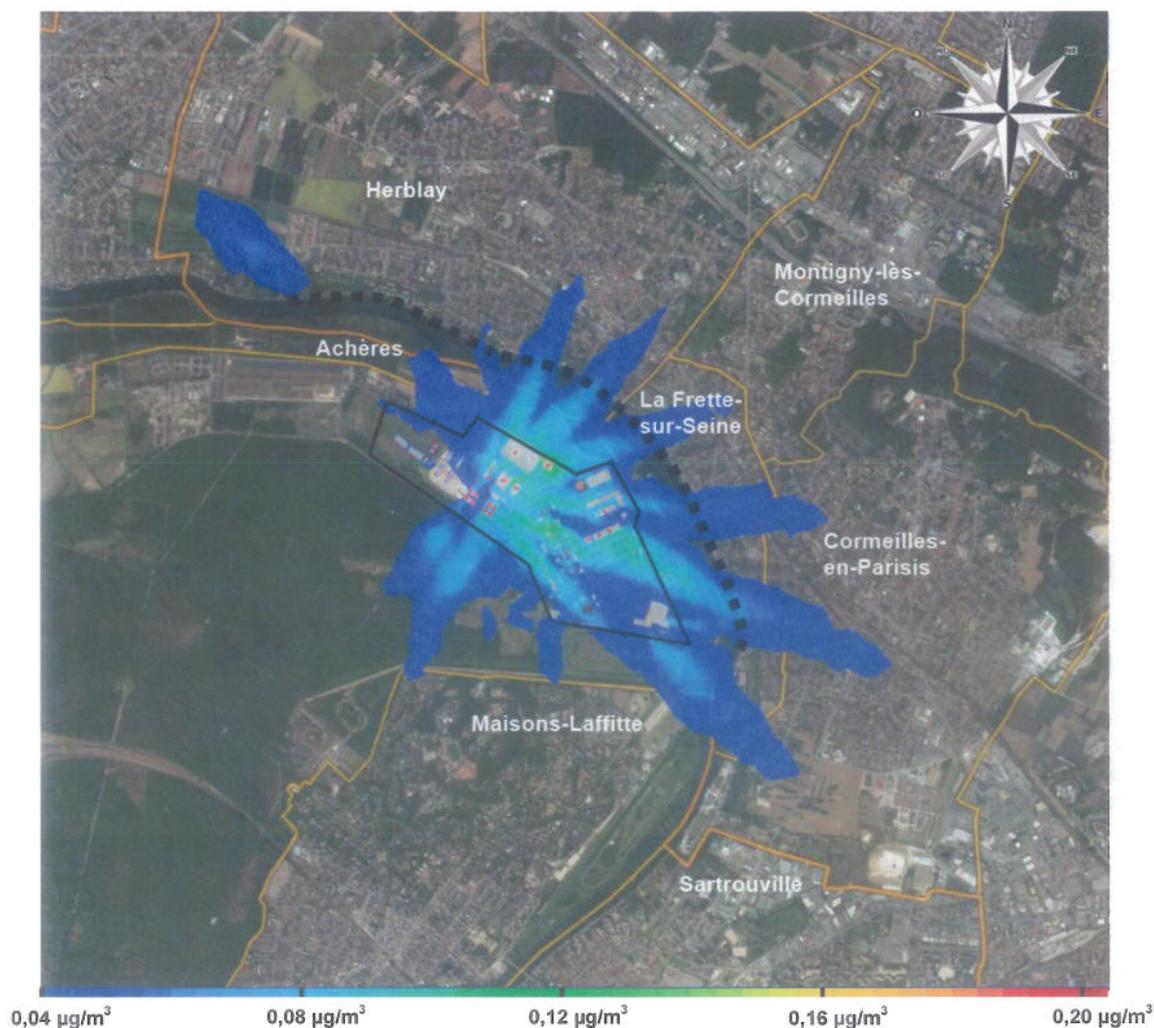


Figure 9 : Carte des concentrations en mercaptans (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en mercaptans en limite de propriété est de $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en mercaptans atteint $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.1.4 Composés soufrés réduits totaux (TRS)

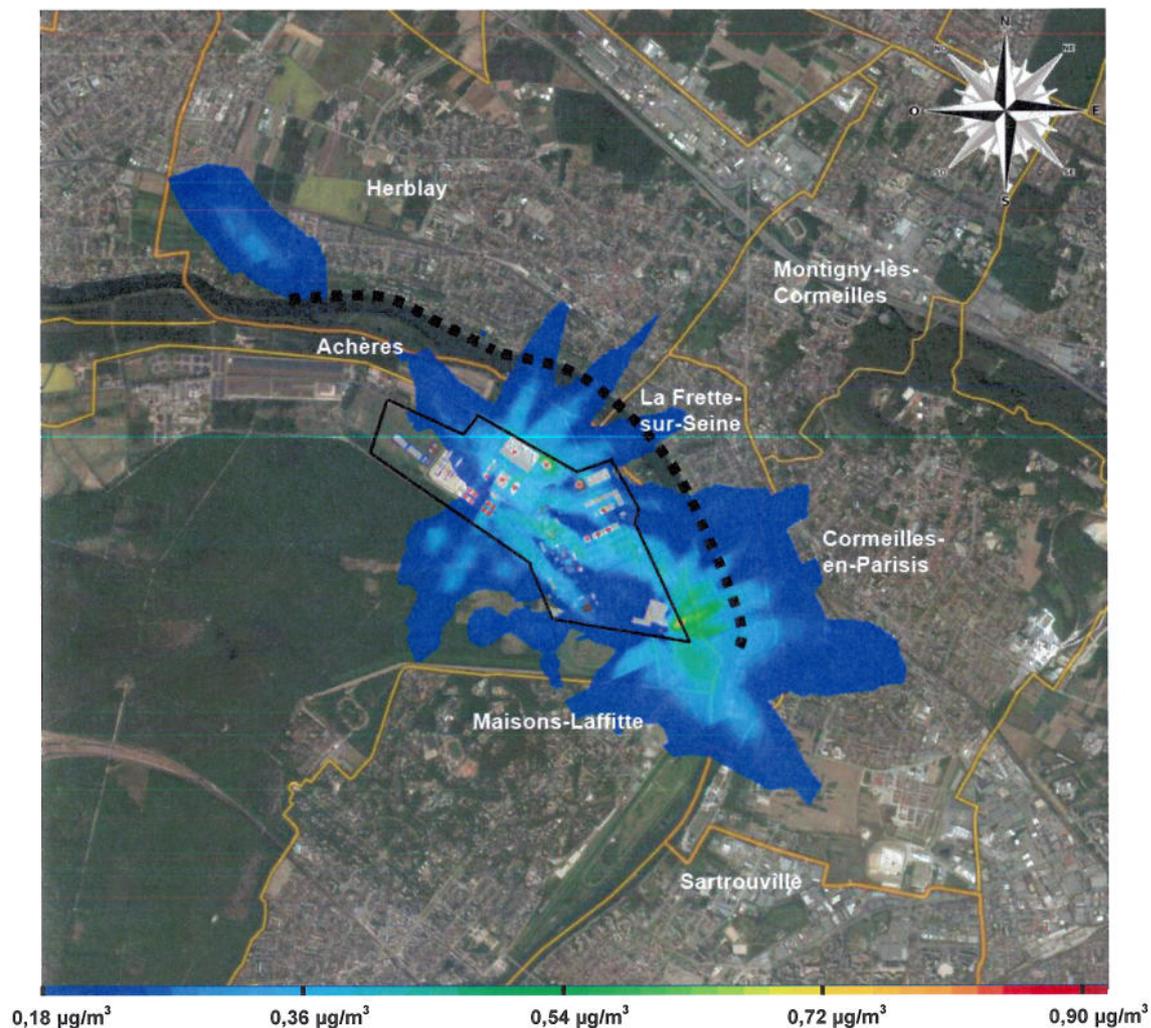


Figure 10 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en composés soufrés réduits totaux en limite de propriété est de $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en composés soufrés réduits totaux atteint $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.1.5 Chlore résiduel

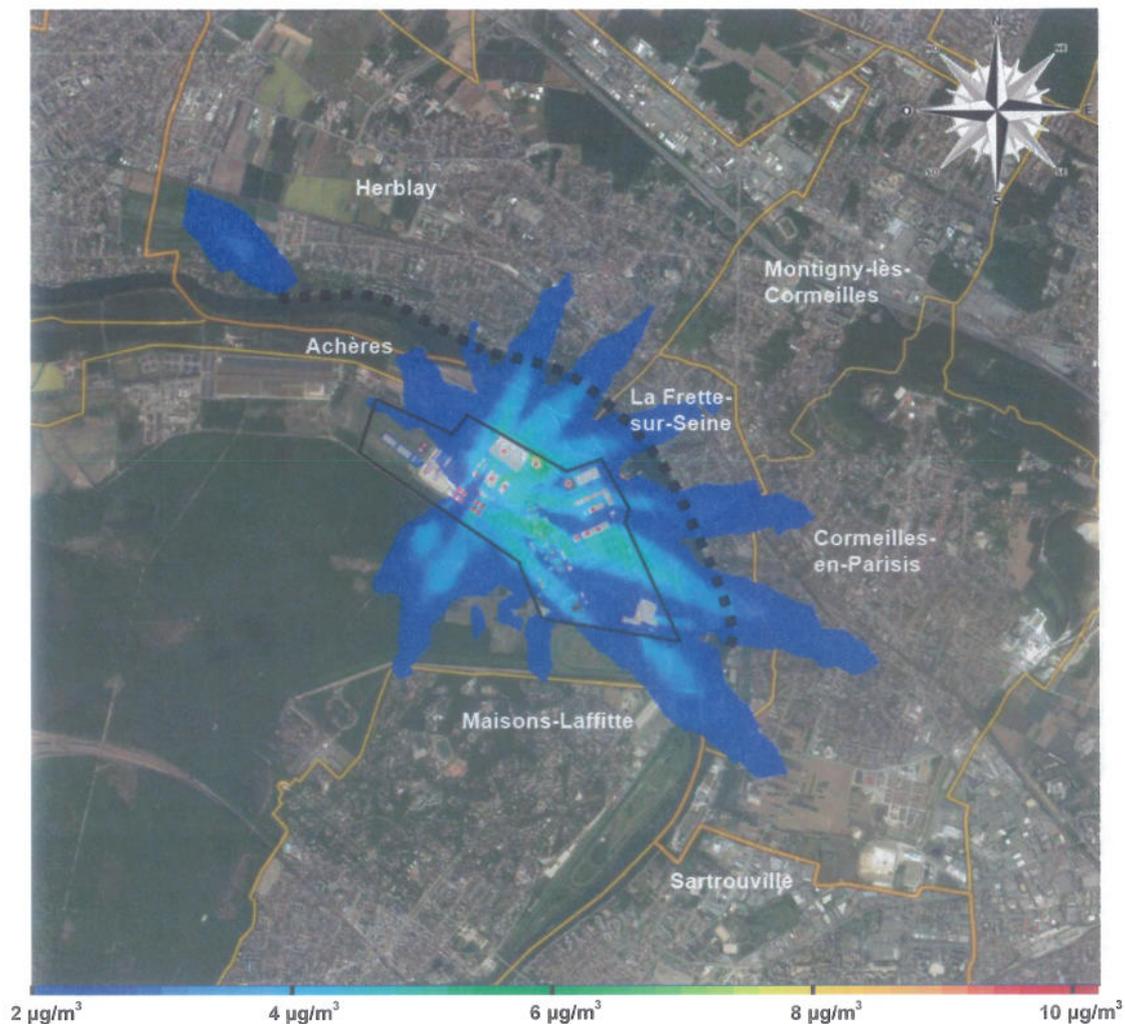


Figure 11 : Carte des concentrations en chlore résiduel (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en chlore résiduel en limite de propriété est de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en chlore résiduel atteint $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.1.6 COV totaux

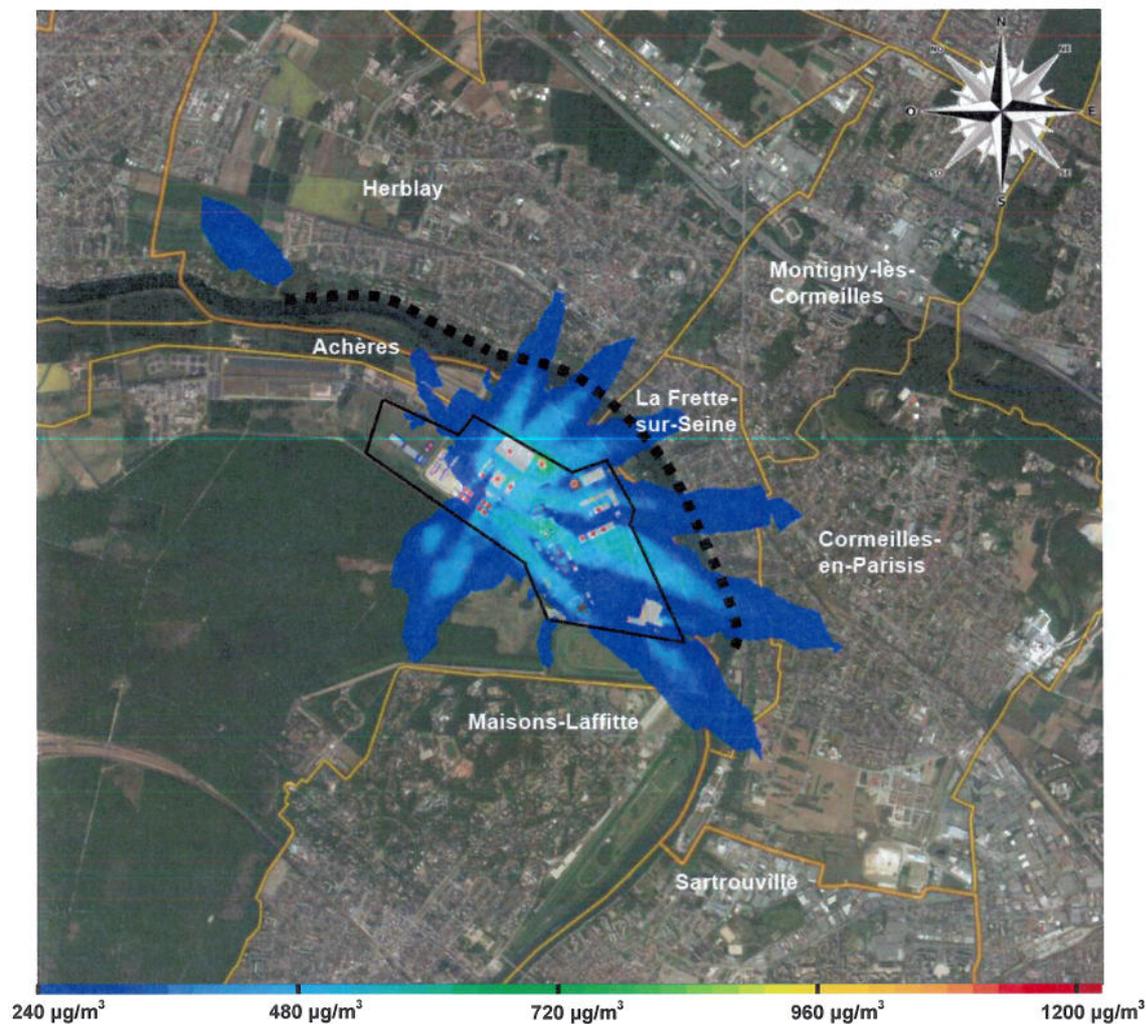


Figure 12 : Carte des concentrations en COV totaux (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en COV totaux en limite de propriété est de $480 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en COV totaux atteint $960 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.1.7 Ammoniac (NH₃)

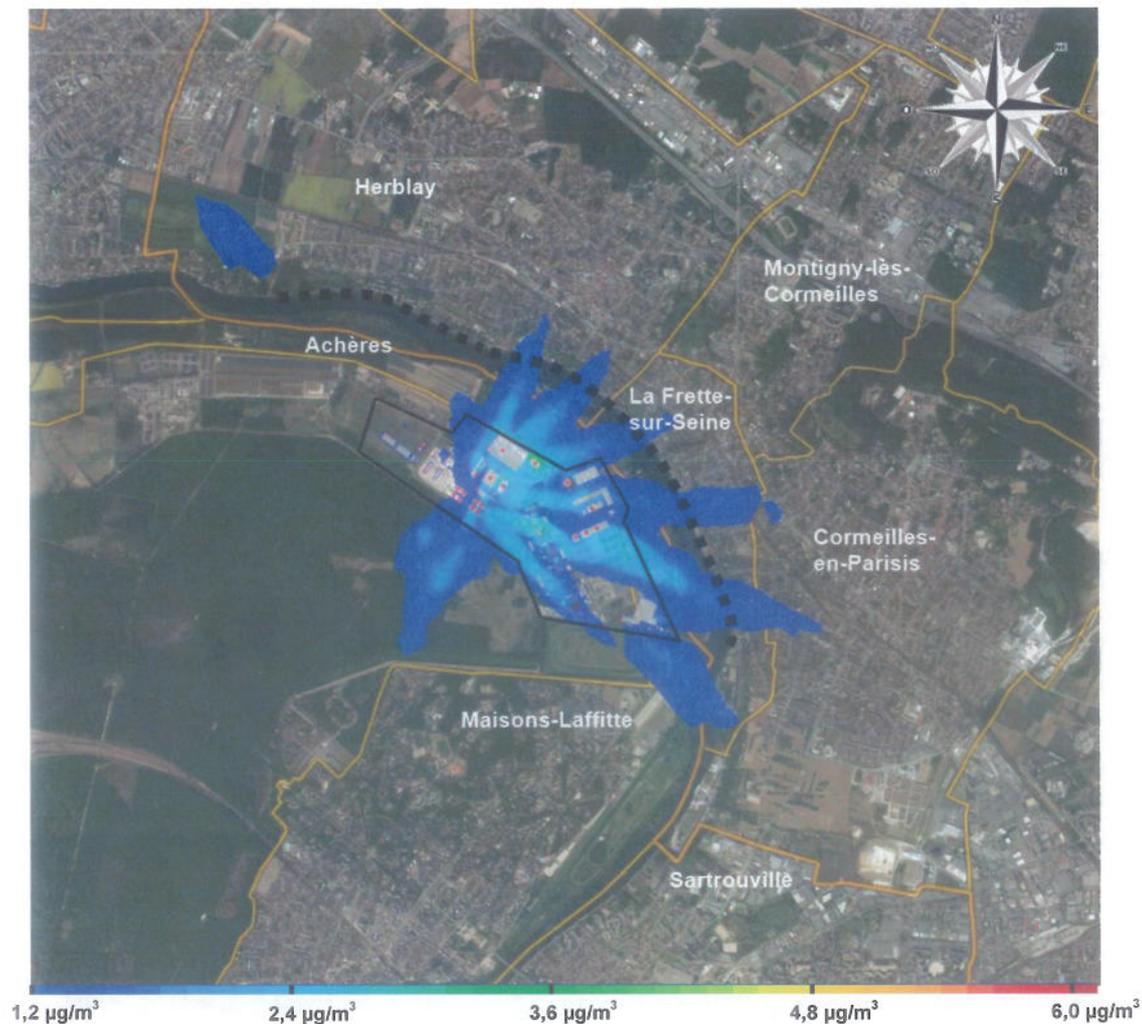


Figure 13 : Carte des concentrations en ammoniac (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en ammoniac en limite de propriété est de $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en ammoniac atteint $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.1.8 Amines (R-NH)

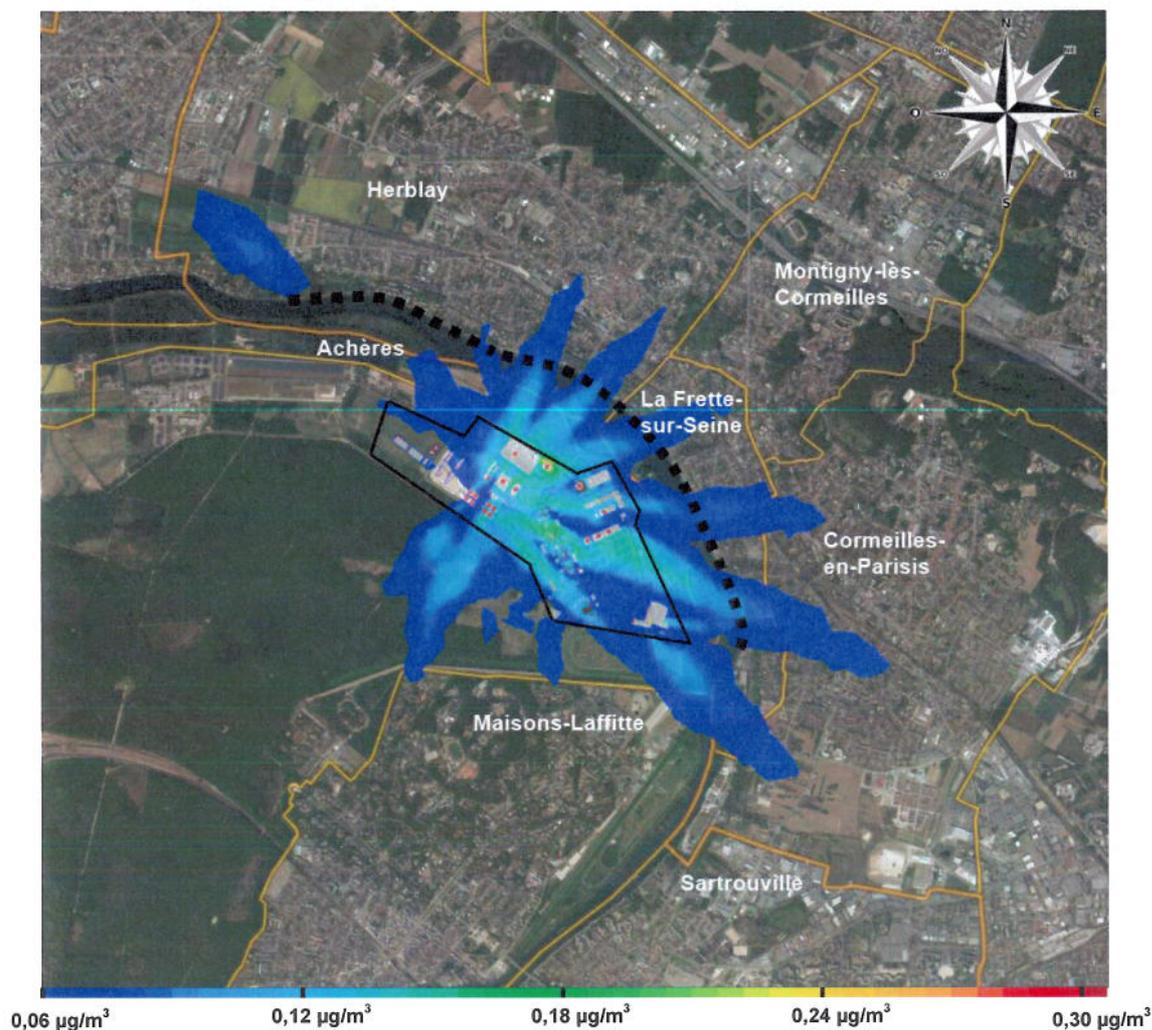


Figure 14 : Carte des concentrations en amines (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en amines en limite de propriété est de $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en amines atteint $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum sur l'usine.

5.1.9 Aldéhydes et cétones

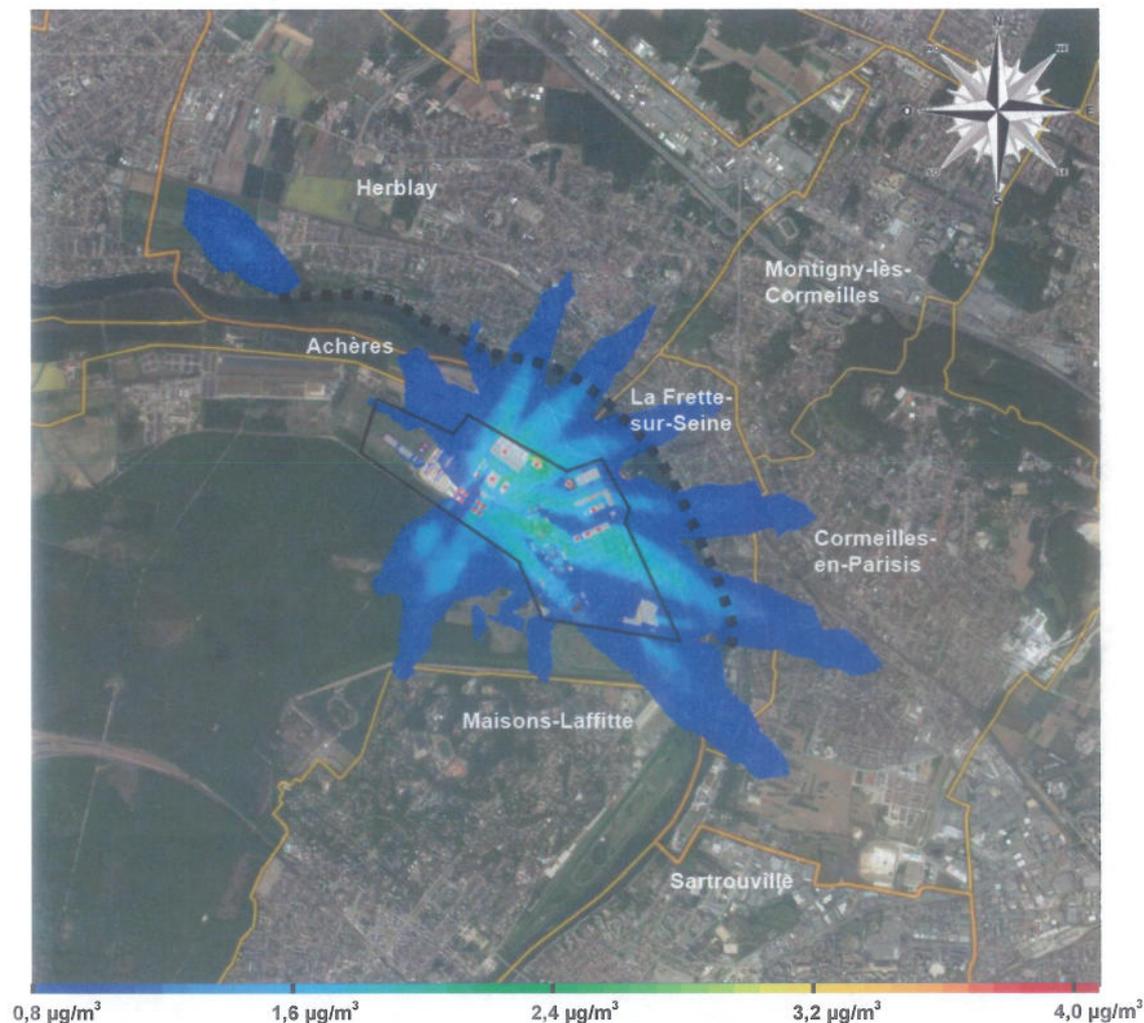


Figure 15 : Concentrations en aldéhydes et cétones (percentile 98)

Le percentile 98 des concentrations en aldéhydes et cétones en limite de propriété est de $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, le percentile 98 des concentrations en aldéhydes et cétones atteint $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2 Résultats des moyennes

5.2.1 Cartographie des odeurs

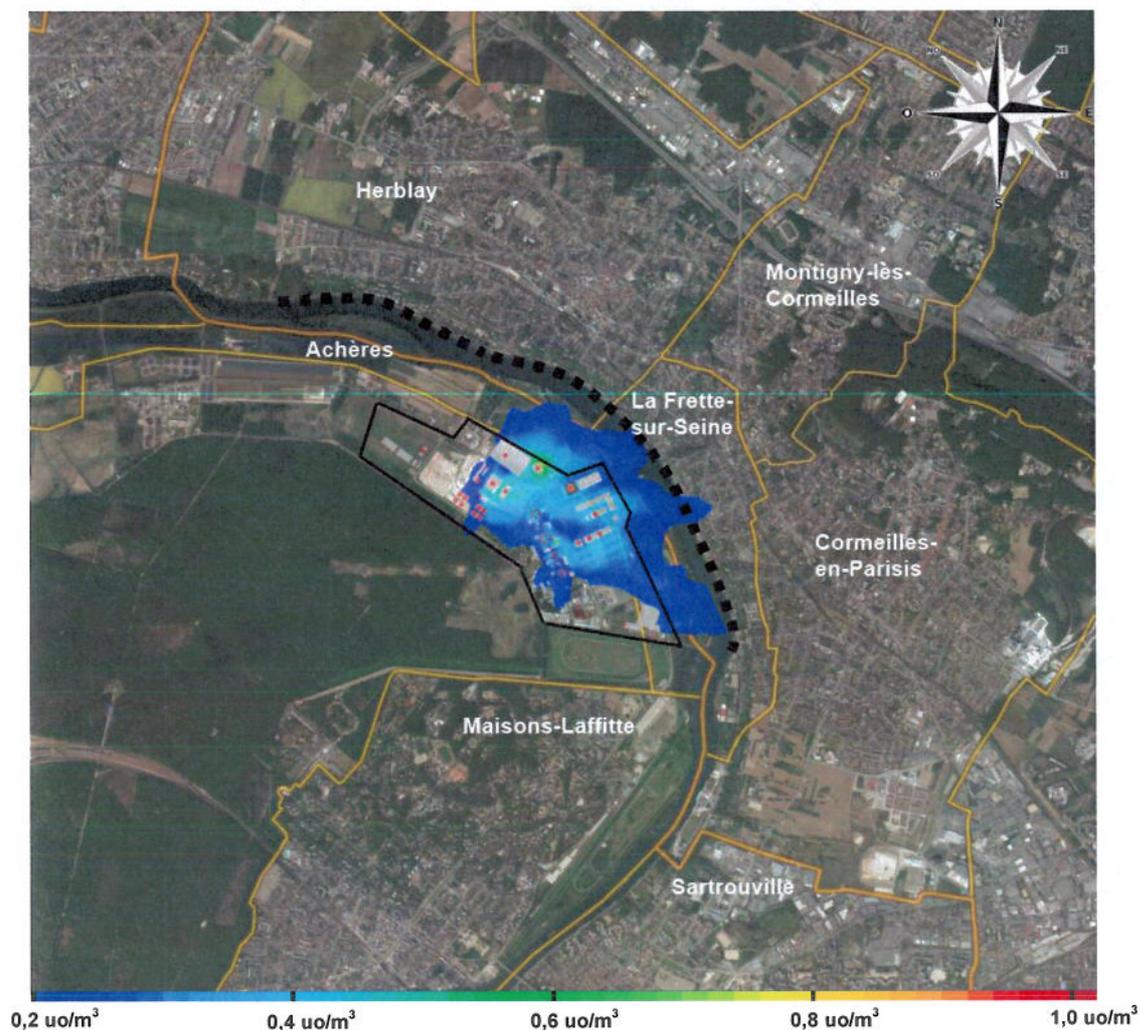


Figure 16 : Carte des concentrations en unité d'odeur (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en unité d'odeur en limite de propriété est de $0,2\ uo/m^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en unité d'odeur atteint $0,8\ uo/m^3$ au maximum.

5.2.2 Hydrogène sulfuré (H₂S)

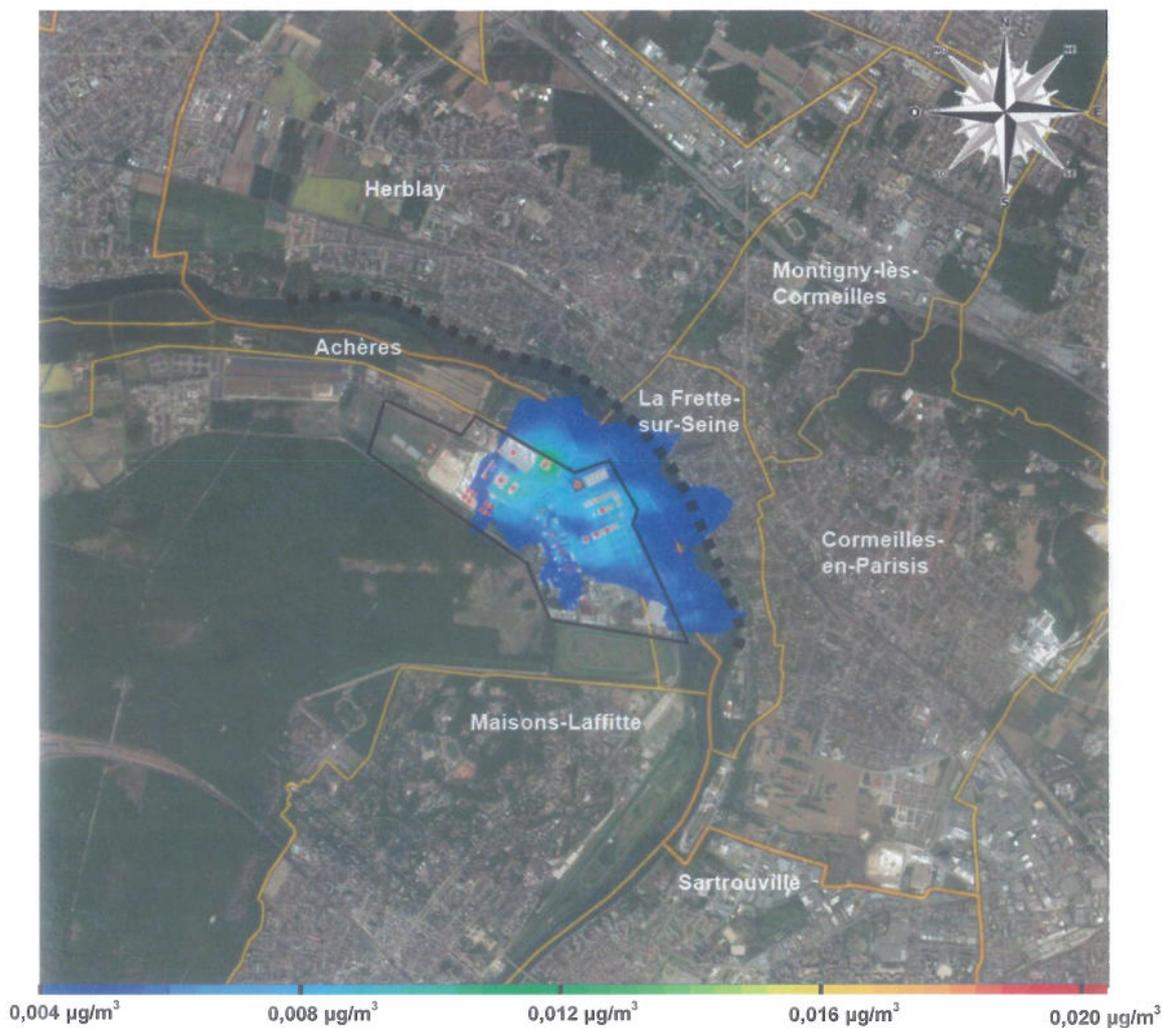


Figure 17 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en hydrogène sulfuré en limite de propriété est de $0,004 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en hydrogène sulfuré atteint $0,016 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.3 Mercaptans (R-SH)

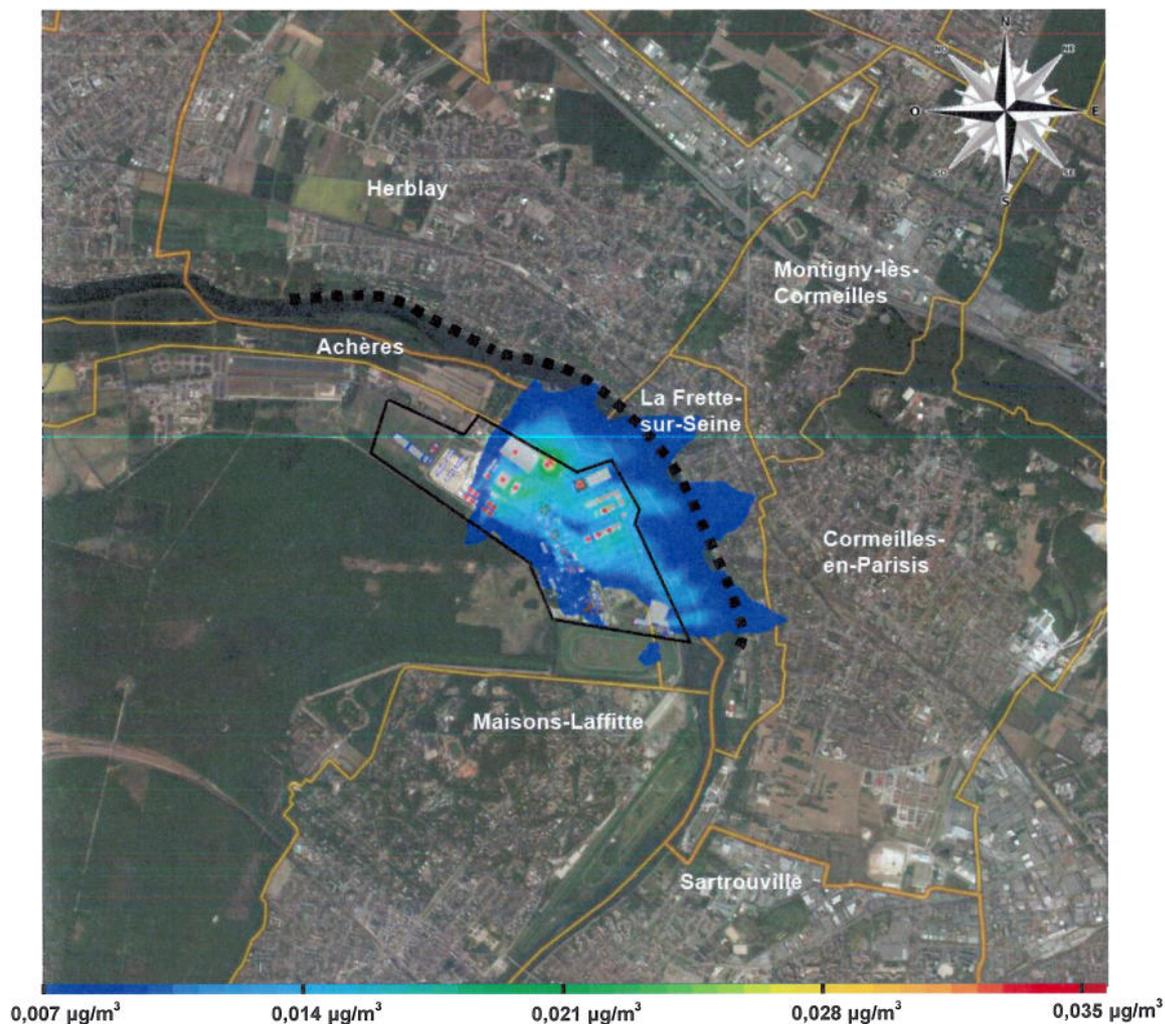


Figure 18 : Carte des concentrations en mercaptans (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en mercaptans en limite de propriété est de $0,007 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en mercaptans atteint $0,028 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.4 Composés soufrés réduits totaux (TRS)



Figure 19 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en composés soufrés réduits totaux en limite de propriété est de $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en composés soufrés réduits totaux atteint $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.5 Chlore résiduel

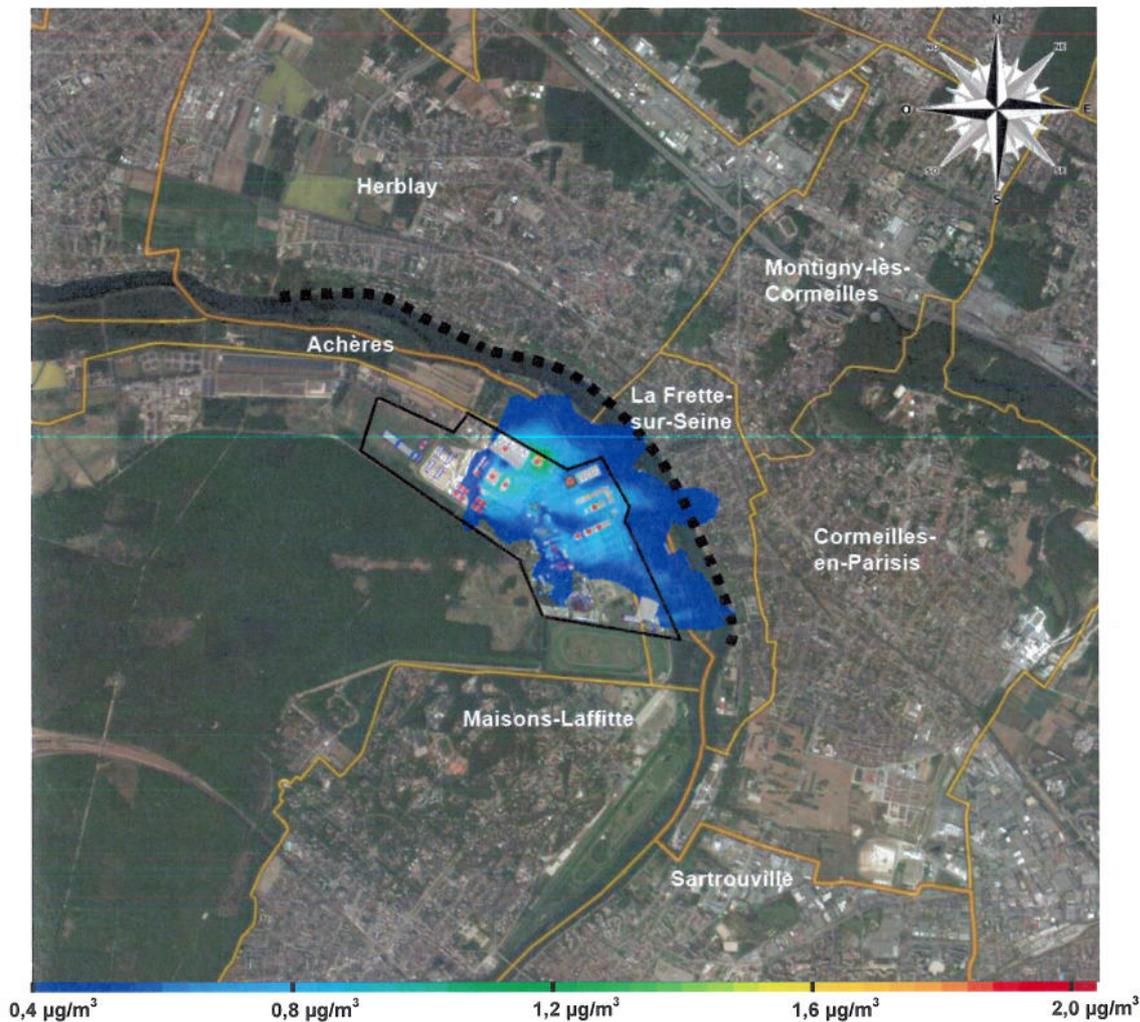


Figure 20 : Carte des concentrations en chlore résiduel (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en chlore résiduel en limite de propriété est de $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en chlore résiduel atteint $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.6 COV totaux



Figure 21 : Carte des concentrations en COV totaux (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en COV totaux en limite de propriété est de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en COV totaux atteint $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.7 Ammoniac (NH₃)

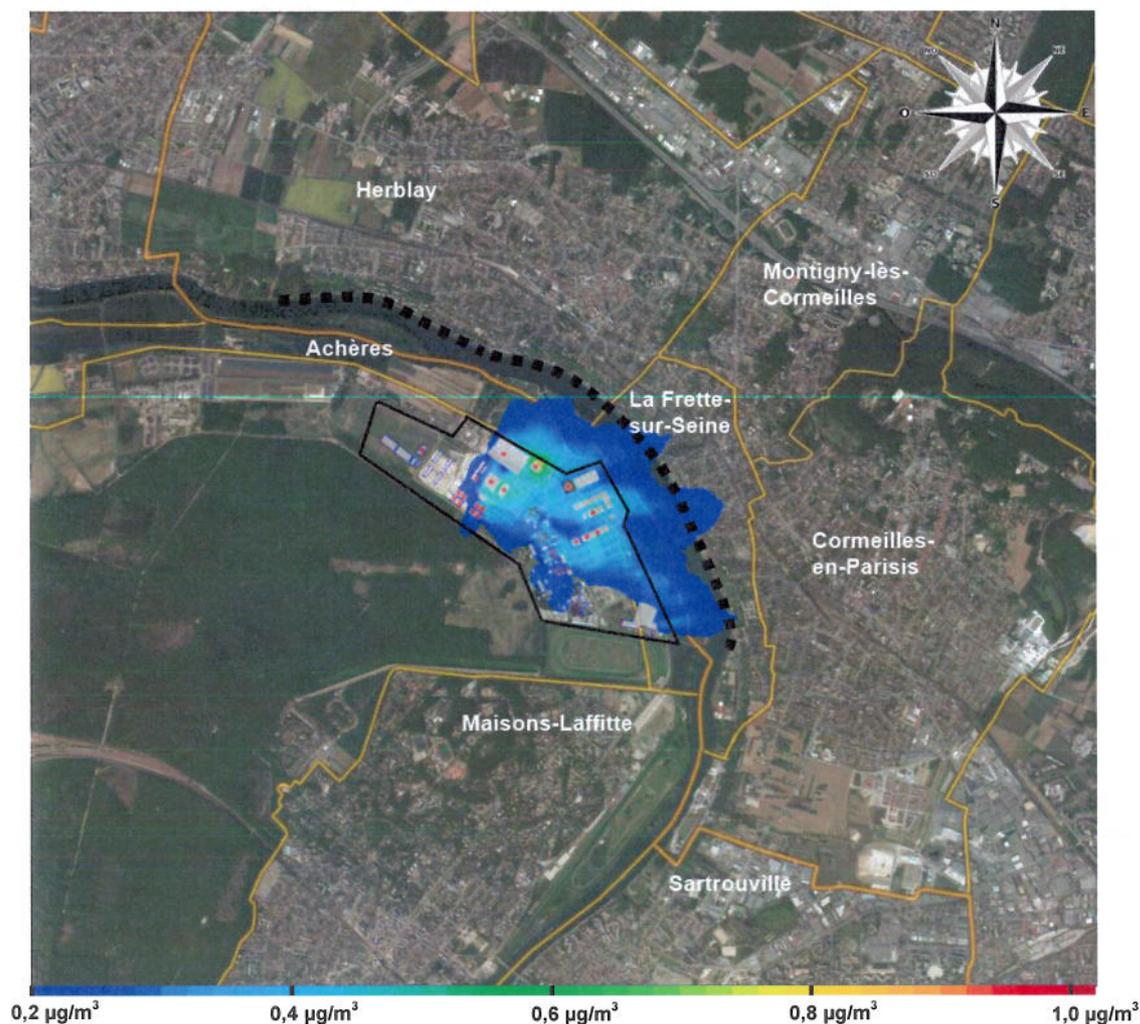


Figure 22 : Carte des concentrations en ammoniac (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en ammoniac en limite de propriété est de $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en ammoniac atteint $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.8 Amines (R-NH)



Figure 23 : Carte des concentrations en amines (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en amines en limite de propriété est de $0,012 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en amines atteint $0,048 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

5.2.9 Aldéhydes et cétones

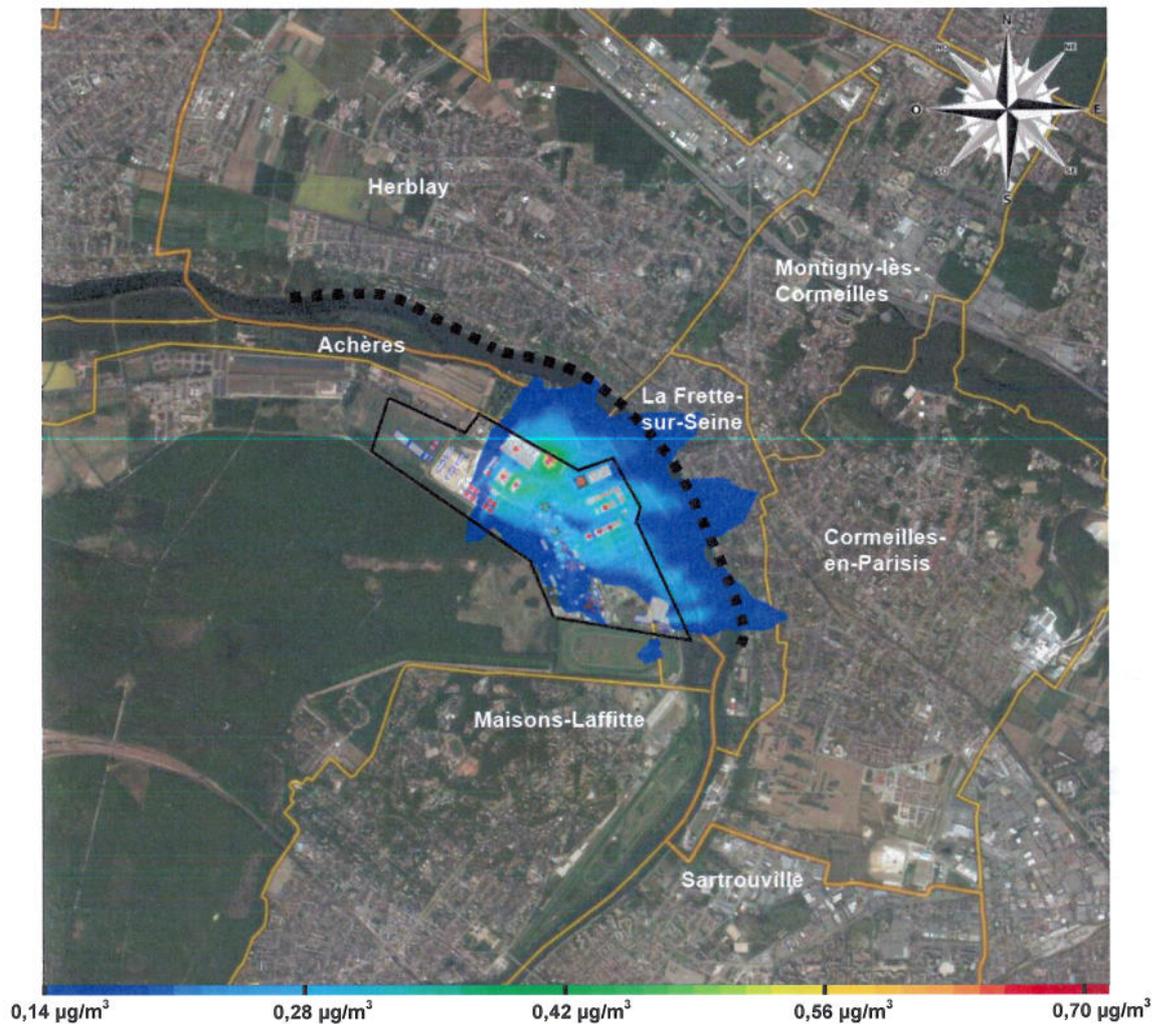


Figure 24 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones (moyenne annuelle)

La moyenne des concentrations en aldéhydes et cétones en limite de propriété est de $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est atteinte le long de la rive droite de la Seine au niveau de la commune de La Frette-sur-Seine.

Au niveau de l'usine, la moyenne des concentrations en amines atteint $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

6 COMPARAISON AUX VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

Les Valeurs Toxicologiques de Référence¹ pour les effets à seuils de certains composés modélisés (liste non exhaustive) pour la voie par inhalation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	Famille de composés	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Acétaldéhyde (75-07-0)	Aldéhyde	Inhalation	Système respiratoire	rat	100	TC ² = 390 µg/m ³	Santé Canada (1998)
					1000	RfC ³ = 9 µg/m ³	US EPA (1991)
Formaldéhyde (50-00-0)	Aldéhyde	Inhalation	Système respiratoire	humain	30	MRL ⁴ = 10 µg/m ³	ATSDR (1999)
Acétone (Cas n°67-64-1)	Cétone	Respiration	Neurologique	humain	100	MRL ⁴ = 30 mg/m ³	ATSDR (1994)
MIBK (Cas n°108-10-1)	COV	Inhalation	Développement, poids, fœtus	rats	300	RfC ³ = 3 mg/m ³	USEPA (2003)
MEK (Cas n°78-93-3)	COV	Inhalation	Développement	souris	300	RfC ³ = 5 mg/m ³	USEPA (2003)
Ammoniac (7664-41-7)	-	Inhalation	Poumons	Homme	30	RfC ³ = 100 µg/m ³	US-EPA (1991)
			Poumons	Homme	30	MRL ⁴ = 70 µg/m ³ (0.1 ppm)	ATSDR (2004)
H2S (7783-06-4)	-	Inhalation	Systèmes respiratoire et nerveux	porc	300	RfC ³ = 2 µg/m ³	US-EPA (2003)

Les concentrations moyennes annuelles et le percentile 98 des composés étudiés sont inférieurs aux valeurs toxicologiques de référence.

¹ Les VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose). Les VTR sont établies par diverses instances internationales ou nationales à partir de l'analyse des données toxicologiques expérimentales chez l'animal et/ou des données épidémiologiques.

² Tumorigenic Concentration : Concentration tumorigénique

³ Reference Concentration : Concentration de référence

⁴ Minimal Risk Level : Niveau de risque minimum

7 COMPARAISON DES RESULTATS DE LA PRESENTE ETUDE AVEC CEUX DE L'ETUDE DE 2010 [1]

Les deux figures ci-dessous présentent les cartes des percentiles 98 pour l'étude réalisée en 2010 [1] (figure gauche) ainsi que pour la présente étude (figure droite). L'échelle des unités d'odeur est commune aux deux images.

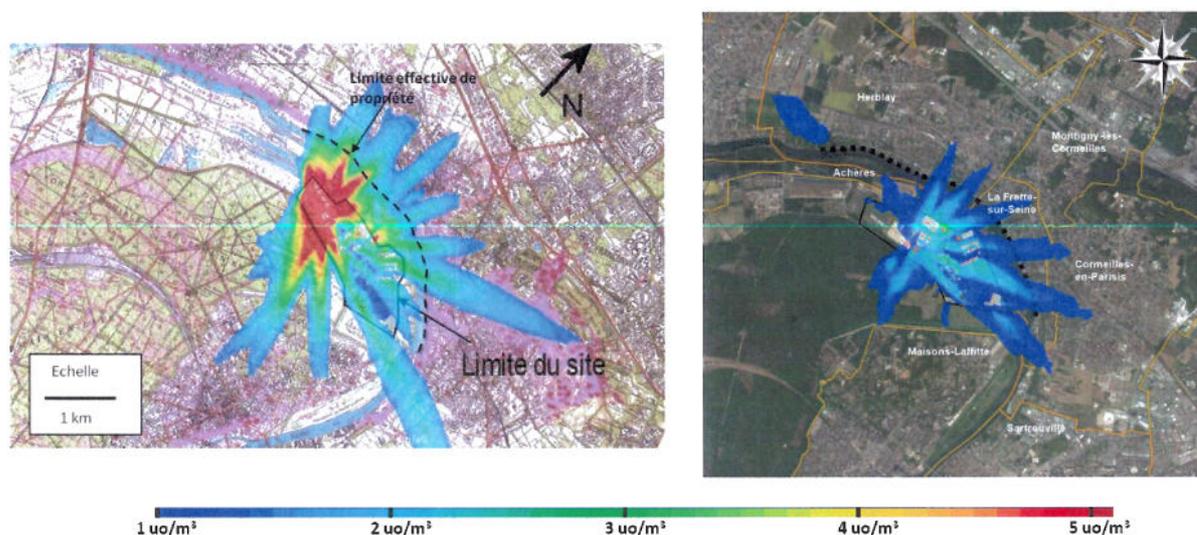


Figure 25 : Percentile 98 en unité d'odeur, pour l'étude réalisée en 2010 [1] (gauche) et pour la présente étude (droite)

L'impact olfactif est moindre lors de la présente étude par rapport à celui établi lors de l'étude de 2010 [1]. En effet, la valeur maximale en limite de propriété est de 2 uo/m^3 contre environ 5 uo/m^3 selon les résultats de 2010 [1].

Trois raisons principales expliquent ces différences :

- les conditions météorologiques modélisées sont plus favorables à la dispersion lors de la présente étude (1 cas de vent inférieur à 1 m/s dans cette étude contre 9 en 2010 [1], 10 cas de classe de stabilité thermique supérieure à 3 dans cette étude contre 26 en 2010 [1]). Les conditions météorologiques représentatives du site de Seine aval ont été redéfinies en septembre 2012 [3]
- les valeurs d'émission de la filière membranaire modélisées au cours de cette étude sont inférieures à celles de l'étude de 2010 [1]. En effet, les débits d'émission des sources en 2010 [1] sont compris entre 7 et 72 kg/s contre 0,2 à 17 kg/s dans la présente étude.
- les hauteurs d'émission des sources canalisées de la filière membranaire sont de l'ordre de 6 m en 2010 [1] contre 13 m en 2012.

8 CONCLUSION

La modélisation des émissions du site de Seine aval après la refonte indique que :

- en termes d'odeurs, la limite réglementaire de 5 uo/m³ au percentile 98 en limite de propriété est respectée ;
- au percentile 98, l'impact olfactif du site concerne uniquement les zones les plus proches de l'usine aux niveaux des communes d'Herblay, de La Frette-sur-Seine et de Maisons-Laffitte avec un maximum de 2 uo/m³ ;
- en moyenne, l'impact olfactif du site est inférieur à 1 uo/m³, donc quasi-imperceptible pour les riverains ;
- l'impact olfactif modélisé lors de cette étude est moindre que celui établi lors de l'étude d'impact réalisée en 2010 [1] du fait des conditions météorologiques modélisées plus dispersives et de débits d'émissions plus faibles en ce qui concerne la filière biologique ;
- les concentrations moyennes annuelles et le percentile 98 présentent des valeurs inférieures aux Valeurs Toxicologiques de Référence ;
- compte-tenu des concentrations citées ci-dessus, il est probable que la non prise en compte de la décantation primaire n'influence pas les résultats.

Les concentrations maximales en limite de propriété et sur le site, pour les odeurs et les 8 composés odorants étudiés sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous.

Tableau 4 : Concentrations maximales (moyenne annuelle et percentile 98) en limite de propriété et sur l'usine

Composé	Concentration maximale en limite de propriété		Concentration maximale sur l'usine	
	Moyenne	Percentile 98	Moyenne	Percentile 98
Unité d'odeur (uo/m ³)	0,2	2	0,8	4
Hydrogène sulfuré (µg/m ³)	0,004	0,04	0,016	0,08
Mercaptans (µg/m ³)	0,007	0,08	0,028	0,16
Composés soufrés réduits totaux (µg/m ³)	0,08	0,45	0,16	0,72
Chlore résiduel (µg/m ³)	0,4	4	1,6	8
COV totaux (µg/m ³)	50	480	200	960
Ammoniac (µg/m ³)	0,2	2,4	0,8	4,8
Amines (µg/m ³)	0,012	0,12	0,048	0,24
Aldéhydes et cétones (µg/m ³)	0,14	1,6	0,70	3,2

Les concentrations maximales des odeurs et des 8 composés odorants étudiés sont faibles en limite de propriété mais également sur l'usine.

9 ANNEXE

9.1 Conditions météorologiques représentatives du site de seine aval

Tableau 5 : Liste de 72 champs de vent modélisés lors de l'étude d'impact

Numéro	Classe de stabilité thermique	Classe de direction du vent	Classe de vitesse du vent	Direction cardinale	Pourcentage cumulé de représentativité
1	2	8	1	SSE	0,40%
2	2	9	1	S	0,79%
3	5	16	2	NNO	1,45%
4	3	10	2	SSO	2,23%
5	3	9	2	S	2,95%
6	3	16	2	NNO	3,55%
7	3	11	2	SO	4,06%
8	3	8	2	SSE	4,50%
9	3	7	2	SE	4,93%
10	2	15	2	NO	5,88%
11	2	12	2	OSO	6,79%
12	2	11	2	SO	7,63%
13	2	13	2	O	8,46%
14	2	14	2	ONO	9,29%
15	2	1	2	N	10,07%
16	2	8	2	SSE	10,85%
17	2	6	2	ESE	11,60%
18	2	10	2	SSO	12,32%
19	2	9	2	S	13,03%
20	2	16	2	NNO	13,73%
21	2	2	2	NNE	14,30%
22	2	7	2	SE	14,87%
23	2	5	2	E	15,36%
24	2	3	2	NE	15,80%
25	3	12	3	OSO	16,32%
26	3	11	3	SO	16,72%
27	2	13	3	O	18,45%
28	2	12	3	OSO	20,01%
29	2	11	3	SO	21,06%
30	2	15	3	NO	22,11%
31	2	1	3	N	23,14%
32	2	2	3	NNE	24,16%
33	2	14	3	ONO	25,16%

Suivi et diagnostic de la qualité environnementale des installations du SIAAP

Étude d'impact olfactive de la refonte du site de Seine aval

34	2	16	3	NNO	26,04%
35	2	10	3	SSO	26,89%
36	2	7	3	SE	27,72%
37	2	9	3	S	28,55%
38	2	3	3	NE	29,33%
39	2	6	3	ESE	30,08%
40	2	8	3	SSE	30,72%
41	2	5	3	E	31,32%
42	2	4	3	ENE	31,83%
43	3	12	4	OSO	32,31%
44	2	13	4	O	36,24%
45	2	12	4	OSO	39,84%
46	2	11	4	SO	42,91%
47	2	14	4	ONO	45,51%
48	2	2	4	NNE	48,06%
49	2	15	4	NO	50,54%
50	2	10	4	SSO	52,86%
51	2	1	4	N	54,79%
52	2	3	4	NE	56,52%
53	2	16	4	NNO	57,85%
54	2	9	4	S	59,17%
55	2	8	4	SSE	60,25%
56	2	5	4	E	61,14%
57	2	4	4	ENE	61,90%
58	2	7	4	SE	62,59%
59	1	13	4	O	63,23%
60	1	2	4	NNE	63,85%
61	1	12	4	OSO	64,38%
62	1	14	4	ONO	64,90%
63	1	11	4	SO	65,35%
64	1	15	4	NO	65,78%
65	2	14	5	ONO	66,49%
66	2	10	5	SSO	67,16%
67	2	13	5	O	67,78%
68	2	15	5	NO	68,32%
69	2	2	5	NNE	68,80%
70	2	3	5	NE	69,27%
71	2	11	5	SO	69,74%
72	2	12	5	OSO	70,17%

9.2 Caractéristique des sources d'émission (source groupement)

Unité Fonctionnelle	poste pompage P5		Unité MEMBRANAIRE						préDN BIOFILTRATION		préDN DERU		Traitement Des Jus (TDJ - DERU)		Fiabilisation des boues
	désodo à charbon actif	filtration membranes - Bassin biologiques	canal de recirc eau aérée vers anoxie	Plan d'eau des bassins	Désodo physico-chimique	Plan d'eau des bassins	désodo physico-chimique	désodo thermique (RTO)	désodo physico-chimique	désodo physico-chimique					
Type de source	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Surfacique	Surfacique	Surfacique	Canalisée	Surfacique	Canalisée	Canalisée	Canalisée	Canalisée	
Nb de rejet	2 en parallèle	1	4 en parallèle	1	6	Surfacique	inclus	40	2*	18	2	2	2		
Hauteur de rejet (m) par rapport au sol	9,5	1,41	12,9	12,9	0,15	Surfacique	inclus	2,9	13,5	-0,2	13	13	13		
Niveau du sol en RGF93 (NGF ortho)	27,1	28,5	28,5	28,5	28,5	Surfacique	inclus	26,5	27,5	26,5	26,5	26,5	26,5		
Section	-	130 m2	-	-	2500 m2/u	Surfacique	inclus	176 m2/u	-	176 m2/u	1,8 de diamètre	1 m de diamètre	1 m de diamètre		
Vitesse d'émission (m/s)	10	-	10	10	-	Ambiante	-	-	10	-	10	8 m/s à 17 m/s (suivant si fonctionnement sur 1 ou 2 RTO)	8,93 (défini en fonction du Q air max)		
Température d'émission (°C)	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante	Ambiante		
hauteur du bâtiment/ sol (m)	9	2	10,5	10,5	1,3	Surfacique	inclus	3,8	10	0,5	10,1	10,1	11		
longueur / largeur du bâtiment/source	voir plan	Surfacique	inclus	voir plan	voir plan	voir plan	(désodorisation commune aux 2 unités TDJ et PDN mais située au TDJ)	voir plan déjà transmis	voir plan déjà transmis						
Q air maxi (m3/h)/u	10 800	-	10 050	10 050	-	-	-	-	118 000	225150	32 500	32 500	25 250		
Commentaire									Fonctionnement normal sur 2 files désodo, mais possible de passer tout le débit sur 1 file (même Q pour fonctionnement sur 1 ou 2 files)	air vicié extrait et traité dans cette désodo : 38 350 venant de PDN DERU + 186 800 venant du TDJ DERU 2 files de 3 tours	1-1 files de 3 tours fonctionnement normal : 2 files à 50 %	1 file de 4 tours			