

Le tableau suivant permet la comparaison entre les VLE actuelles et les VLE projetées pour l'unité d'incinération de Lacq :

Tableau 68 : Valeurs Limites d'Emission actuelles et projetées sur l'unité SIAP de Lacq

	VLE en mg/Nm ³ sur gaz secs à 11% d'O ₂ En moyenne journalière	
	VLE actuelle (AP 2006)	VLE projetée (application du BREF WI)
Monoxyde de carbone – CO	50	50
Poussières totales	10	5
Composés organiques volatils totaux - COVT	10	10
Chlorure d'hydrogène – HCl	10	8
Fluorure d'hydrogène – HF	1	1
Dioxyde de soufre - SO ₂	50	40
Oxydes d'azote – NOx	200	195
Ammoniac – NH ₃	- (*)	25
Cadmium et thallium – Cd + Tl	0,05	0,02
Mercure - Hg	0,05	0,02
Autres Métaux lourds - Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn + Se + Te	0,5	-
Autres Métaux lourds - Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	-	0,3
	VLE en ng I-TEQ/Nm ³ sur gaz secs à 11% d'O ₂	
Dioxines et furanes	0,1	0,08

(*) Une valeur de 30 mg/Nm³ sur gaz secs à 11% d'O₂ est fixée par l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux.

6.2.2 SURVEILLANCE DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES DE L'UNITE D'INCINERATION

Comme actuellement et conformément à l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, l'exploitant procèdera à des analyses périodiques des rejets atmosphériques :

Tableau 69 : Suivi des émissions atmosphériques (AP de 2006 + AM2002)

N° conduit	Equipements	Fréquence	Paramètres mesurés	Mesures et analyses effectuées
1	Four d'incinération	En continu	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O	En interne
			Poussières, CO, SO ₂ , NO _x	
			Composés organiques totaux	
			HF, HCl	
			Ammoniac NH ₃	
		Deux fois par an	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O	Par un organisme extérieur accrédité COFRAC
			Poussières, CO, SO ₂ , NO _x	
			Composés organiques totaux	
			HF et HCl	
			Métaux lourds (formes particulières et gazeuses)	
Dioxines / Furannes				

L'arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 [...] fixe les modalités de suivi suivantes pour les émissions dans l'air :

Tableau 70 : Surveillance des émissions dans l'air (arrêté du 12 janvier 2021 – MTD 3520)

Paramètres mesurés	Fréquence	Application au site
Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O	En continu	Déjà mis en œuvre sur le site
Poussières CO, SO ₂ , NO _x	En continu	Déjà mis en œuvre sur le site
Composés Organiques Volatils Totaux COVT	En continu	Déjà mis en œuvre sur le site
HF, HCl	En continu	Pour le HF, la mesure continue peut-être remplacée par des mesures périodiques (au moins 1 fois tous les 6 mois) Toutefois, sur le site HCl et HF font déjà l'objet d'une mesure en continu
Ammoniac NH ₃	En continu	Pour les installations ayant recours à la SNCR ou à la SCR => Applicable au site qui met en œuvre un procédé SNCR pour le traitement des fumées => Suivi de l'ammoniac en continu déjà intégré au suivi du site

Paramètres mesurés	Fréquence	Application au site
Mercure Hg	En continu	<p>Dans le cas d'un monoflux de déchets dont la composition est régulièrement contrôlée, comme pour certains combustibles solides de récupération, et s'il est démontré durant 2 années consécutives à l'aide de cette analyse des déchets entrants qu'ils ont une teneur faible et stable en mercure, la surveillance continue des émissions peut-être remplacée par un échantillonnage à long-terme, ou par des mesures périodiques, à une fréquence minimale d'une fois tous les six mois.</p> <p>=> Le site ne réceptionnant pas un seul flux de déchets, SIAP mettra en place un suivi en continu du mercure.</p>
Dioxines / Furannes PCDD/PCDF	En semi-continu	<p>A noter que la MTD n°4 du BREF WI ne prévoit pas une mesure en semi-continu mais prévoit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une mesure une fois tous les 6 mois pour l'échantillonnage court terme - Une mesure sur fois par mois pour l'échantillonnage à long terme sauf à démontrer que les niveaux d'émission sont suffisamment stables. <p>Actuellement, l'unité est existante et les analyses ont démontré que les niveaux d'émission sont stables. Il est donc proposé de conserver les modalités de suivi actuelle pour les PCDD/PCDF à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 fois tous les 6 mois par un laboratoire COFRAC, - 1 fois par mois sur les cartouches dioxines (analyses réalisées par un laboratoire COFRAC).
Métaux lourds (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	Une fois tous les 6 mois	Déjà mis en œuvre sur le site
PBDD/PBDF	Une fois tous les 6 mois	<p><i>La surveillance s'applique uniquement à l'incinération des déchets contenant des retardateurs de flamme bromés ou aux unités appliquant l'ajout du brome dans la chaudière.</i></p> <p>=> Non applicable au site de Lacq.</p>
PCB de type dioxines	<p>Une fois tous les mois pour l'échantillonnage à long terme (1) OU Une fois tous les six mois pour l'échantillonnage à court terme seulement si les niveaux d'émissions sont suffisamment stables (1) (2)</p>	<p>(1) Réduite à une fois tous les deux ans avec un échantillonnage à court terme, s'il est au préalable démontré durant 2 années consécutives à l'aide d'une surveillance mensuelle avec échantillonnage à long terme que les niveaux d'émissions de PCB de type dioxines sont inférieures à 0,01 ng OMS- ITEQ/Nm³.</p> <p>(2) A démontrer au préalable durant 2 années consécutives à l'aide d'une surveillance mensuelle avec échantillonnage à long terme.</p> <p>=> Suivi des PCB de type dioxines sera intégré au suivi du site selon les modalités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 fois tous les 6 mois par un laboratoire COFRAC, - Pendant deux ans : 1 fois par mois sur cartouches (analyses réalisées par un laboratoire COFRAC).

Paramètres mesurés	Fréquence	Application au site
N ₂ O	Une fois par an	Mesuré dans les installations utilisant un <u>four à lit fluidisé</u> et les installations qui ont recours à la SNCR par injection d'urée => Applicable au site qui utilise un four à lit fluidisé => Suivi du protoxyde d'azote sera intégré au suivi du site
Benzo[a]pyrène	Une fois par an	Applicable au site => Suivi du benzo[a]pyrène sera intégré au suivi du site.

Le nouveau programme de surveillance des rejets atmosphériques est donc le suivant :

Tableau 71 : Proposition de suivi des émissions atmosphériques

N° conduit	Equipements	Fréquence	Paramètres mesurés	Mesures et analyses effectuées
1	Four d'incinération	En continu	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O	En interne
			Poussières CO, SO ₂ , NO _x	
			Composés organiques totaux	
			HF, HCl	
			Mercure	
		En semi-continu *	Dioxines / Furannes	Par un organisme extérieur accrédité COFRAC
		1 fois tous les mois pendant 2 ans *	PCB de type dioxines	
		1 fois tous les 6 mois	Débit, température, pression, %O ₂ , %H ₂ O	
			Poussières CO, SO ₂ , NO _x	
			Composés organiques totaux	
			HF, HCl	
			Métaux lourds (formes particulières et gazeuses) - As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V + Mercure	
			Dioxines / Furannes	
1 fois par an	PCB de type dioxines			
	Protoxyde d'azote (N ₂ O)			
	Benzo[a]pyrène			

* Analyse réalisée 1 fois par mois sur cartouches.

6.2.3 STRATEGIE DE SURVEILLANCE DE L’ENVIRONNEMENT

Conformément à l’arrêté préfectoral de 2006, un programme de surveillance de l’environnement est mis en place au niveau de l’unité d’incinération de Lacq (voir tableau ci-après).

Ce suivi environnemental consiste en une surveillance des teneurs résiduelles en dioxines / furanes et en métaux au niveau des zones potentiellement impactées par les rejets atmosphériques du site.

Ce plan de surveillance de l’environnement a été mis à jour en 2020 pour intégrer le cuivre (Cu) ; ce suivi environnemental est aujourd’hui basé sur le dosage des polluants dans les lichens et non plus dans les sols.

Tableau 72 : Programme de surveillance des milieux

Milieu	Points de prélèvements	Fréquence	Paramètres mesurés	
LICHENS	3 points de prélèvement	Tous les ans	Dioxines / Furannes Métaux lourds : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), manganèse (Mn), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se) , zinc (Zn)	Depuis 2020

La carte suivante présente les points retenus pour le suivi Lichens mis en place depuis 2020 :

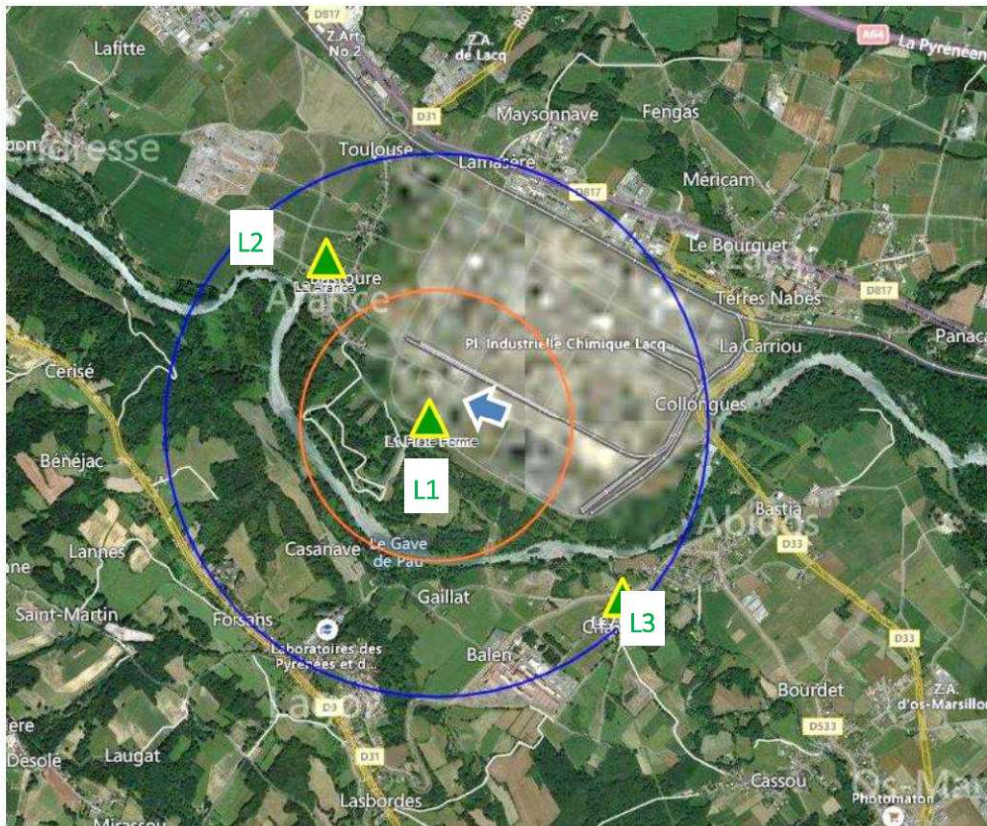


Figure 34 : Localisation des points de suivi « Lichens »

7 SYNTHÈSE ET CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans un premier temps, une liste des sources d’émission potentielles existant pour l’unité d’incinération SIAP de Lacq et au regard, du contexte environnemental local et des enjeux en matière d’exposition des populations riveraines pour le site, les sources pertinentes ont été retenues pour analyser l’exposition actuelle et projetées des populations.

Dans le cas du site, les émissions de la cheminée de la ligne d’incinération ont été considérées.

Puis, à partir des rejets, il a été établi le **schéma conceptuel d’exposition** permettant de décrire les voies de passage des polluants dans les différents compartiments environnementaux vers les populations cibles, **les riverains de l’unité d’incinération ainsi que les travailleurs sur la plateforme INDUSLACQ** :

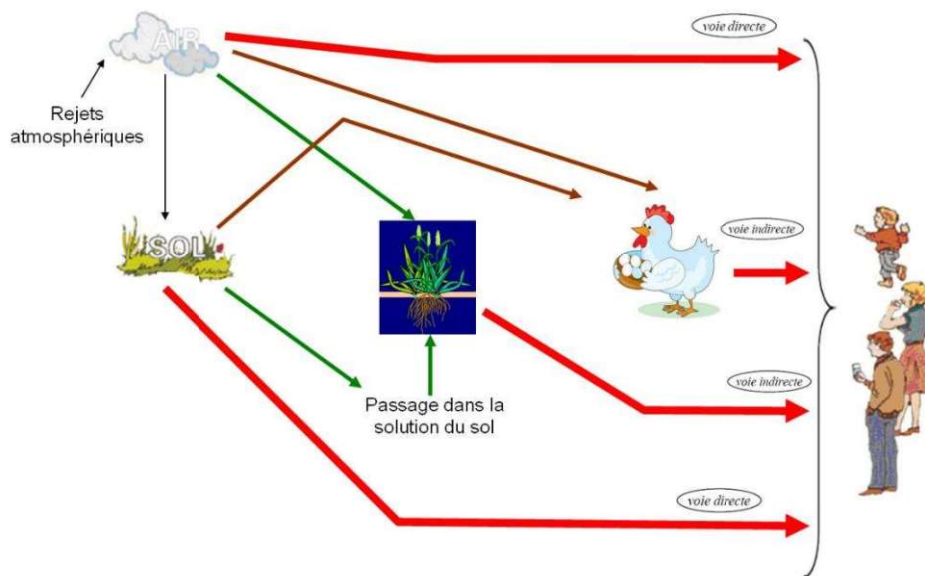


Figure 35 : Schéma conceptuel d’exposition des riverains du site

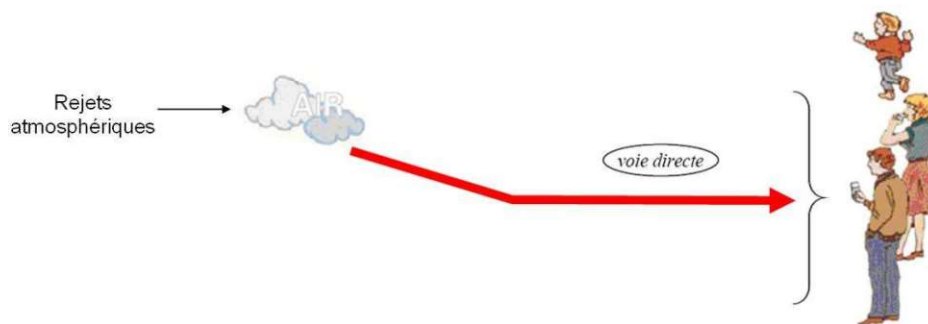


Figure 36 : Schéma conceptuel d’exposition des travailleurs à proximité de l’unité d’incinération

Dans un second et troisième temps, il a été réalisé une **Interprétation de l’Etat des milieux** et une **Evaluation des Risques Sanitaires** qui sont deux méthodes complémentaires pour évaluer l’impact potentiel de sources de polluants sur l’état des milieux et les risques sanitaires :

- l’IEM évalue une situation présente (état des milieux) liée à des activités passées ou en cours, et,
- l’ERS prospective est un outil prédictif pour évaluer une situation future liée à des activités en cours ou en projet.

Au regard du schéma conceptuel d’exposition :

- Les **milieux Air et Sol** ont été caractérisés pour l’Interprétation de l’Etat des Milieux sur le site SIAP bien qu’en fonctionnement normal, la contribution d’une unité d’incinération à la qualité de l’air est négligeable. En effet, l’effet potentiel des incinérateurs peut s’observer par accumulation sur le long terme au niveau des sols plus spécifiquement en cas de dysfonctionnement. C’est pourquoi les sols (ou autres médias permettant un suivi de l’accumulation des retombées atmosphériques) sont à intégrer au suivi environnemental des installations d’incinération.
- Dans le cadre de l’ERS et dans une approche volontairement majorante, en plus du **risque par inhalation** classiquement retenu dans ce type d’étude, un **scénario d’ingestion** a été étudié pour la population cible riveraine, scénario qui prend en compte le facteur d’autoconsommation de fruits et légumes ainsi que le facteur d’ingestion directe de sols classiquement retenu dans une ERS.

Les résultats de l’évaluation de l’état des milieux ont permis de mettre en évidence :

- qu’aucune dégradation de la qualité de l’air n’est visible aux abords du site,
- l’absence d’augmentation des concentrations en métaux et en dioxines / furanes dans les sols dont l’état demeure compatible avec les usages,
- l’absence d’augmentation en PCDD/F et de la charge métallique dans les lichens,
- **l’état actuel des milieux est donc compatible avec les usages et occupations des sols aux abords de l’unité d’incinération.**

L’évaluation des risques sanitaires, étude prospective réalisée sur les émissions atmosphériques maximales futures de l’incinérateur de déchets dangereux de Lacq a conclu quant à elle à l’absence de risques sanitaires liés au site, que ce soit pour les effets à seuil de dose ou pour les effets cancérogènes (sans seuil) et ce pour les deux populations cibles (riverains et travailleurs sur la plateforme INDUSLACQ).

ANNEXES

- ANNEXE 1 Bibliographie de l’ERS
- ANNEXE 2 Résultats détaillés des analyses COFRAC semestrielles (2019 – 2023)
- ANNEXE 3 Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence
- ANNEXE 4 Choix des polluants traceurs de risque
- ANNEXE 5 Informations sur les effets sanitaires pour chaque polluant traceur
- ANNEXE 6 Modélisation de la dispersion atmosphérique – Logiciel AERMOD
- ANNEXE 7 Modélisation des transferts dans la chaîne alimentaire
- ANNEXE 8 Paramètres d’exposition considérés dans l’ERS
- ANNEXE 9 Modélisation de la dispersion atmosphérique pour les NOx et NH3 en vue de la justification du choix des VLE proposées dans demande de dérogation aux MTD

Page laissée intentionnellement blanche

ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE DE L’ERS
--

Bibliographie de l'évaluation des risques sanitaires

- [1] InVS, 2000, Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, 49 p. Disponible sur Internet : http://www.invs.sante.fr/publications/guides/etude_impact/
- [2] INERIS⁽¹⁾, 2003, Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE – Substances chimiques, 152 p.
- [3] INERIS⁽¹⁾, septembre 2021, Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées, Deuxième édition, 130 p.
- [4] INERIS⁽¹⁾, août 2013, Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées, 104 p.
- [5] RECORD, décembre 2003, Approche méthodologique pour l'évaluation des risques sanitaires liés à l'incinération des déchets industriels spéciaux, 104 p. Disponible sur Internet : http://www.record-net.org/storage/etudes/01-0658-1A/rapport/Rapport_record01-0658_1A.pdf
- [6] ASTEE, 2003, Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une I.U.O.M., 60 p. Disponible sur Internet : http://www.astee.org/publications/bibliographie/guide/guide_02/accueil.php
- [7] ASTEE, 2005, Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre des études d'impact d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés, 124 p. Disponible sur Internet : http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/astee2_ei52.pdf
- [8] INERIS⁽¹⁾, Groupe de travail Grande Installation de Combustion du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, mai 2003 (mise à jour en décembre 2004), Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une Grande Installation de Combustion – Partie 1 : Etude de l'exposition par inhalation, 127 p.
- [9] Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2007, La démarche d'interprétation de l'Etat des Milieux, 42 p. Disponible sur Internet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-interpretation-de-l-etat-des.html>
- [10] US-EPA, septembre 2005, Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities (EPA 530-R-05-006). Disponible sur Internet : <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/combust/riskvol.htm>
- [11] US-EPA, 1998, HHRAP Companion Database. Disponible sur Internet : <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/combust/riskvol.htm>.
- [12] US-EPA, 1998, Methodology for Assessing Health Risks Associated with Multiple Pathways of Exposure to Combustor Emissions (EPA 600/R-98/137), 613 p. Disponible sur Internet : <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=55525>
- [14] Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency, août 2003, The Air Toxics Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments, 302 p. Disponible sur Internet : http://www.oehha.org/air/hot_spots/HRAguidefinal.html

[15] INERIS ⁽¹⁾, Groupe de travail Grande Installation de Combustion du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, juin 2003, Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une Grande Installation de Combustion – Partie 2 : Etude de l'exposition par voies indirecte, 45 p.

[16] URBAN Soizic, 2003, Etude comparative des données d'exposition et de mode de vie disponibles en France et dans d'autres pays développés en vue de l'évaluation de l'exposition humaine, Mémoire d'ingénieur du génie sanitaire⁽²⁾, 101 p.

[17] InVS (DOR Frédéric, ZEGHNOUN Abdelkrim, BROSELIN Pauline), novembre 2004, Estimation de l'exposition des populations aux polluants présents à l'intérieur des habitations, 79 p. Disponible sur Internet : http://www.invs.sante.fr/publications_2004/polluants_161204/index.html

[18] TANGUY J., ZEGHNOUN A., DOR F., 2007, Description du poids corporel en fonction du sexe et de l'âge dans la population française. Environnement, Risques & Santé – vol. 6, n°3, mai – juin 2007, pp.179-187. Disponible sur Internet : http://www.jle.com/fr/revues/sante_pub/ers/e-docs/00/04/2F/4E/resume.md

[19] US-EPA, Office of Emergency and Remedial Response, décembre 1989, Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I Human Health Evaluation Manual (Part A) (EPA/540/1-89/002), 287 p. Disponible sur Internet : <http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragsa/index.htm>

[20] AFSSA et InVS, 2003, Incinérateurs et santé – Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM, 200 p. Disponible sur Internet : http://www.invs.sante.fr/publications/2003/incinerateurs_3/index.html

[21] INERIS ⁽¹⁾ (R. BONNARD), octobre 2005, Impact des incertitudes liées aux coefficients de transfert dans les évaluations de risque sanitaire, Rapport d'étude n°67645/204, 26 p.

[22] INERIS ⁽¹⁾ (R. BONNARD), février 2004, Paramètres physico-chimiques et coefficients de transfert des dioxines pour l'évaluation des risques, 45 p.

(1) Tous les rapports de l'INERIS sont disponibles sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.ineris.fr/index.php?module=doc&openRep=3>

(2) Les mémoires d'ingénieur du Génie Sanitaire sont disponibles sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.ehesp.fr/portail/>

Sites Internet consultés pour la recherche des fiches toxicologiques et des VTR :

INERIS, Portail des substances chimiques : <http://chimie.ineris.fr/fr/index.php>

ANSES, Valeurs Toxicologiques de référence : <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-toxicologiques-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-vtr>

US-EPA, Integrated Risk Information System (IRIS) :
http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList&list_type=alpha&view=D

ATSDR, Minimal Risk Level (MRLs) for Hazardous Substances :
<http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/index.html#bookmark02>

OEHHA, Reference Exposure Levels (RELs) : <http://www.oehha.ca.gov/air/allrels.html>
OEHHA, Cancer Potency Factors : <http://www.oehha.ca.gov/risk/pdf/121708cpfcas.pdf>
OEHHA, Hot Spot Unit Risk and Cancer Potency Value :
http://www.oehha.ca.gov/air/cancer_guide/TSD2.html

RIVM, human-toxicological Maximum Permissible Trisk (MPR_{human}) :
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

<p>ANNEXE 2 RESULTATS DETAILLES DES ANALYSES COFRAC SEMESTRIELLES (2019 – 2023)</p>

Date des mesures	mai-19		juin-19		sept-19		oct-20		avr-21		sept-21		févr-22		mai-22		sept-22		févr-23		mai-23		sept-23		avr-24		MOYENNE				
	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai	Essai		Essai			
Caractéristiques du gaz à l'émission	Température (en °C)	141,6	143,8	140,2	142,7	143,4	145,7	145,5	146,7	146,1	137,7	139	138,3	132,8	139,8	139,3	143,96	141,8	140,7	144,7	133,9	136,9	131,5	144,9	145,5	145,9	146,5	146,1			
	Débit de fumées (en Nm³/h sur gaz sec)	23055	22967	22664	21098	21002	21046	22220	18445	18063	20633	21150	20231	21624	21479	21595	21017	21365	21065	13461	13840	13130	13220	13002	12001	12314	12025	12167	12572		
	(en Nm³/h sur gaz sec à 02 de référence)	17888	17893	17626	16950	16950	18836	15069	13128	15157	15901	16230	16353	18012	17951	18012	16819	17062	10626	10244	10177	11552	10541	10000	10542	9616	9928	9630	11047		
Composition des gaz à l'émission	%O2 volume sec (en %)	23,0	23,2	22,52	21,11	20,8	20,92	18,8	18,7	18,65	20,7	21,2	21,05	21,1	21,1	20,6	21,0	20,68	12,32	12,60	13,80	12,90	12,10	12,85	11,80	12,20	11,80	13,40	13,50		
	%CO2 volume sec (en %)	22,37	22,43	22,22	19,66	19,22	20,00	17,29	16,63	16,08	23,09	23,26	22,2	16,70	16,42	19,04	21	19,22	20,54	16,53	17,73	18,91	18,28	19,92	19,17	19,17	18,23	17,63	19,62		
	Concentrations en polluants	15,93	14,8	14,66	14,8	15,0	14,92	15,47	15,52	15,48	14,66	14,40	14,53	15,45	15,45	15,61	17,14	15,2	15,8	14,5	14,8	14,56	14,7	14,5	14,53	14,61	15,1	15	14,95		
Concentrations en métaux lourds	Poussières totales (en mg/Nm³ à 02 ref sur gaz sec)	0,55	0,26	0,26	3,97	3,89	3,17	3,35	2,53	2,53	7,88	12,41	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97		
	Monoxyde de carbone - CO (en mg/Nm³ à 02 ref sur gaz sec)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
Concentrations en métaux légers	Composés organiques volatils exprimés en carbone total - COVT (en mg/Nm³ à 02 ref sur gaz sec)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	Oxydes d'azote - NOx (en mg/Nm³ à 02 ref sur gaz sec)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Détails - Concentration en mg/Nm³ à 02 ref sur gaz sec	Mercurie - Hg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	Cadmium - Cd	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	Thallium - Tl	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Antimoine - Sb	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Arsenic - As	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Plomb - Pb	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Chrome - Cr	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Cobalt - Co	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Cuivre - Cu	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Manganèse - Mn	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Nickel - Ni	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Vanadium - V	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Sélénium - Se	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Etain - Sn	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Tellure - Te	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Zinc - Zn	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
PCDF/PCDD (en ng l-TEQ/Nm³ à 02 ref sur gaz sec)	0,0042	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	

ANNEXE 3 CHOIX DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

Sélection des substances traceurs de risques

1 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR LE CHOIX DES TRACEURS DE RISQUES

Une évaluation des risques sanitaires n'a pas vocation à être exhaustive dans sa quantification. La philosophie de la démarche implique donc un choix de traceurs de risques sanitaires liés à l'installation, parmi les substances émises. Un traceur de risque est une substance émise susceptible d'avoir des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Le choix des traceurs de risque est basé sur des critères définis a priori comme la quantité émise, la connaissance de la toxicité de la substance, de son comportement dans l'environnement ...

Le choix des composés traceurs pour l'exposition par inhalation et par ingestion est effectué en considérant les quantités émises à l'atmosphère ainsi que la toxicité des composés émis.

Pour tenir compte de l'évolution des pratiques et de l'actualisation des VTR, l'identification des substances dites traceurs a été effectuée sur la base des critères suivants :

- la toxicité des substances : celle-ci a été quantifiée à l'aide des VTR associées à une exposition chronique par inhalation (ou par ingestion) et sélectionnées pour les effets à seuil et/ou sans seuil selon la méthodologie en vigueur présentée dans le rapport. Les VTR sélectionnées sont présentées en annexe ;
- le flux total émis à l'atmosphère : la quantité correspond à la somme des flux canalisés émis par l'ensemble des installations.

Il est à noter que ne seront donc pas retenus l'ensemble des composés ne disposant pas de VTR.

Ensuite, afin de permettre un choix objectif des substances les plus pertinentes à considérer pour l'évaluation des risques (substances dites « traceurs ») pour chaque milieu et la voie d'exposition associée, un classement a été effectué en considérant conjointement la quantité rejetée (flux) dans le milieu ambiant à l'atmosphère et la toxicité selon les formules suivantes :

$\text{Flux total} / \text{CT} + \text{Flux total} \times \text{ERU}_i \times 10^5$

$\text{Flux total} / \text{DJA} + \text{Flux total} \times \text{ERU}_o \times 10^5$
--

Avec :

- CT = Concentration Tolérable = VTR à seuil
- ERU_i = Excès de Risque Unitaire par inhalation = VTR pour les effets sans seuil
- DJA = Dose Journalière Admissible = VTR à seuil
- ERU_o = Excès de Risque Unitaire par voie orale = VTR pour les effets sans seuil

Ensuite, les composés présentant un indice ayant un ratio supérieur à 1 % de l'indice total sont retenus comme traceurs pour l'inhalation ou pour l'ingestion. Pour les autres composés, la contribution est considérée comme négligeable.

2 TABLEAUX DE SELECTION DES TRACEURS DE RISQUES

Sont présentés ci-après les tableaux de sélection des polluants traceurs de risques.

Famille	Substances chimiques	N° CAS	Flux total estimé kg/an	VTR à seuil (inhalation) µg/m3	Indice (Flux/VTR à seuil)	VTR sans seuil (inhalation) (µg/m3)-1		Indice (Flux*VTR sans seuil*10^5)	Indice total	Ratio	Polluant retenu comme traceur	
						(inhalation) (µg/m3)-1	(inhalation) (µg/m3)-1					
Principaux produits de combustion	Oxydes d'azote (NOx)	10102-44-0	1,1E+04	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Dioxyde de soufre (SO2)	7446-09-5	2,3E+03	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	2,9E+03	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Poussières	-	2,9E+02	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Acides	Acide chlorhydrique (HCl)	7647-01-0	4,6E+02	2,0E+01	2,3E+01	-	-	2,3E+01	0,91%	NON	
		Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	5,8E+01	1,4E+01	4,1E+00	-	-	4,1E+00	0,16%	NON	
		NH3	7664-41-7	1,4E+03	5,0E+02	2,9E+00	-	-	2,9E+00	0,114%	NON	
	Principaux composés odorants	Composés Organiques Volatils Totaux (COVT)	-	5,8E+02	-	-	-	-	-	-	-	NON
		Acétonitrile	75-05-8	1,2E-02	6,0E+01	2,0E-04	-	-	2,0E-04	0,000080%	NON	Benzène
		Benzène	71-43-2	2,3E+02	9,8E+00	2,4E+01	2,6E-05	6,0E+02	6,2E+02	25%	OUI	Benzène
Bromométhane		74-83-9	9,9E-02	3,9E+00	2,6E-02	-	-	2,6E-02	0,00102%	NON	NON	
Butanone (Méthyl-éthyl-cétone)		78-93-3	1,5E+00	5,0E+03	3,1E-04	-	-	3,1E-04	0,000012%	NON	NON	
Chlorobenzène		108-90-7	9,1E+00	1,0E+03	9,1E-03	-	-	9,1E-03	0,00036%	NON	NON	
Chloroforme (Trichlorométhane)		67-66-3	6,6E+01	6,3E+01	1,0E+00	2,3E-05	1,5E+02	1,5E+02	6,0%	OUI	Chloroforme (Trichlorométhane)	
Chlorométhane		74-87-3	3,8E+01	1,8E+01	2,1E+00	-	-	2,1E+00	0,083%	NON	NON	
Chlorure de vinyle		75-01-4	6,5E-01	1,0E+02	6,5E-03	3,8E-06	2,5E-01	2,5E-01	0,010%	NON	NON	
1,2-Dichlorobenzène (o-Dichlorobenzène)		95-50-1	4,4E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
Composés organiques volatils	1,4-Dichlorobenzène (p-Dichlorobenzène)	106-46-7	4,0E+00	6,0E+01	6,7E-02	1,1E-05	4,4E+00	4,4E+00	0,18%	NON	NON	
	Dichlorodifluorométhane	75-71-8	5,7E-02	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	1,1-dichloroéthane	75-34-3	1,6E-01	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	1,2-dichloroéthane	107-06-2	3,3E+01	2,5E+03	1,3E-02	1,6E-06	2,5E-02	2,5E-02	0,00100%	NON	NON	
	1,1-Dichloroéthylène	75-35-4	1,5E+00	2,0E+02	7,4E-03	3,4E-06	1,1E+01	1,1E+01	0,45%	NON	NON	
	Dichlorométhane	75-09-2	8,2E+01	1,1E+03	7,4E-02	-	-	7,4E-03	0,00029%	NON	NON	
	2,4-Dichlorophéno	120-83-2	2,3E-02	-	-	1,0E-06	8,2E+00	8,2E+00	0,33%	NON	NON	
	Formaldéhyde	50-00-0	4,2E+01	1,2E+02	3,4E-01	-	-	3,4E-01	0,013%	NON	NON	
	Phénols	108-95-2	1,5E+00	2,0E+02	7,7E-03	-	-	7,7E-03	0,00031%	NON	NON	
	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7,9E-01	-	-	5,8E-05	4,6E+00	4,6E+00	0,18%	NON	NON	
HAP volatils	Tétrachloroéthylène	127-18-4	1,4E+01	4,0E+02	3,5E-02	2,6E-07	3,6E-01	3,9E-01	0,016%	NON	NON	
	Tétrachloreure de carbone	56-23-5	4,6E+00	1,1E+02	4,2E-02	6,0E-06	2,8E+00	2,8E+00	0,11%	NON	NON	
	Toluène	108-88-3	2,6E+01	1,9E+04	1,4E-03	-	-	1,4E-03	0,000054%	NON	NON	
	1,2,4-Trichlorobenzène	120-82-1	3,6E+00	7,0E+00	5,1E-01	-	-	5,1E-01	0,020%	NON	NON	
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	3,0E+00	1,0E+03	3,0E-03	-	-	3,0E-03	0,00012%	NON	NON	
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	1,7E+00	-	-	1,6E-05	2,7E+00	2,7E+00	0,11%	NON	NON	
	Trichloroéthylène	79-01-6	3,8E+00	3,2E+03	1,2E-03	1,0E-06	3,8E-01	3,8E-01	0,015%	NON	NON	
	Naphtalène C10H8	91-20-3	6,1E+00	3,7E+01	1,6E-01	5,6E-06	3,4E+00	3,6E+00	0,14%	NON	NON	
	Arsenic (As)	7440-38-2	4,3E-01	1,5E-02	2,9E+01	4,3E-03	1,9E+02	2,2E+02	9%	OUI	Arsenic (As)	
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	1,2E+00	4,5E-01	2,6E+00	3,0E-01	9,8E+00	6,4E+00	0,25%	NON	NON	
Métaux lourds	Cobalt (Co)	7440-48-4	2,7E-01	1,0E-01	2,7E+00	7,7E-03	2,1E+02	2,1E+02	8,3%	OUI	Cobalt (Co)	
	Chrome (Cr)	7440-47-3	2,8E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Chrome III (CrIII)	1308-38-9 / 17593-70-3	2,5E+00	2,0E+00	1,2E+00	-	-	1,2E+00	0,049%	NON	NON	
	Chrome VI (Cr VI)	1333-82-0 / 7775-11-3 / 10588-01-9 / 7789-09-5 / 7778-50-9 / 7789-00-6	2,8E-01	3,0E-02	9,2E+00	4,0E-02	1,1E+03	1,1E+03	44%	OUI	Chrome VI (Cr VI)	
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	4,9E+00	1,0E+00	4,9E+00	-	-	4,9E+00	0,19%	NON	NON	
	Mercurure (Hg)	7439-97-6	1,2E+00	3,0E-02	3,8E+01	-	-	3,8E+01	1,52%	OUI	Mercurure (Hg)	
	Manganèse (Mn)	7439-96-5	4,4E+00	3,0E-01	1,5E+01	-	-	1,5E+01	0,59%	NON	NON	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	1,5E+00	9,0E-02	1,7E+01	2,6E-04	3,9E-01	5,6E+01	2,2%	OUI	Nickel (Ni)	
	Plomb (Pb)	7439-92-1	2,2E+00	9,0E-01	2,4E+00	1,2E-05	2,6E+00	5,1E+00	0,20%	NON	NON	
	Antimoine (Sb)	7440-36-0	9,5E-02	3,0E-01	3,2E-01	-	-	3,2E-01	0,013%	NON	NON	
Dioxines / Furanes	Thallium (Tl)	7440-28-0	0,0E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Vanadium (V)	7440-62-2	6,6E-01	1,0E-01	6,6E+00	-	-	6,6E+00	0,26%	NON	NON	
	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	1746-01-6	4,6E-06	4,0E-05	1,2E-01	-	-	1,2E-01	0,0046%	NON	NON	
	Total		2,0E+04		1,9E+02		2,3E+03	2,5E+03	100%			

VTR à seuil cancérogène (en µg/m3)

Sélection des composés traceurs de risque pour une exposition par ingestion

Famille	Substances chimiques	N° CAS	Flux total estimé kg/an	VTR à seuil (ingestion) mg/kg/jr		Indice (Flux/VTR à seuil)	VTR sans seuil (ingestion) (mg/kg/jr)-1	Indice (Flux*VTR sans seuil*10 ⁻⁵)	Indice total	Ratio	Polluant retenus comme traceur		
				mg/kg/jr	mg/kg/jr						OUI	NON	
Métaux	Arsenic (As)	7440-38-2	4,3E-01	3,0E-04	1,4E+03	6,5E+04	1,5E+00	6,5E+04	6,6E+04	61%	OUI	Arsenic (As)	
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	1,2E+00	3,5E-04	3,3E+03	-	-	3,3E+03	3,3E+03	3,0%	OUI	Cadmium (Cd)	
	Cobalt (Co)	7440-48-4	2,7E-01	1,6E-03	1,7E+02	-	-	1,7E+02	1,7E+02	0,155%	NON	NON	
	Chrome (Cr)	7440-47-3	2,8E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON	
	Chrome III (CrIII)	1308-38-9 / 17593-70-3 1333-82-0 / 7775-11-3 / 10588-01-9 / 7789-09-5 / 7778-50-9 / 7789-00-6	2,5E+00	3,0E-01	8,3E+00	-	-	-	8,3E+00	8,3E+00	0,0077%	NON	NON
	Chrome VI (Cr VI)	2,8E-01	9,0E-04	3,1E+02	5,0E-01	1,4E+04	-	1,4E+04	1,4E+04	13%	OUI	Chrome VI (Cr VI)	
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	4,9E+00	1,5E-01	3,3E+01	-	-	-	3,3E+01	3,3E+01	0,030%	NON	NON
	Mercurure (Hg)	7439-97-6	1,2E+00	5,7E-04	2,0E+03	-	-	-	2,0E+03	2,0E+03	1,9%	OUI	Mercurure (Hg)
	Manganèse (Mn)	7439-96-5	4,4E+00	5,5E-02	8,1E+01	-	-	-	8,1E+01	8,1E+01	0,075%	NON	NON
	Nickel (Ni)	7440-02-0	1,5E+00	2,8E-04	5,4E+02	-	-	-	5,4E+02	5,4E+02	0,50%	NON	NON
Plomb (Pb)	7439-92-1	2,2E+00	6,3E-04	3,5E+03	8,5E-03	1,9E+03	-	1,9E+03	5,3E+03	4,9%	OUI	Plomb (Pb)	
Antimoine (Sb)	7440-36-0	9,5E-02	6,0E-03	1,6E+01	-	-	-	1,6E+01	1,6E+01	0,015%	NON	NON	
Thallium (Tl)	7440-28-0	0,0E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON	
Vanaadium (V)	7440-62-2	6,6E-01	-	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON	
Dioxines / Furanes	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	1746-01-6	4,6E-06	2,9E-10	1,6E+04	-	-	-	1,6E+04	15%	OUI	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	
	Total		2,2E+01		2,7E+04			8,1E+04	1,1E+05	100%			

ANNEXE 4 CHOIX DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE
--

Sélection des substances traceurs de risques

1 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR LE CHOIX DES TRACEURS DE RISQUES

Une évaluation des risques sanitaires n'a pas vocation à être exhaustive dans sa quantification. La philosophie de la démarche implique donc un choix de traceurs de risques sanitaires liés à l'installation, parmi les substances émises. Un traceur de risque est une substance émise susceptible d'avoir des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Le choix des traceurs de risque est basé sur des critères définis a priori comme la quantité émise, la connaissance de la toxicité de la substance, de son comportement dans l'environnement ...

Le choix des composés traceurs pour l'exposition par inhalation et par ingestion est effectué en considérant les quantités émises à l'atmosphère ainsi que la toxicité des composés émis.

Pour tenir compte de l'évolution des pratiques et de l'actualisation des VTR, l'identification des substances dites traceurs a été effectuée sur la base des critères suivants :

- la toxicité des substances : celle-ci a été quantifiée à l'aide des VTR associées à une exposition chronique par inhalation (ou par ingestion) et sélectionnées pour les effets à seuil et/ou sans seuil selon la méthodologie en vigueur présentée dans le rapport. Les VTR sélectionnées sont présentées en annexe ;
- le flux total émis à l'atmosphère : la quantité correspond à la somme des flux canalisés émis par l'ensemble des installations.

Il est à noter que ne seront donc pas retenus l'ensemble des composés ne disposant pas de VTR.

Ensuite, afin de permettre un choix objectif des substances les plus pertinentes à considérer pour l'évaluation des risques (substances dites « traceurs ») pour chaque milieu et la voie d'exposition associée, un classement a été effectué en considérant conjointement la quantité rejetée (flux) dans le milieu ambiant à l'atmosphère et la toxicité selon les formules suivantes :

$\text{Flux total} / \text{CT} + \text{Flux total} \times \text{ERU}_i \times 10^5$

$\text{Flux total} / \text{DJA} + \text{Flux total} \times \text{ERU}_o \times 10^5$
--

Avec :

- CT = Concentration Tolérable = VTR à seuil
- ERU_i = Excès de Risque Unitaire par inhalation = VTR pour les effets sans seuil
- DJA = Dose Journalière Admissible = VTR à seuil
- ERU_o = Excès de Risque Unitaire par voie orale = VTR pour les effets sans seuil

Ensuite, les composés présentant un indice ayant un ratio supérieur à 1 % de l'indice total sont retenus comme traceurs pour l'inhalation ou pour l'ingestion. Pour les autres composés, la contribution est considérée comme négligeable.

2 TABLEAUX DE SELECTION DES TRACEURS DE RISQUES

Sont présentés ci-après les tableaux de sélection des polluants traceurs de risques.

Famille	Substances chimiques	N° CAS	Flux total estimé kg/an	VTR à seuil (inhalation) µg/m3	Indice (Flux/VTR à seuil)	VTR sans seuil (inhalation) (µg/m3)-1		Indice (Flux*VTR sans seuil*10^5)	Indice total	Ratio	Polluant retenu comme traceur	
						(inhalation) (µg/m3)-1	(inhalation) (µg/m3)-1					
Principaux produits de combustion	Oxydes d'azote (NOx)	10102-44-0	1,1E+04	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Dioxyde de soufre (SO2)	7446-09-5	2,3E+03	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	2,9E+03	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Poussières	-	2,9E+02	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Acides	Acide chlorhydrique (HCl)	7647-01-0	4,6E+02	2,0E+01	2,3E+01	-	-	2,3E+01	0,91%	NON	
		Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	5,8E+01	1,4E+01	4,1E+00	-	-	4,1E+00	0,16%	NON	
		NH3	7664-41-7	1,4E+03	5,0E+02	2,9E+00	-	-	2,9E+00	0,114%	NON	
	Principaux composés odorants	Composés Organiques Volatils Totaux (COVT)	-	5,8E+02	-	-	-	-	-	-	-	NON
		Acétonitrile	75-05-8	1,2E-02	6,0E+01	2,0E-04	-	-	2,0E-04	0,000080%	NON	NON
		Benzène	71-43-2	2,3E+02	9,8E+00	2,4E+01	2,6E-05	6,0E+02	6,2E+02	25%	OUI	Benzène
Bromométhane		74-83-9	9,9E-02	3,9E+00	2,6E-02	-	-	2,6E-02	0,00102%	NON	NON	
Butanone (Méthyl-éthyl-cétone)		78-93-3	1,5E+00	5,0E+03	3,1E-04	-	-	3,1E-04	0,000012%	NON	NON	
Chlorobenzène		108-90-7	9,1E+00	1,0E+03	9,1E-03	-	-	9,1E-03	0,00036%	NON	NON	
Chloroforme (Trichlorométhane)		67-66-3	6,6E+01	6,3E+01	1,0E+00	2,3E-05	1,5E+02	1,5E+02	6,0%	OUI	Chloroforme (Trichlorométhane)	
Chlorométhane		74-87-3	3,8E+01	1,8E+01	2,1E+00	-	-	2,1E+00	0,083%	NON	NON	
Chlorure de vinyle		75-01-4	6,5E-01	1,0E+02	6,5E-03	3,8E-06	2,5E-01	2,5E-01	0,010%	NON	NON	
1,2-Dichlorobenzène (o-Dichlorobenzène)		95-50-1	4,4E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
Composés organiques volatils	1,4-Dichlorobenzène (p-Dichlorobenzène)	106-46-7	4,0E+00	6,0E+01	6,7E-02	1,1E-05	4,4E+00	4,5E+00	0,18%	NON	NON	
	Dichlorodifluorométhane	75-71-8	5,7E-02	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	1,1-dichloroéthane	75-34-3	1,6E-01	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	1,2-dichloroéthane	107-06-2	3,3E+01	2,5E+03	1,3E-02	1,6E-06	2,5E-02	2,5E-02	0,00100%	NON	NON	
	1,1-Dichloroéthylène	75-35-4	1,5E+00	2,0E+02	7,4E-03	3,4E-06	1,1E+01	1,1E+01	0,45%	NON	NON	
	Dichlorométhane	75-09-2	8,2E+01	1,1E+03	7,4E-02	-	-	7,4E-03	0,00029%	NON	NON	
	2,4-Dichlorophéno	120-83-2	2,3E-02	-	-	1,0E-06	8,2E+00	8,3E+00	0,33%	NON	NON	
	Formaldéhyde	50-00-0	4,2E+01	1,2E+02	3,4E-01	-	-	3,4E-01	0,013%	NON	NON	
	Phénols	108-95-2	1,5E+00	2,0E+02	7,7E-03	-	-	7,7E-03	0,00031%	NON	NON	
	1,1,2,2-tétrachloroéthane	79-34-5	7,9E-01	-	-	5,8E-05	4,6E+00	4,6E+00	0,18%	NON	NON	
HAP volatils	Tétrachloroéthylène	127-18-4	1,4E+01	4,0E+02	3,5E-02	2,6E-07	3,6E-01	3,9E-01	0,016%	NON	NON	
	Tétrachloreure de carbone	56-23-5	4,6E+00	1,1E+02	4,2E-02	6,0E-06	2,8E+00	2,8E+00	0,11%	NON	NON	
	Toluène	108-88-3	2,6E+01	1,9E+04	1,4E-03	-	-	1,4E-03	0,000054%	NON	NON	
	1,2,4-Trichlorobenzène	120-82-1	3,6E+00	7,0E+00	5,1E-01	-	-	5,1E-01	0,020%	NON	NON	
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	3,0E+00	1,0E+03	3,0E-03	-	-	3,0E-03	0,00012%	NON	NON	
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	1,7E+00	-	-	1,6E-05	2,7E+00	2,7E+00	0,11%	NON	NON	
	Trichloroéthylène	79-01-6	3,8E+00	3,2E+03	1,2E-03	1,0E-06	3,8E-01	3,8E-01	0,015%	NON	NON	
	Naphtalène C10H8	91-20-3	6,1E+00	3,7E+01	1,6E-01	5,6E-06	3,4E+00	3,6E+00	0,14%	NON	NON	
	Arsenic (As)	7440-38-2	4,3E-01	1,5E-02	2,9E+01	4,3E-03	1,9E+02	2,2E+02	9%	OUI	Arsenic (As)	
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	1,2E+00	4,5E-01	2,6E+00	3,0E-01	9,8E+00	6,4E+00	0,25%	NON	NON	
Métaux lourds	Cobalt (Co)	7440-48-4	2,7E-01	1,0E-01	2,7E+00	7,7E-03	2,1E+02	2,1E+02	8,3%	OUI	Cobalt (Co)	
	Chrome (Cr)	7440-47-3	2,8E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Chrome III (CrIII)	1308-38-9 / 17593-70-3	2,5E+00	2,0E+00	1,2E+00	-	-	1,2E+00	0,049%	NON	NON	
	Chrome VI (Cr VI)	1333-82-0 / 7775-11-3 / 10588-01-9 / 7789-09-5 / 7778-50-9 / 7789-00-6	2,8E-01	3,0E-02	9,2E+00	4,0E-02	1,1E+03	1,1E+03	44%	OUI	Chrome VI (Cr VI)	
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	4,9E+00	1,0E+00	4,9E+00	-	-	4,9E+00	0,19%	NON	NON	
	Mercurure (Hg)	7439-97-6	1,2E+00	3,0E-02	3,8E+01	-	-	3,8E+01	1,52%	OUI	Mercurure (Hg)	
	Manganèse (Mn)	7439-96-5	4,4E+00	3,0E-01	1,5E+01	-	-	1,5E+01	0,59%	NON	NON	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	1,5E+00	9,0E-02	1,7E+01	2,6E-04	3,9E-01	5,6E+01	2,2%	OUI	Nickel (Ni)	
	Plomb (Pb)	7439-92-1	2,2E+00	9,0E-01	2,4E+00	1,2E-05	2,6E+00	5,1E+00	0,20%	NON	NON	
	Antimoine (Sb)	7440-36-0	9,5E-02	3,0E-01	3,2E-01	-	-	3,2E-01	0,013%	NON	NON	
Dioxines / Furanes	Thallium (Tl)	7440-28-0	0,0E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	
	Vanadium (V)	7440-62-2	6,6E-01	1,0E-01	6,6E+00	-	-	6,6E+00	0,26%	NON	NON	
	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	1746-01-6	4,6E-06	4,0E-05	1,2E-01	-	-	1,2E-01	0,0046%	NON	NON	
	Total		2,0E+04		1,9E+02		2,3E+03	2,5E+03	100%			

VTR à seuil cancérogène (en µg/m3)

Sélection des composés traceurs de risque pour une exposition par ingestion

Famille	Substances chimiques	N° CAS	Flux total estimé kg/an	VTR à seuil (ingestion) mg/kg/jr		Indice (Flux/VTR à seuil)	VTR sans seuil (ingestion) (mg/kg/jr)-1	Indice (Flux*VTR sans seuil*10 ⁻⁵)	Indice total	Ratio	Polluant retenus comme traceur			
				3,0E-04	1,4E+03						OUI	Arsenic (As)		
Métaux	Arsenic (As)	7440-38-2	4,3E-01	3,0E-04	1,4E+03	6,5E+04	1,5E+00	6,5E+04	6,6E+04	61%	OUI	Arsenic (As)		
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	1,2E+00	3,5E-04	3,3E+03	-	-	3,3E+03	3,3E+03	3,0%	OUI	Cadmium (Cd)		
	Cobalt (Co)	7440-48-4	2,7E-01	1,6E-03	1,7E+02	-	-	1,7E+02	1,7E+02	0,155%	NON	NON		
	Chrome (Cr)	7440-47-3	2,8E+00	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON		
	Chrome III (CrIII)	1308-38-9 / 17593-70-3 1333-82-0 / 7775-11-3 / 10588-01-9 / 7789-09-5 / 7778-50-9 / 7789-00-6	2,5E+00	3,0E-01	8,3E+00	-	-	-	8,3E+00	8,3E+00	0,0077%	NON	NON	
	Chrome VI (Cr VI)	2,8E-01	9,0E-04	3,1E+02	5,0E-01	1,4E+04	-	1,4E+04	1,4E+04	13%	OUI	OUI	Chrome VI (Cr VI)	
	Cuivre (Cu)	7440-50-8	4,9E+00	1,5E-01	3,3E+01	-	-	-	3,3E+01	3,3E+01	0,030%	NON	NON	
	Mercurure (Hg)	7439-97-6	1,2E+00	5,7E-04	2,0E+03	-	-	-	2,0E+03	2,0E+03	1,9%	OUI	OUI	Mercurure (Hg)
	Manganèse (Mn)	7439-96-5	4,4E+00	5,5E-02	8,1E+01	-	-	-	8,1E+01	8,1E+01	0,075%	NON	NON	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	1,5E+00	2,8E-04	5,4E+02	-	-	-	5,4E+02	5,4E+02	0,50%	NON	NON	
	Plomb (Pb)	7439-92-1	2,2E+00	6,3E-04	3,5E+03	8,5E-03	1,9E+03	-	1,9E+03	5,3E+03	4,9%	OUI	OUI	Plomb (Pb)
	Antimoine (Sb)	7440-36-0	9,5E-02	6,0E-03	1,6E+01	-	-	-	1,6E+01	1,6E+01	0,015%	NON	NON	
	Thallium (Tl)	7440-28-0	0,0E+00	-	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON	
Vanaadium (V)	7440-62-2	6,6E-01	-	-	-	-	-	-	-	-	NON	NON		
Dioxines / Furanes	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	1746-01-6	4,6E-06	2,9E-10	1,6E+04	-	-	-	1,6E+04	15%	OUI	OUI	assimilés à la 2,3,7,8-TCDD	
	Total		2,2E+01		2,7E+04			8,1E+04	1,1E+05	100%				

<p>ANNEXE 5 INFORMATIONS SUR LES EFFETS SANITAIRES POUR CHAQUE POLLUANT TRACEUR</p>

Informations sur les effets sanitaires indésirables afférant à chacune des substances dangereuses

1. BENZENE

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	50 %		Système hématopoïétique	Système nerveux central et système immunitaire
Ingestion		97 %	Système hématopoïétique	Système immunitaire
Cutanée	0,4 mg/cm ² /h	< 1 % (0,619 mg/cm ² /h)	Irritant	
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 1 : substance que l'on sait être cancérigène pour l'homme (JOCE, 2004)			
CIRC – IARC	Groupe 1 : agent cancérigène pour l'homme (1987)			
US EPA (IRIS)	Catégorie A : substance cancérigène pour l'homme (1998)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 2 : Substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme (JOCE, 2004)			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non classé (JOCE, 2004)			

2. CHLOROFORME

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	Non Déterminé (ND)	Non Déterminé (ND)	Foie, Reins, Système nerveux central	Cavités nasales
Ingestion	100 %	96 %	Foie, Reins, Système nerveux central	Tube digestif
Cutanée	ND	1,7 % - 8,2 %		
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 3 : substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles (JOCE, 1993)			
CIRC – IARC	Groupe 2B : le chloroforme pourrait être cancérigène pour l'homme (examiné en 1987).			
US EPA (IRIS)	Catégorie B2 : cancérigène probable pour l'homme (2001).			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non classé comme génotoxique (JOCE, 1993)			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non classé (JOCE, 1993)			

3. ARSENIC (As)

EFFETS SYSTEMIQUES*				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	30 – 34 %	-	Peau, Système nerveux périphérique, Système cardio-vasculaire	Système gastro-intestinal
Ingestion	> 90 %	-	Peau, Système nerveux périphérique, Système cardio-vasculaire, Système sanguin, Système gastro-intestinal	Système respiratoire
Cutanée	< 1 %	1 à 33 µg/cm ² /h	-	-
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Arsenic non classé cancérigène (JOCE, 2004)			
CIRC – IARC	Arsenic et ses composés - Groupe 1 : agent (ou mélange) cancérigène pour l'homme (1987) Cette classification s'applique à l'ensemble du groupe mais pas nécessairement à chacun des agents.			
US EPA (IRIS)	Arsenic – Classe A : substance cancérigène pour l'homme (1998)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Arsenic : non classé comme mutagène (JOCE, 2004)			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Arsenic : non classé comme reprotoxique (JOCE, 2004)			

* La fiche INERIS fournit les données pour l'arsenic et ses dérivés sans distinction. On notera toutefois que la grande majorité des effets décrits sont induits par les dérivés inorganiques.

4. CADMIUM (Cd)

EFFETS SYSTEMIQUES*				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	10 à 100 % (Adsorption fonction de la solubilité)		Reins Poumons	Os
Ingestion	5 %		Reins	Os
Cutanée				
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 2 : substance devant être assimilée à une substance cancérogène pour l'homme (JOCE, 2004)			
CIRC – IARC	Groupe 1 : agent (ou mélange) cancérigène pour l'homme (1993)			
US EPA (IRIS)	Catégorie B1 : substance probablement cancérigène pour l'homme (1987)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets mutagènes (JOCE, 2004)			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Conclusion du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (1996) : « Prises dans leur ensemble les données laissent penser que le retentissement de l'exposition modérée à long terme au cadmium sur la fertilité de l'homme est faible ».			

* La fiche INERIS fournit les données pour le cadmium et ses dérivés sans distinction.

5. COBALT (Co)

EFFETS SYSTEMIQUES*				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	45 – 75 %	55 %	Cœur, Poumons	Foie, Rein
Ingestion	18 – 97 %	30 – 40 %	Cœur	Tube gastro-intestinal
Cutanée	Non déterminé	Non déterminé	Système immunitaire	
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	<p>Outre le cobalt métal (JOCE, 2001), le sulfate de cobalt, le chlorure de cobalt, l'oxyde de cobalt (JOCE, 2001) et le sulfure de cobalt (JOCE, 2001) sont les principales formes toxiques de cobalt. Seules deux de ces formes toxiques ont été classées par l'Union Européenne pour leurs effets cancérigènes.</p> <p><u>Sulfate de cobalt</u> : classé catégorie 2 - Substance pouvant être assimilée à des substances cancérigènes pour l'homme, (JOCE, 2004).</p> <p><u>Chlorure de cobalt</u> : classé catégorie 2 - Substance pouvant être assimilée à des substances cancérigènes pour l'homme (JOCE, 2004).</p>			
CIRC – IARC	<p><u>Le cobalt métal contenant de carbure de tungstène</u> : Groupe 2A « probablement cancérigènes pour l'homme » (2003).</p> <p><u>Le cobalt métal en absence de carbure de tungstène</u> : Groupe 2B : « pourrait être cancérigènes pour l'homme » (2003).</p> <p><u>Le sulfate de cobalt et les autres sels de cobalt soluble</u> : Groupe 2B « pourraient être cancérigènes pour l'homme » (2003).</p>			
US EPA (IRIS)	Non déterminé : n'a pas été étudié par l'US EPA.			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	L'Union Européenne a examiné le cobalt métal (JOCE, 2001), le sulfate de cobalt (JOCE, 2004), le chlorure de cobalt (JOCE, 2004), l'oxyde de cobalt (JOCE, 2001) et le sulfure de cobalt (JOCE, 2001). Aucun d'entre eux n'est classé génotoxique par l'Union Européenne.			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	L'Européenne a examiné le cobalt métal (JOCE, 2001), le sulfate de cobalt (JOCE, 2004), le chlorure de cobalt (JOCE, 2004), l'oxyde de cobalt (JOCE, 2001) et le sulfure de cobalt (JOCE, 2001). Aucun d'entre eux n'est classé reprotoxique par l'Union Européenne.			

* La fiche INERIS fournit les données pour le cobalt et ses dérivés sans distinction.

6. CHROME (Cr)

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation		Particule Chrome VI inhalables : 53 – 85 %	Tractus respiratoire	Système immunitaire
		Particule Chrome III inhalables : 5 – 30 %		Estomac - intestins
Ingestion		0,5 – 2 %	Système immunitaire	
Cutanée				
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	<u>Composés du chrome VI :</u>			
	<ul style="list-style-type: none"> • Trioxyde de chrome (JOCE, 2004), Chromates de zinc (JOCE, 1996): première catégorie : « substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme ». • Dichromate de sodium (JOCE, 2004), Dichromate d'ammonium (JOCE, 2004), Chromate de sodium (JOCE, 2004), Chromate de calcium (JOCE, 1996), Dichromate de potassium (JOCE, 2004), Dichloro-dioxyde de chrome (JOCE, 1996), Chromate de strontium (JOCE, 1996), Chromate de potassium (JOCE, 1996): catégorie 2 : « substances devant être assimilées à des substances cancérigènes pour l'homme ». • Chromate de plomb (JOCE, 1998), Molybdène orange (JOCE, 1998, 2000) : catégorie 3 : « substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles ». 			
	<u>Composés du chrome VI :</u> groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme » (1990). <u>Composés du chrome III :</u> groupe 3 : « l'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme » (1990).			
US EPA (IRIS)	<u>Composés du chrome VI :</u> groupe A pour l'exposition par inhalation : « substance cancérigène pour l'homme » (1998).			
	<u>Composés du chrome VI :</u> groupe D pour l'exposition par voie orale : « substance non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'homme » (1998).			
	<u>Composés du chrome III :</u> groupe D : « substance non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'homme » (1998).			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	<u>Composés du chrome VI :</u>			
	<ul style="list-style-type: none"> • Dichromate de sodium (JOCE, 2004), Dichromate d'ammonium (JOCE, 2004), Dichromate de potassium (JOCE, 2004), Dichloro-dioxyde de chrome (JOCE, 1996), Chromate de potassium (JOCE, 1996), Chromate de sodium (JOCE, 2004) et Trioxyde de chrome (JOCE, 2004): catégorie 2 : « substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme » • Les chromates de zinc (JOCE, 1996), le chromate de calcium (JOCE, 1996), le chromate de strontium (JOCE, 1996), les chromates de plomb (JOCE, 1998) et le molybdène orange (JOCE, 1998, 2000) n'ont pas été classés comme substances mutagènes. 			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	-			

7. MERCURE (Hg)

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	75 – 85 %	Non déterminée	système nerveux central, rein, cardiovasculaire	foetus
Ingestion	15 %	1 à 8,5 %	système nerveux central, rein	cœur, intestin
Cutanée	2,6 % (vapeurs)	Non déterminée	Non déterminée	bouche
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Mercure élémentaire : non classé (JOCE, 2009).			
CIRC – IARC	Mercure et composés inorganiques : groupe 3 « l'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme » (IARC, 1993).			
US EPA (IRIS)	Mercure élémentaire : « ne peut pas être classé comme cancérogène pour l'homme » (US EPA, 1995)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Le mercure élémentaire (JOCE, 2009) et le chlorure mercureux (JOCE, 1998) ont été examinés par l'Union Européenne mais n'ont pas été classés.			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Le mercure élémentaire est classé en catégorie 2 par l'Union Européenne (JOCE, 2009)			

8. NICKEL (Ni)

EFFETS SYSTEMIQUES ⁽¹⁾				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	20 – 35 %		Poumon	Thyroïde, surrénales, reins
Ingestion	0,7 à 27 % (2)	0,01 % à 33, 8 % (3)	Reins	Foie, cœur, poumons
Cutanée	Non disponible	Non disponible		
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Nickel - Catégorie 3 : substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (JOCE, 1993)			
CIRC – IARC	Nickel métallique - Groupe 2B : agent probablement cancérogène pour l'homme (1990)			
US EPA (IRIS)	Sous sulfure de nickel et poussières de raffinerie de nickel – Classe A : substance cancérogène pour l'homme (1991)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Nickel : non classé comme génotoxique (JOCE, 1993)			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Nickel : non classé comme reprotoxique (JOCE, 1993)			

(1) La fiche INERIS fournit les données pour le nickel et ses dérivés sans distinction.

(2) (pour le sulfate de nickel administré respectivement par la nourriture et dans l'eau)

(3) (selon la forme du nickel)

9. PLOMB (Pb)

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	20 à 30 %	Non déterminée	système nerveux central et périphérique, système circulatoire	Thyroïde Système cardiovasculaire
Ingestion	5 à 10 % (adulte)	26 % singe (adulte) 16% souris	Reins, appareil digestif, os	système immunitaire
Cutanée				
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Catégorie 3 - les chromates, sulfochromates et sulfochromates molybdates de plomb sont des substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.			
CIRC – IARC	Groupe 2B - le plomb et ses dérivés inorganiques pourraient être potentiellement cancérogènes pour l'homme (1980).			
US EPA (IRIS)	Groupe B2 - le plomb et ses dérivés inorganiques pourraient être potentiellement cancérogènes pour l'homme (1989).			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non classé génotoxique par la Commission Européenne"			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	-			

10. DIOXINES

Les dioxines ont un comportement similaire dans les organismes animaux et humains. Chez l'homme, les données concernent à peu près exclusivement la 2,3,7,8-TCDD.

EFFETS SYSTEMIQUES				
Voies d'exposition	Taux d'absorption		Organe cible	
	Homme	Animal	Principal	Secondaire
Inhalation	Non rapporté mais absorption pourrait être complète	Efficace (pas de données quantitatives)	Absence de données	Absence de données
Ingestion	90 %	40 % : poissons 90 % : mammifères	Peau, Foie	Tractus Gastro-Intestinal, glandes endocrines, Système Immunitaire
Cutanée	Faible	Non rapporté	Peau	Absence de données
CANCEROGENICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non déterminé : substances n'ayant pas fait l'objet d'un examen			
CIRC – IARC	2,3,7,8-TCDD → Groupe 1 : agent cancérogène pour l'homme (1997) PCDF et PCDD autres que la 2,3,7,8-TCDD → Groupe 3 : agent non classable comme cancérogène pour l'homme (1997)			
US EPA (IRIS)	2,3,7,8-TCDD → Catégorie A : substance cancérogène pour l'homme MAIS en cours de réévaluation par l'US-EPA (avis divergents)			
GENOTOXICITE - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non déterminé : substances n'ayant pas fait l'objet d'un examen			
IMPACT SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT - CLASSIFICATION				
Union européenne	Non déterminé : substances n'ayant pas fait l'objet d'un examen			

Page laissée intentionnellement blanche

ANNEXE 6 MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE – LOGICIEL AERMOD
--

CENTRE SIAP LACQ – UNITE D'INCINERATION DE BOUES SUR LE LOTISSEMENT INDUSLACQ

Lacq (64)

MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Décembre 2023

Réf : SI TOU N° 112236 – A4IBL5

N° Dossier	Agence	Document	Rédigé par	Date	Version	Vérifié par
112236 – A4IBL5	SI TOU	Modélisation de la dispersion atmosphérique	Céline BORDES	26/12/23	Version 1	CBO

112236 – A4IBL5	SOLER IDE Toulouse	Modélisation de la dispersion atmosphérique	Céline BORDES	26/12/23	Version 1
Dossier	Agence	Document	Rédigé par	Date	État

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	PRESENTATION DU LOGICIEL AERMOD	4
2.1	CARACTERISTIQUES DU MODELE DE DISPERSION	4
2.2	PARAMETRES D’ENTREES ET DE SORTIE DU MODELE	7
3	DEFINITION DES PARAMETRES D’ENTREE – FICHIER .INP	8
3.1	OPTION DE MODELISATION	8
3.2	DEFINITION DES SOURCES D’EMISSION	9
3.3	DEFINITION DU MAILLAGE	14
3.4	DEFINITION DES DONNEES ATTENDUES EN SORTIE	19
4	PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES – FICHIERS .SFC ET .PFL.....	20
5	RESULTATS DE LA MODELISATION	22
5.1.1	EXEMPLE DE FICHIERS DE SORTIE AERMOD.....	22
5.1.2	RESULTATS NUMERIQUES	23
5.1.3	CARTOGRAPHIE	28

1 INTRODUCTION

La modélisation de la dispersion atmosphérique permet d’établir les concentrations dans l’air ambiant résultant des émissions d’une ou plusieurs sources. Pour ce faire, le modèle simule le transport des contaminants par le vent ainsi que leur dispersion par la turbulence atmosphérique.

Plusieurs paramètres doivent être fournis au modèle afin de réaliser une telle étude de dispersion. Les différents intrants ainsi que le modèle de dispersion retenu, sont présentés dans les parties suivantes.

2 PRESENTATION DU LOGICIEL AERMOD

Le modèle AERMOD de l’US-EPA (United States Environmental Protection Agency) fait partie des applications régulières préconisées en matière de dispersion atmosphérique¹

2.1 CARACTERISTIQUES DU MODELE DE DISPERSION

Les principales caractéristiques de ce modèle sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom du modèle	AERMOD
Informations de base	
Nom complet	AMS/EPA REGULATORY MODEL
Version	Version 23132 (12 mai 2023)
Institutions	<ul style="list-style-type: none"> ▪ US Environmental Protection Agency, ▪ Office of Air Quality Planning and Standards, ▪ Air Quality Assessment Division, ▪ Research Triangle Park, North Carolina.
Date de la dernière révision	Mai 2023
Accessibilité aux données source	Ensemble de la documentation accessible au public via le site internet de l’US-EPA : http://www.epa.gov/ttn/scram/models/aermod/aermod_readme.txt
Domaine d’application	Emissions industrielles
Paramètres d’entrée dans le modèle	
Terme source (géométrie des sources, multi-source, définition des émissions ...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Géométrie : Sources point, linéaire, surfacique, volumique, ▪ Intégration de plusieurs sources possibles ▪ Modélisation des rejets pour un polluant par simulation à la fois ▪ Définition pour chaque source d’un taux d’émission constant (par défaut) mais possibilité d’introduire un taux d’émission variant dans le temps
Définition du terrain : bâtiment, topographie, rugosité, occupation du sol	Prise en compte du relief (à travers une grille de points), des bâtiments et de la rugosité

¹ Evaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l’étude d’impact des installations classées pour la protection de l’environnement. Guide méthodologique, 2003.

Nom du modèle	AERMOD
Données météorologiques (horaire, annuelle)	AERMET Préprocesseur Données horaires
Options de modélisation disponibles	
Impact du terrain (topographie, rugosité, bâtiments)	Oui
Prise en considération de l’élévation du panache	Oui
Différenciation des polluants (gaz, particules)	Non
Dispersion chronique en état stationnaire	Oui
Emission de courte durée	Oui (1h – 24 h)
Calcul de la déposition (sèche et humide) ²	Oui
Réactions chimiques	Oui
Autres options	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variation du taux d’émission ▪ Emission de radiations ▪ Prise en compte de la décroissance exponentielle d’un polluant (basée sur la demi-vie du polluant) ▪ Modélisation de la dispersion en secteur urbain ...
Réalisation de la modélisation	
Explicitation des équations de modélisation	Fournie dans le guide « <i>AERMOD : Description of model formulation</i> » disponible sur le site internet de l’US-EPA
Estimation de l’élévation du panache	Equations empiriques de Briggs (1984)
Calcul des distributions des concentrations	Modèle gaussien avancé
Calcul de la déposition	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modélisation de la déposition sèche s’appuyant sur la définition de la vitesse de déposition et variant suivant la période de modélisation ▪ Modélisation de la déposition humide gouvernée par le coefficient de lessivage (washout coefficient)
Prise en compte du terrain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiment : Utilisation du modèle PRIME (Plume Rise Model Enhancements) ▪ Topographie : Combinaison de deux cas limite : d’une part, un panache horizontal et d’autre part un panache suivant le terrain. Dans des conditions stables, le panache horizontal « domine » et a un impact plus important alors que dans des conditions neutres ou instables, le panache circulant selon la topographie est privilégié.

² Remarque : Un modèle de calcul développé en interne sous Excel à partir du guide MPE « Methodology for assessing health risks associated with Multiple Pathway of exposure to combustor emissions » (US-EPA, dec. 1998) permet dans tous les cas d’évaluer les termes de déposition (sèche et humide) à partir de la concentration en polluants dans l’air.

Nom du modèle	AERMOD
Réactions chimiques	Modèle limité pour l’ozone présumant au maximum la conversion du NO en NO ₂
Présentation des résultats en sortie	
Données numériques	Oui
Données graphiques (courbe d’évolution temporelle des concentrations)	Non
Représentation cartographique	Non fournie par le logiciel mais réalisable à partir des données numériques fournies et à l’aide d’outils spécifiques de cartographie
Limitations du modèle	
Type de modèle	Modèle gaussien : Dispersion uniquement pilotée par la turbulence atmosphérique
Domaine d’application spatial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plus de 100 m ▪ Limite supérieure non définie dans les guides AERMOD mais à priori proche de 50 km des sources (données CERC)
Echelle temporelle	Moyenne horaire, journalière, mensuelle, annuelle ...
Polluants	Gaz Particules
Vent faible	Non valide par vent faible (< 0,5 m/s)
Durée d’émission courte	Oui
Divers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diffusion moléculaire non prise en considération ▪ Champ de vent uniforme (en vitesse et en direction) ▪ Modèle pouvant prendre en compte un relief simple pas trop accidenté

2.2 PARAMETRES D’ENTREES ET DE SORTIE DU MODELE

Les principales informations qui doivent être fournies au modèle de dispersion sont les données météorologiques, le domaine de modélisation, la grille de calculs, la topographie, l’utilisation du sol, les caractéristiques des sources d’émission associées à chaque polluant.

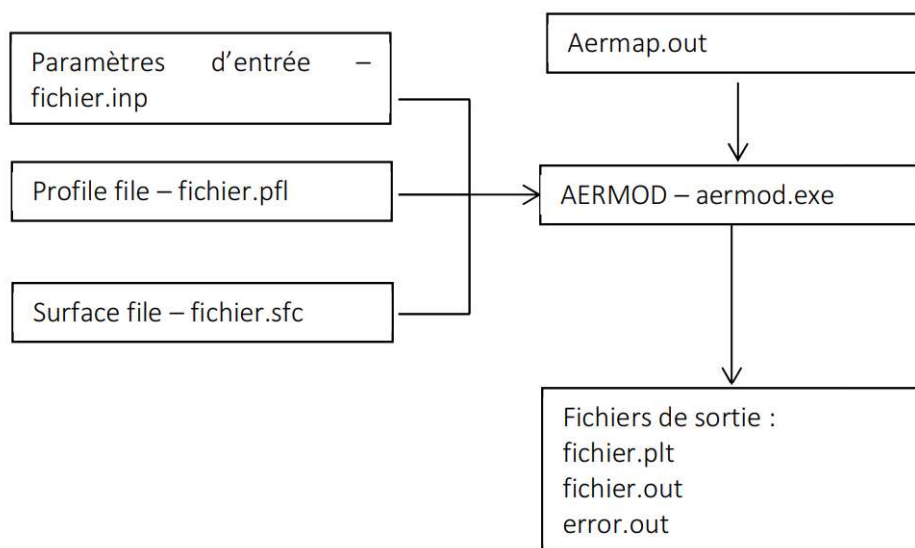
Ces données sont incluses dans les fichiers d’entrée suivants :

- les fichiers .sfc et .pfl pour les données climatiques,
- le fichier .inp pour les autres données d’entrée,
- le fichier aermap.out permet de prendre en considération la topographie du site et l’éventuelle présence de bâtiments proches pouvant influencer sur la dispersion atmosphérique.

Les fichiers de sortie du logiciel sont les fichiers :

- le fichier pollutant.plt permettant d’obtenir la concentration en polluants pour chaque point du maillage ;
- le fichier .out récapitulant l’ensemble des hypothèses de départ et fournissant les résultats de calcul ;
- le fichier error.out listant l’ensemble des erreurs rencontrées lors de l’exécution du programme.

Le logiciel utilise finalement les fichiers d’entrée et de sortie suivants :



3.2 DEFINITION DES SOURCES D’EMISSION

Les paramètres suivants permettent de définir une source de rejet dans le modèle de dispersion :

- le nom de la source (nom_source),
- le type de source (point ou surfacique),
- les coordonnées du point de rejet (x,y,z),
- le débit et la hauteur du point de rejet,
- la température des gaz en sortie, la vitesse d’éjection et le diamètre de la cheminée pour une source point,
- ou, pour une source surfacique rectangulaire, les dimensions de l’exutoire (longueur, largeur),
- ou, pour une source surfacique de forme quelconque, les coordonnées de chaque sommet constituant le polygone.

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
** Source point
SO LOCATION nom_source POINT X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit(g/s) hauteur(m) T(K) V(m/s) D(m)
**
** Source surfacique rectangulaire
SO LOCATION nom_source AREA X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit (g/s/m2) hauteur (m) longueur en x (en m) longueur en y (en m) angle par rapport au nord (optionnel)
**
** Source surfacique polygone
SO LOCATION nom_source AREAPOLY X Y Z
SO SRCPARAM nom_source débit (g/s/m2) hauteur (m) Nombre de faces de la source polygonale
SO AREAVERT nom_source X1 Y1 X2 Y2 .... (coordonnées des sommets du polygone) avec X1=X et Y1=Y
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

Pour modéliser les flux de déposition, les paramètres suivants sont à ajouter :

- pour la déposition particulaire : la fraction massique de particules fines et le diamètre moyen de la particule ;
- pour la déposition gazeuse : la diffusivité du polluant dans l’air et dans l’eau ainsi que sa constante de Henry et la résistance cuticulaire des feuilles pour l’absorption des lipides.

```
** Modelisation de la déposition particulaire
** SO METHOD_2 nom-sources fine particule mass fraction Diametre particule (en µm) - Source AERMOD

** Modelisation de la déposition gazeuse
** Da = diffusivity in air - en cm2/s (Source : Base de données HHRAP)
** Dw = diffusivity in water - en cm2/s (Source : Base de données HHRAP)
** rcl = cuticular resistance to uptake by lipids for individual leaves (Source : AERMOD)
** H = constante de Henry - en Pa.m3/mol (Source : Base de données HHRAP)
**
SO GASDEPOS Nom_source Da Dw rcl H
```

Application au site :

La seule source d’émission atmosphérique identifiée pour l’unité SIAP est la cheminée du four d’incinération dont la localisation est représentée sur le plan ci-après :

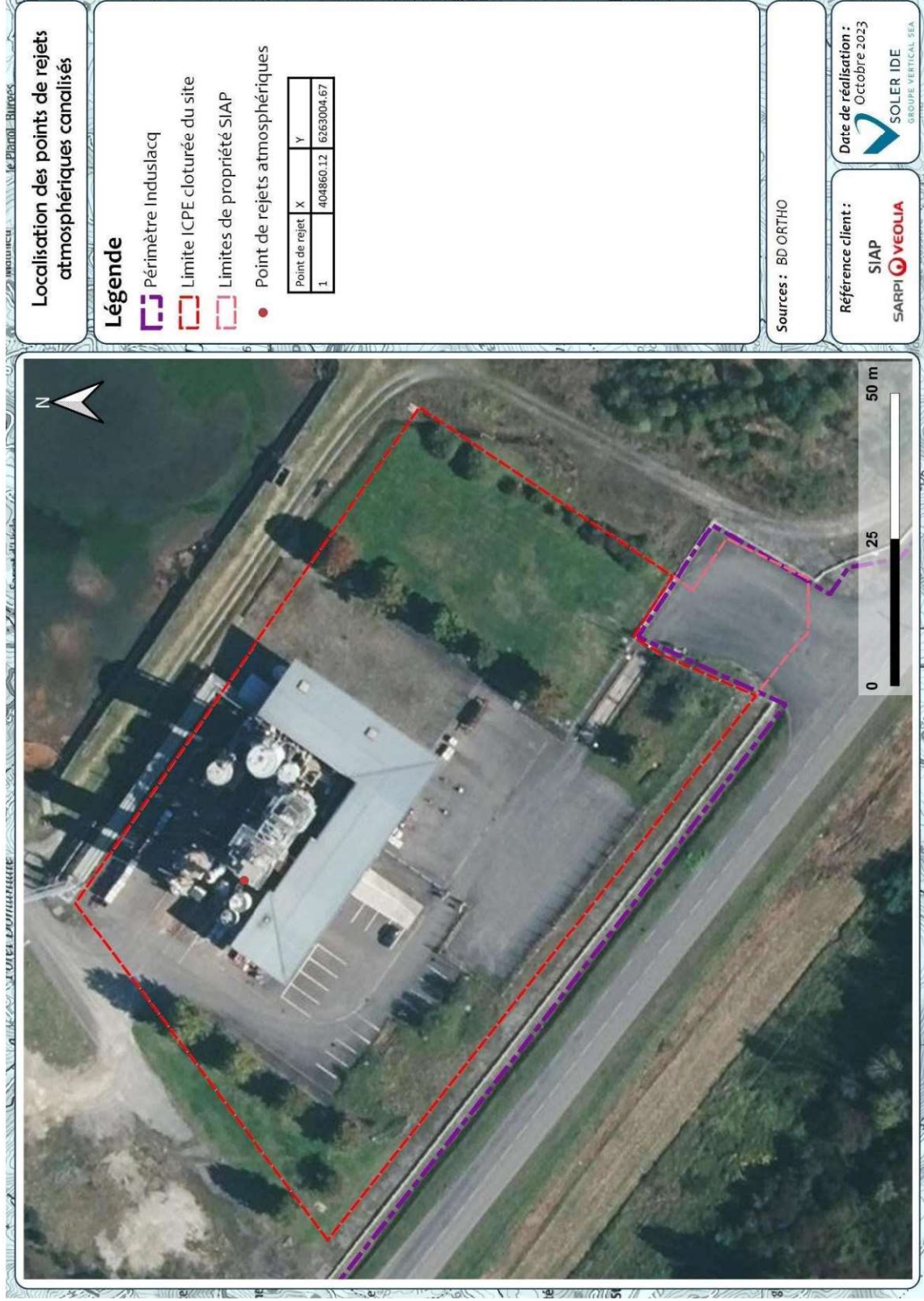


Figure 1 : Localisation des sources d’émission

Les caractéristiques d’émissions de l’unité d’incinération sont présentées ci-dessous :

Tableau 1 : Paramètres de rejets de l’unité d’incinération de Lacq – IEM

Ligne incinération – Moyenne des analyse COFRAC 2022		
Diamètre	26,68 m	
Hauteur	0,75 m	
Température (en °C)	139,6 °C / 412,77 K	
Vitesse minimale	12,7 m/s	
Flux massique (en g/s)	Oxydes d'azote – NOx	3,52E-01
	Dioxyde de soufre - SO ₂	1,67E-02
	Poussières totales	7,49E-03
	Benzène	1,44E-03
	Arsenic - As	5,81E-07
	Cadmium - Cd	2,07E-07
	Nickel - Ni	2,50E-06
	Plomb - Pb	3,07E-06

Tableau 2 : Paramètres de rejets de l’unité d’incinération de Lacq - EQRS

Paramètres	Ligne d’incinération	
Hauteur de la cheminée	26,68 m	
Diamètre de la cheminée	0,75 m	
Température moyenne de fumées	150°C / 423,15 K	
Vitesse d’éjection	12 m/s	
Flux massique projeté (en g/s)	Oxydes d'azote – NOx	3,56E-01
	Dioxyde de soufre - SO ₂	7,30E-02
	Monoxyde de carbone – CO	9,12E-02
	Poussières totales	9,12E-03
	Benzène	7,28E-03
	Chloroforme	2,08E-03
	Arsenic (As)	1,37E-05
	Cadmium (Cd)	3,65E-05
	Cobalt (Co)	8,52E-06
	Chrome VI (CrVI)	8,75E-06
	Mercurure (Hg)	3,65E-05
	Nickel (Ni)	4,81E-05
	Plomb (Pb)	6,95E-05
Dioxines / Furanés	1,46E-10	

Les flux de déposition sont évalués pour les métaux lourds et pour les dioxines. Les paramètres de modélisation sont fournis ci-après :

Tableau 3 : Paramètres de modélisation pour évaluer les flux de déposition

Caractéristiques – Déposition particulaire (Source : Guide AERMOD)		
	Fraction massique de particules fines	Diamètre moyen de la particule
Arsenic (As)	75 %	0,5 µm
Cadmium (Cd)	70 %	0,6 µm
Cobalt (Co)	75 %	0,5 µm
Chrome VI (Cr VI)	55 %	1,2 µm
Nickel (Ni)	60 %	1,0 µm
Plomb (Pb)	75 %	0,5 µm
2,3,7,8-TCDD	90 %	0,1 µm

Caractéristiques – Déposition particulaire				
	diffusivité du polluant dans l’air Da	Diffusivité du polluant dans l’eau Dw	Résistance cuticulaire des feuilles pour l’absorption des lipides rcl	Constante de Henry H
Mercuré (Hg)	1.09E-02	3.01E-05	1.0E+07	719.4
Source	Base de données HHRAP	Base de données HHRAP	Guide AERMOD	Base de données HHRAP

Exemple de données d’entrée AERMOD :

Modélisation de la dispersion des NOx pour l’interprétation de l’état des milieux

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
SO LOCATION C1 POINT 404860.12 6263004.67 88.00
SO SRCPARAM C1 3.52E-01 26.68 412.8 12.70 0.75
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

Modélisation de la dispersion des NOx pour l’incidence sur la qualité de l’air

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
SO LOCATION C1 POINT 404860.12 6263004.67 88.00
SO SRCPARAM C1 3.56E-01 26.68 423.15 12.00 0.75
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

Modélisation de la dispersion du chrome VI pour l’évaluation des risques sanitaires

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
SO CONCUNIT 1.0E12 GRAMS/SEC PICOGRAMS/M**3
SO DEPOUNIT 3600.0E6 GRAMS/SEC MICROGRAMS/M**2
**
SO LOCATION C1 POINT 404860.12 6263004.67 88.00
SO SRCPARAM C1 8.75E-06 26.68 423.15 12.00 0.75
**
SO METHOD_2 C1 0.55 1.2
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```

Modélisation de la dispersion du mercure pour l’évaluation des risques sanitaires

```
SO STARTING
SO ELEVUNIT METERS
**
SO CONCUNIT 1.0E12 GRAMS/SEC PICOGRAMS/M**3
SO DEPOUNIT 3600.0E9 GRAMS/SEC NANOGRAMS/M**2
**
SO LOCATION C1 POINT 404860.12 6263004.67 88.00
SO SRCPARAM C1 3.65E-05 26.68 423.15 12.00 0.75
**
SO GASDEPOS C1 1.09E-02 3.01E-05 1.0E+07 719.4
**
SO SRCGROUP ALL
SO FINISHED
```


3.3 DEFINITION DU MAILLAGE

La topographie autour du site étudié est représentée sur la carte ci-dessous (Source : IGN – RGE ALTI V2) :

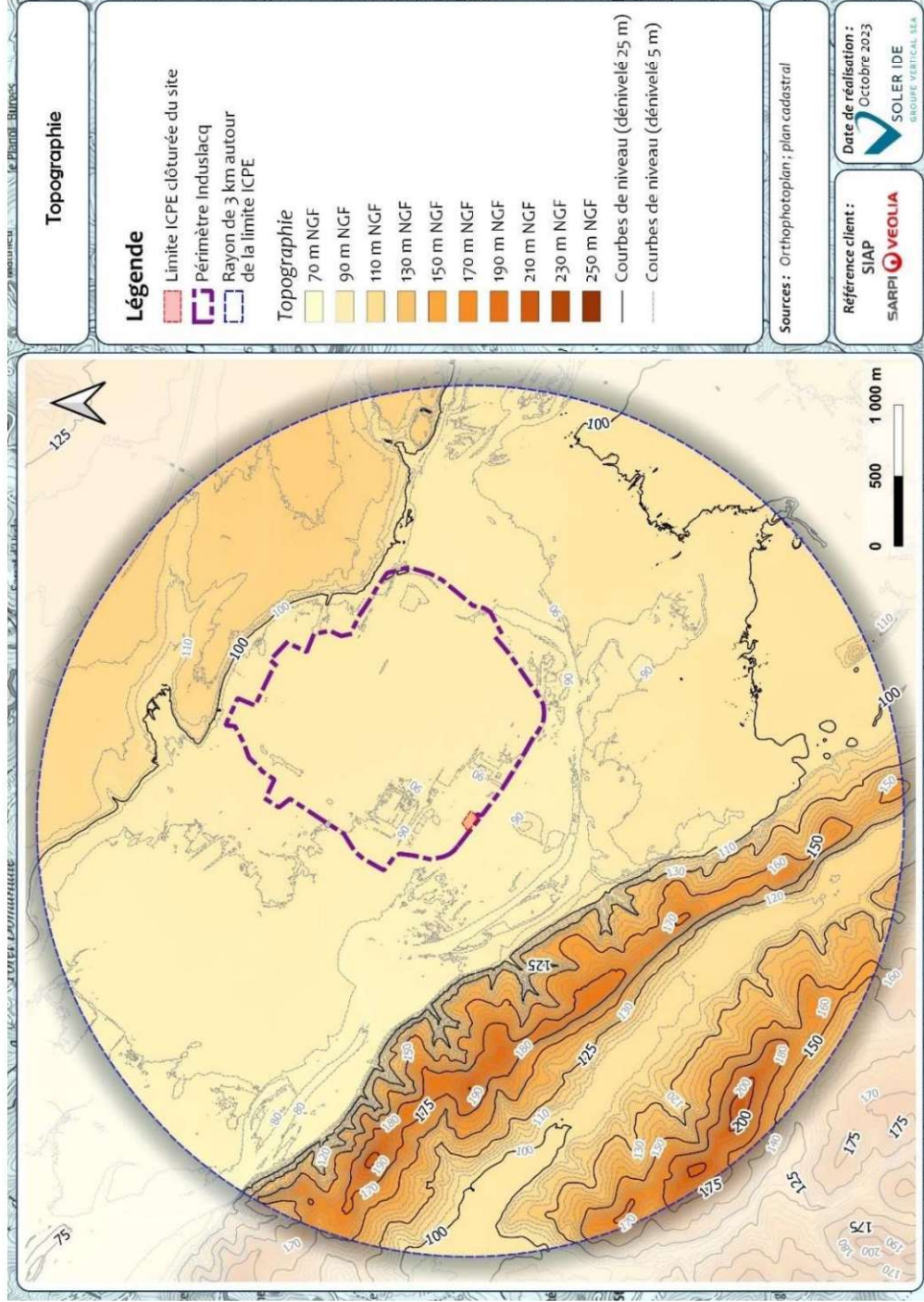


Figure 2 : Topographie aux abords du site

Dans le cadre de l’étude, l’élévation du terrain est intégrée à la modélisation, un fichier topo.out a été créé de façon à intégrer la topographie dans la modélisation de la dispersion et à définir la grille de calculs.

Extrait du fichier topo.out

```

** AERMAP - VERSION 18081
** Source : IGN BDALTI
**
** Xcoord Ycoord Zelev (altitude) Zhill (sur,levation) Zflag (optionnel)
RE DISCCART 404894.1357 6266004.1356 111.00 111.00
RE DISCCART 404906.0515 6266003.9485 111.00 111.00
RE DISCCART 404800.0000 6266003.7256 111.00 111.00
RE DISCCART 404820.9455 6266004.0546 111.00 111.00
RE DISCCART 404287.5956 6265949.3821 90.00 90.00
RE DISCCART 404294.5077 6265950.8135 90.00 90.00
RE DISCCART 404213.8259 6265934.1051 91.00 91.00
RE DISCCART 404219.2833 6265935.0282 91.00 91.00
RE DISCCART 403744.5841 6265789.3759 85.00 85.00
RE DISCCART 403745.1870 6265789.6257 85.00 85.00
RE DISCCART 403707.5086 6265774.0187 85.00 85.00

```

La grille des calculs, définie comme l’ensemble des points où la concentration en polluants est calculée, est établie de façon à offrir une bonne résolution à proximité de la source. Concernant le maillage, le domaine de modélisation s’étend sur une région de 3 km autour du site (voir figure en page suivante).

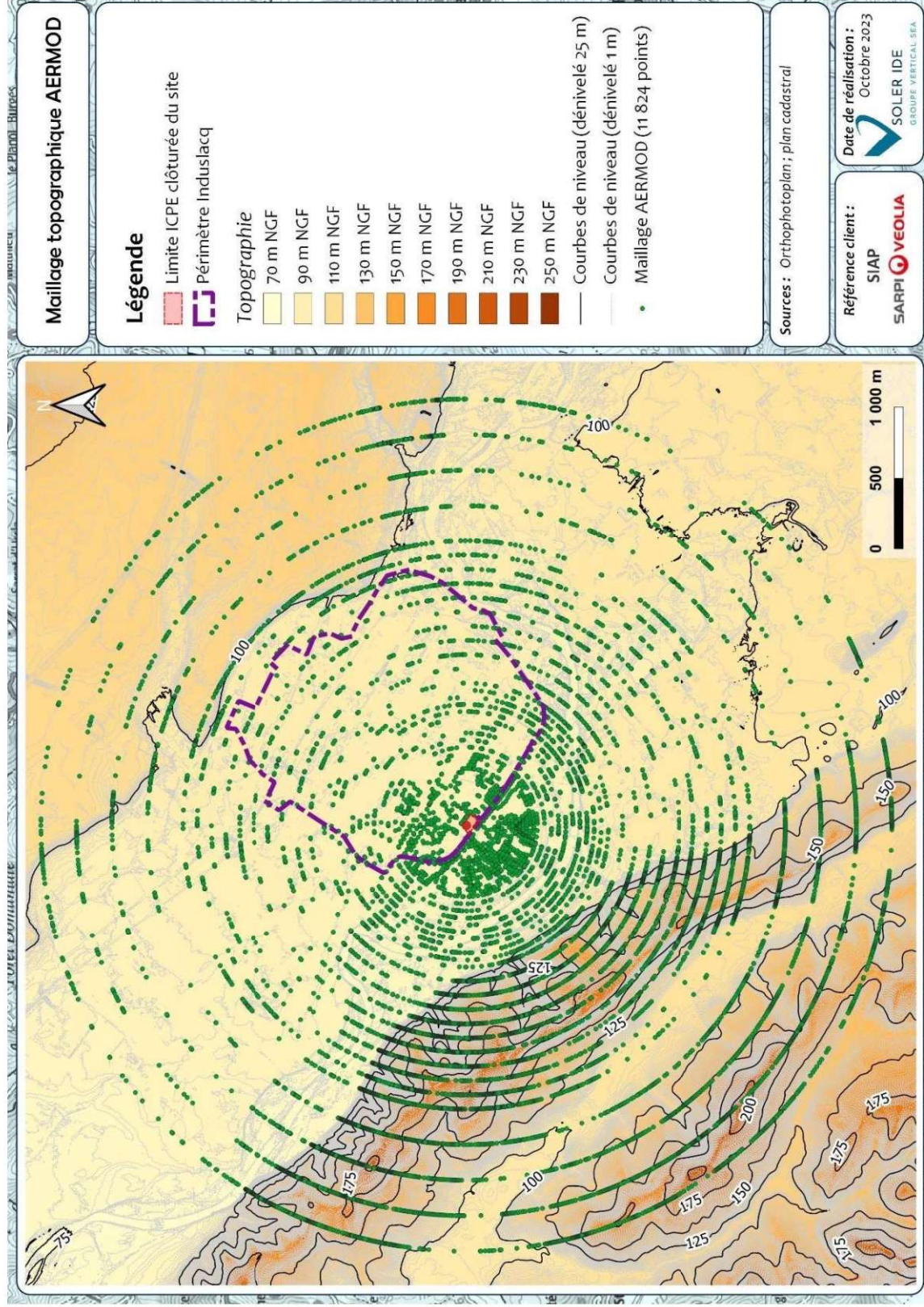


Figure 3 : Maillage topographique AERMOD

Dans le cadre de la définition du terrain, ont également été rajouté des points particuliers correspondant aux habitations les plus proches :

Définition du maillage du site étudié :

```

RE STARTING
RE ELEVUNIT METERS
**      Récepteurs particuliers
** 1      Habitat : Arance
** 2      Habitats : Casanave
** 3      Habitats : Casanave
** 4      Habitats : Gaillat
**
**      Xcoord  Ycoord  Zelev (altitude)      Zhill (surélévation)      Zflag (optionnel)
RE DISCCART  404496.9855      6263423.8274      88.00      88.00
RE DISCCART  404194.6158      6262369.465      93.00      93.00
RE DISCCART  404462.4357      6262143.5813      94.00      94.00
RE DISCCART  404867.9781      6262087.3486      91.00      91.00
**
RE INCLUDED  topo.OUT
**
RE FINISHED

```

La localisation des sources d’émission et des récepteurs est présentée sur le plan en page suivante.

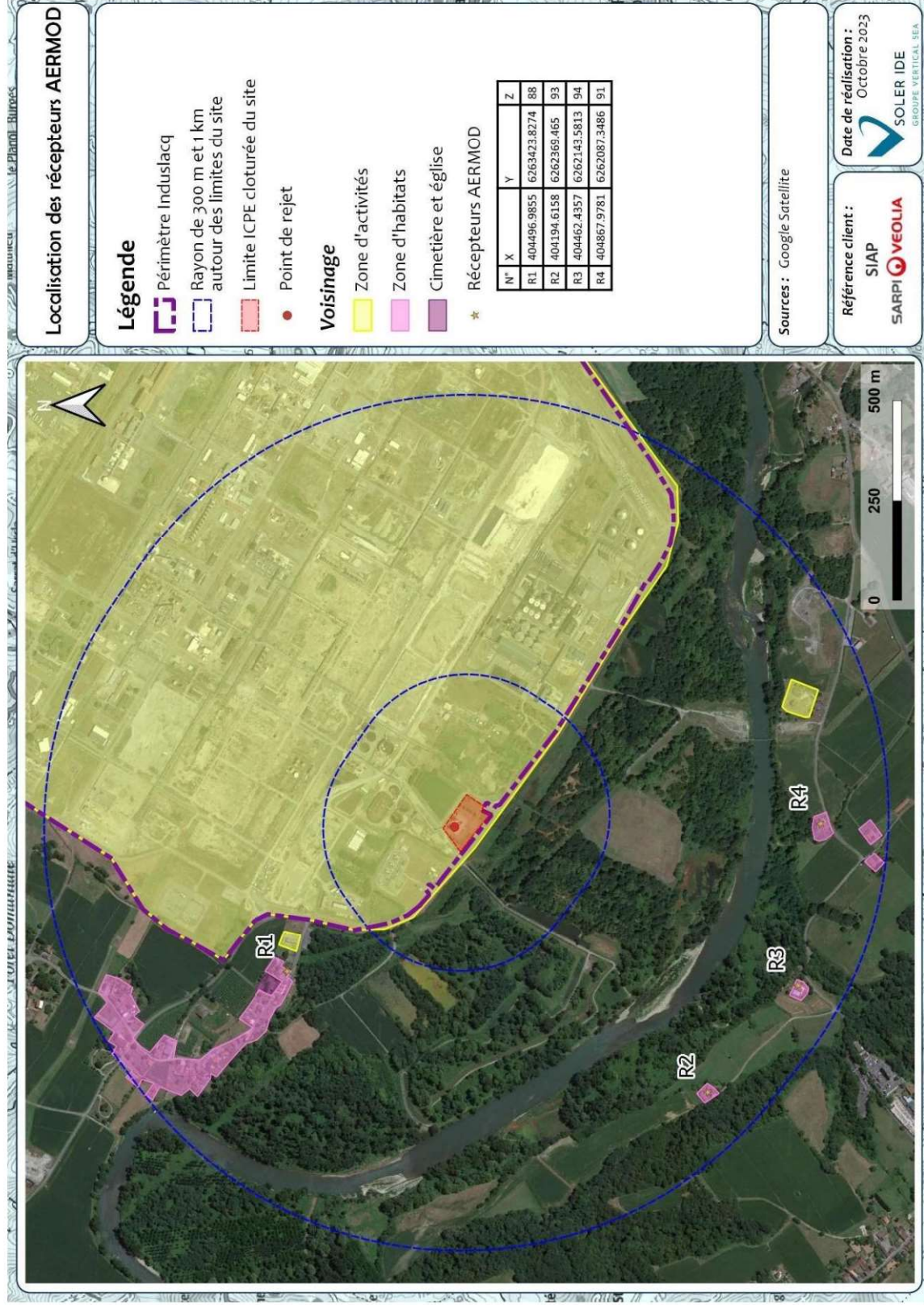
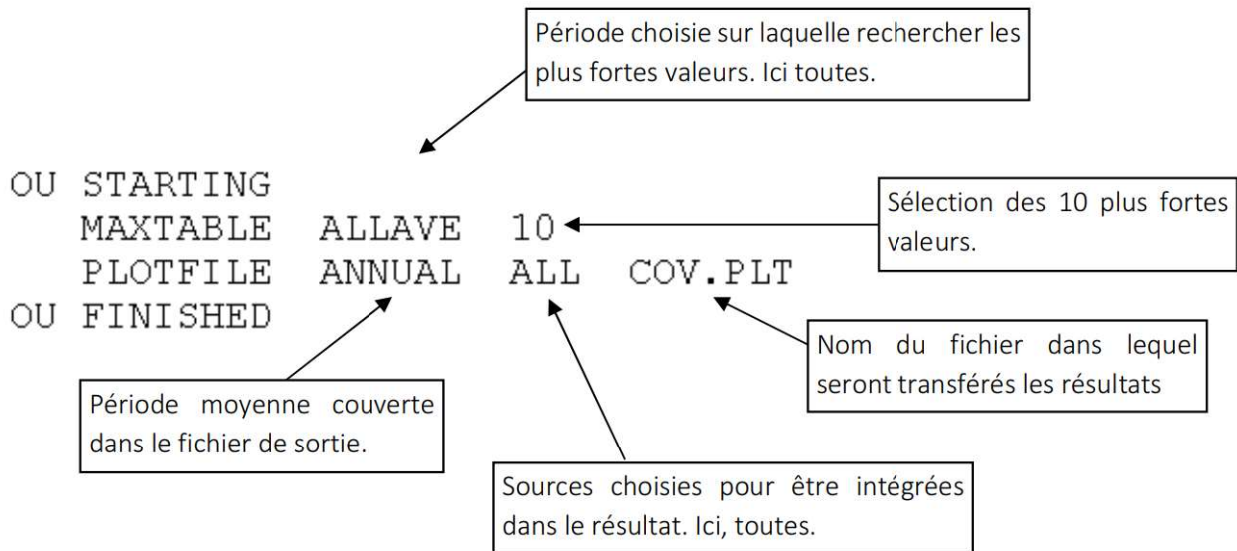


Figure 4 : Localisation des points récepteurs pour la modélisation de la dispersion atmosphérique

3.4 DEFINITION DES DONNEES ATTENDUES EN SORTIE

Dans le fichier d’entrée sont également caractérisées les données spécifiques attendues en sortie de modélisation, en général :

- un tableau listant les 10 points de retombées maximales (obtenus dans le fichier .out),
- un fichier résultat (.plt) avec l’ensemble des concentrations annuelles en chaque point du maillage.



4 PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES – FICHIERS .SFC ET .PFL

Les fichiers de données météorologiques : meteo.sfc et meteo.pfl, ont été préparés par Numtech sur la base des données météorologiques mesurées pour une station située à près de 1,8 km au Sud du site. Cette station mesure l’ensemble des paramètres nécessaires à la modélisation soit : la température, les précipitations, l’humidité, la vitesse et la direction du vent, la nébulosité.

Les fichiers d’entrée dans le logiciel AERMOD ont été préparés à partir des données météorologiques horaires sur les trois dernières années complètes (2020 à 2022). Ce choix est cohérent avec les recommandations des guides de l’INERIS³ et permet de prendre en considération d’une part, la variabilité des données météorologiques sur une année et d’autre part, la variabilité des données météorologiques d’une année sur l’autre.

La rose des vents tracée sur la base des données 2020 à 2022 est présentée sur la figure suivante :

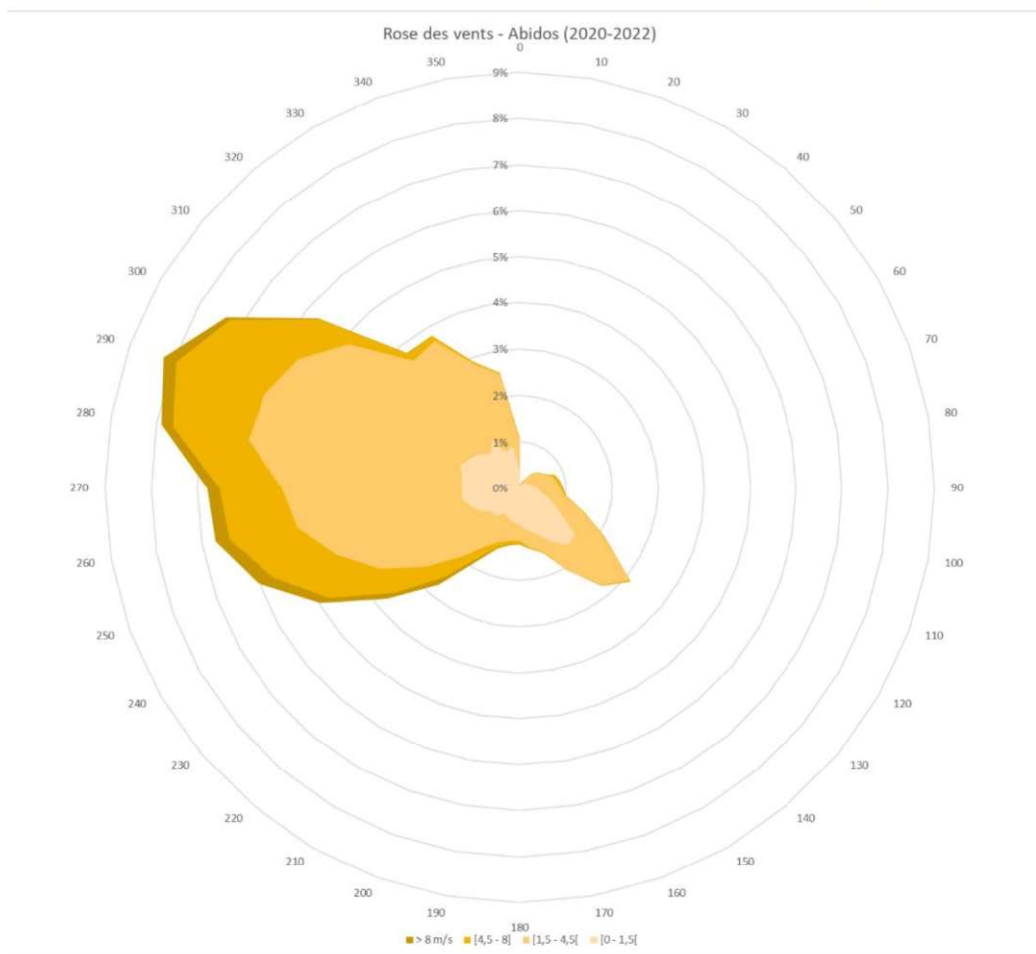


Figure 5 : Rose des vents, Abidos (64)

Remarque : La rose des vents indique l’origine du vent. Les pourcentages indiqués correspondent au pourcentage du nombre d’observations sur l’ensemble des cas étudiés pour une même direction de vents.

³ INERIS, 2003, Evaluation des risques sanitaires dans les études d’impact des ICPE – Substances chimiques.
INERIS, 2013, Evaluation de l’état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée de gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées.

Le tableau de répartition des vents est présenté ci-après :

Tableau de répartition des vents : Données horaires entre 0h00 et 23h00 entre 01/01/2020 et 31/12/2022				
Dir.	[1,5 - 4,5[[4,5 - 8]	> 8 m/s	Total
10	0,04%	0,00%	0,00%	0,0%
20	0,08%	0,00%	0,00%	0,1%
30	0,14%	0,01%	0,00%	0,1%
40	0,28%	0,01%	0,00%	0,3%
50	0,35%	0,01%	0,00%	0,4%
60	0,41%	0,02%	0,00%	0,4%
70	0,51%	0,06%	0,00%	0,6%
80	0,51%	0,07%	0,01%	0,6%
90	0,51%	0,04%	0,02%	0,6%
100	0,55%	0,04%	0,00%	0,6%
110	0,72%	0,04%	0,00%	0,8%
120	1,11%	0,03%	0,00%	1,1%
130	1,54%	0,03%	0,00%	1,6%
140	1,13%	0,01%	0,00%	1,1%
150	0,71%	0,01%	0,00%	0,7%
160	0,42%	0,02%	0,00%	0,4%
170	0,37%	0,02%	0,01%	0,4%
180	0,33%	0,07%	0,02%	0,4%
190	0,39%	0,07%	0,03%	0,5%
200	0,55%	0,11%	0,02%	0,7%
210	0,82%	0,28%	0,06%	1,2%
220	1,15%	0,57%	0,22%	1,9%
230	1,86%	0,86%	0,21%	2,9%
240	2,51%	1,27%	0,21%	4,0%
250	3,07%	1,47%	0,35%	4,9%
260	3,63%	1,50%	0,31%	5,4%
270	3,89%	1,37%	0,26%	5,5%
280	4,71%	1,66%	0,25%	6,6%
290	4,52%	2,05%	0,28%	6,8%
300	4,28%	1,72%	0,10%	6,1%
310	3,69%	0,82%	0,02%	4,5%
320	2,60%	0,20%	0,02%	2,8%
330	2,47%	0,13%	0,00%	2,6%
340	2,01%	0,06%	0,00%	2,1%
350	1,58%	0,02%	0,00%	1,6%
360	0,62%	0,03%	0,00%	0,7%
Total	54,1%	14,7%	2,4%	71,2%
	[0 - 1,5[28,8%

Cette rose des vents indique que les vents proviennent majoritairement des secteurs Ouest et Nord-Ouest et dans une moindre mesure du Sud-Est.

5 RESULTATS DE LA MODELISATION

5.1.1 EXEMPLE DE FICHIERS DE SORTIE AERMOD

Le logiciel AERMOD fournit les résultats sous forme numérique notamment les tableaux présentant les 10 points de concentrations maximales en polluants (à une hauteur de 1,5 m du sol) dont un exemple est fourni ci-après :

Exemple : Dispersion des NOx (EQRS)– VLE = 195 mg/Nm³ sur gaz secs à 11% d’O₂

```

*** AERMOD - VERSION 23132 *** *** Incinérateur SIAP Lacq *** 12/15/23
*** AERMET - VERSION 15181 *** *** *** 11:02:33
*** MODELOPTs: NonDEFAULT CONC ELEV FLGPOL NOWARN ALPHA RURAL *** PAGE 286

*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 3 YEARS ***

** CONC OF NOX IN MICROGRAMS/M**3 **

GROUP ID AVERAGE CONC RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZHILL, ZFLAG) OF TYPE NETWORK GRID-ID
-----
ALL 1ST HIGHEST VALUE IS 0.44079 AT ( 405070.62, 6262925.29, 88.00, 88.00, 1.50) DC
    2ND HIGHEST VALUE IS 0.44009 AT ( 405069.47, 6262922.24, 88.00, 88.00, 1.50) DC
    3RD HIGHEST VALUE IS 0.43751 AT ( 405066.71, 6262915.55, 88.00, 88.00, 1.50) DC
    4TH HIGHEST VALUE IS 0.43684 AT ( 405066.14, 6262914.26, 88.00, 88.00, 1.50) DC
    5TH HIGHEST VALUE IS 0.40191 AT ( 405148.82, 6262923.20, 89.00, 89.00, 1.50) DC
    6TH HIGHEST VALUE IS 0.39661 AT ( 405137.58, 6262890.68, 89.00, 89.00, 1.50) DC
    7TH HIGHEST VALUE IS 0.39173 AT ( 405133.62, 6262881.49, 89.00, 89.00, 1.50) DC
    8TH HIGHEST VALUE IS 0.38689 AT ( 405130.29, 6262874.33, 89.00, 89.00, 1.50) DC
    9TH HIGHEST VALUE IS 0.38518 AT ( 405171.07, 6262910.28, 89.00, 89.00, 1.50) DC
   10TH HIGHEST VALUE IS 0.38377 AT ( 405175.57, 6262926.61, 89.00, 89.00, 1.50) DC

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
                      GP = GRIDPOLR
                      DC = DISCCART
                      DP = DISCPOLR

```


5.1.2 RESULTATS NUMERIQUES

Les résultats de la dispersion atmosphérique pour l’IEM et l’analyse de l’incidence sur la qualité de l’air sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Concentrations en polluants traceur à l’émission – Situation actuelle – Résultats AERMOD

Description	ID	Concentration en µg/m ³							
		NO ₂	SO ₂	Poussières	Benzène	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Point concentration maximale	MAX	4,89E-01	2,32E-02	1,04E-02	2,00E-03	8,07E-07	2,88E-07	3,47E-06	4,26E-06

Tableau 5 : Concentrations en polluants – Situation projetée – Impact sur la qualité de l’air – Résultats AERMOD

Description	ID	Concentration en µg/m ³			
		NO _x	SO ₂	CO	PM
Point de retombées maximales	MAX	4,41E-01	9,04E-02	1,13E-01	1,13E-02
Habitats : Aarance	R1	7,34E-02	1,51E-02	1,88E-02	1,88E-03
Habitat : Casanave	R2	5,10E-02	1,05E-02	1,31E-02	1,31E-03
Habitat : Casanave	R3	4,16E-02	8,54E-03	1,07E-02	1,07E-03
Habitat : Gaillat	R4	4,12E-02	8,44E-03	1,05E-02	1,05E-03
Max récepteurs		7,34E-02	1,51E-02	1,88E-02	1,88E-03
		R1	R1	R1	R1

Les résultats de la dispersion atmosphérique sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Concentrations en polluants traceurs de risque— Résultats AERMOD

		Concentration en µg/m ³									
Description	ID	Benzène	Chloroforme	Arsenic	Cadmium	Cobalt	Chrome VI	Mercure	Nickel	Plomb	Dioxines
Point de retombées maximales	MAX	9,01E-03	2,58E-03	1,69E-05	4,51E-05	1,05E-05	1,08E-05	4,52E-05	5,94E-05	8,59E-05	1,80E-10
Habitats : Aarance	R1	1,50E-03	4,29E-04	2,79E-06	7,42E-06	1,73E-06	1,78E-06	7,53E-06	9,78E-06	1,41E-05	2,97E-11
Habitat : Casanave	R2	1,04E-03	2,98E-04	1,92E-06	5,11E-06	1,19E-06	1,22E-06	5,23E-06	6,73E-06	9,73E-06	2,05E-11
Habitat : Casanave	R3	8,51E-04	2,43E-04	1,56E-06	4,14E-06	9,67E-07	9,92E-07	4,27E-06	5,46E-06	7,89E-06	1,66E-11
Habitat : Gaillat	R4	8,42E-04	2,40E-04	1,54E-06	4,10E-06	9,56E-07	9,81E-07	4,22E-06	5,39E-06	7,80E-06	1,64E-11
Max récepteurs		1,50E-03	4,29E-04	2,79E-06	7,42E-06	1,73E-06	1,78E-06	7,53E-06	9,78E-06	1,41E-05	2,97E-11
		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1

Le point de retombées maximales est localisé dans la zone INDUSLACQ.

Le logiciel AERMOD permet également d’atteindre les concentrations annuelles de dépôts au droit des différents récepteurs. Les résultats des calculs des différents termes de déposition sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 7 : Déposition totale au niveau des différents récepteurs

		Dépôt total en g/m ² /an									
Description	ID	ARSENIC	CADMIUM	COBALT	CHROMEVI	MERCURE	NICKEL	PLOMB	DIOXINES		
Point de retombées maximales	MAX	7,63E-06	2,34E-05	4,75E-06	8,04E-06	/	4,00E-05	3,87E-05	3,90E-11		
	MAX	/	/	/	/	1,24E-08	/	/	/		
Habitats : Aarance	R1	7,48E-07	2,06E-06	4,65E-07	5,44E-07	8,49E-10	2,90E-06	3,80E-06	7,08E-12		
Habitat : Casanave	R2	4,30E-07	1,18E-06	2,67E-07	3,04E-07	1,74E-09	1,63E-06	2,18E-06	4,17E-12		
Habitat : Casanave	R3	4,01E-07	1,10E-06	2,50E-07	2,85E-07	1,46E-09	1,53E-06	2,04E-06	3,87E-12		
Habitat : Gaillat	R4	4,11E-07	1,13E-06	2,56E-07	2,92E-07	1,47E-09	1,57E-06	2,08E-06	3,95E-12		
		7,48E-07	2,06E-06	4,65E-07	5,44E-07	1,74E-09	2,90E-06	3,80E-06	7,08E-12		
		R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1		

Tableau 8 : Déposition sèche au niveau des différents récepteurs

		Dépôt sec particulaire en g/m ² /an										Dépôt sec gazeux en g/m ² /an	
Description	ID	ARSENIC	CADMIUM	COBALT	CHROMEVI	NICKEL	PLOMB	DIOXINES	MERCURE				
Point de retombées maximales	MAX	2,70E-06	7,29E-06	1,68E-06	1,82E-06	9,88E-06	1,37E-05	2,76E-11	/				
	MAX	/	/	/	/	/	/	/	1,24E-08				
Habitats : Aarance	R1	6,52E-07	1,76E-06	4,06E-07	4,37E-07	2,38E-06	3,31E-06	6,69E-12	8,45E-10				
Habitat : Casanave	R2	3,94E-07	1,06E-06	2,45E-07	2,66E-07	1,44E-06	2,00E-06	4,02E-12	1,74E-09				
Habitat : Casanave	R3	3,61E-07	9,73E-07	2,24E-07	2,42E-07	1,31E-06	1,83E-06	3,70E-12	1,45E-09				
Habitat : Gaillat	R4	3,66E-07	9,86E-07	2,27E-07	2,45E-07	1,33E-06	1,86E-06	3,75E-12	1,47E-09				
		6,52E-07	1,76E-06	4,06E-07	4,37E-07	2,38E-06	3,31E-06	6,69E-12	1,74E-09				
		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2				

Tableau 9 : Déposition humide au niveau des différents récepteurs

Description	ID	Dépôt humide particulaire en g/m ² /an								Dépôt humide gazeuse en g/m ² /an
		ARSENIC	CADMIUM	COBALT	CHROMEVI	NICKEL	PLOMB	DIOXINES	MERCURE	
Point de retombées maximales	MAX	6,27E-06	1,98E-05	3,90E-06	7,16E-06	3,52E-05	3,18E-05	2,47E-11		
Habitats : Aarance	R1	9,62E-08	3,01E-07	5,98E-08	1,06E-07	5,26E-07	4,88E-07	3,90E-13		4,73E-12
Habitat : Casanave	R2	3,61E-08	1,12E-07	2,25E-08	3,84E-08	1,92E-07	1,83E-07	1,52E-13		1,88E-12
Habitat : Casanave	R3	4,04E-08	1,26E-07	2,51E-08	4,35E-08	2,17E-07	2,05E-07	1,68E-13		2,08E-12
Habitat : Gaillat	R4	4,53E-08	1,40E-07	2,81E-08	4,71E-08	2,36E-07	2,30E-07	1,93E-13		2,43E-12
		9,62E-08	3,01E-07	5,98E-08	1,06E-07	5,26E-07	4,88E-07	3,90E-13		4,73E-12
		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1

La localisation des points de retombées maximales est présentée sur la cartographie en page suivante.

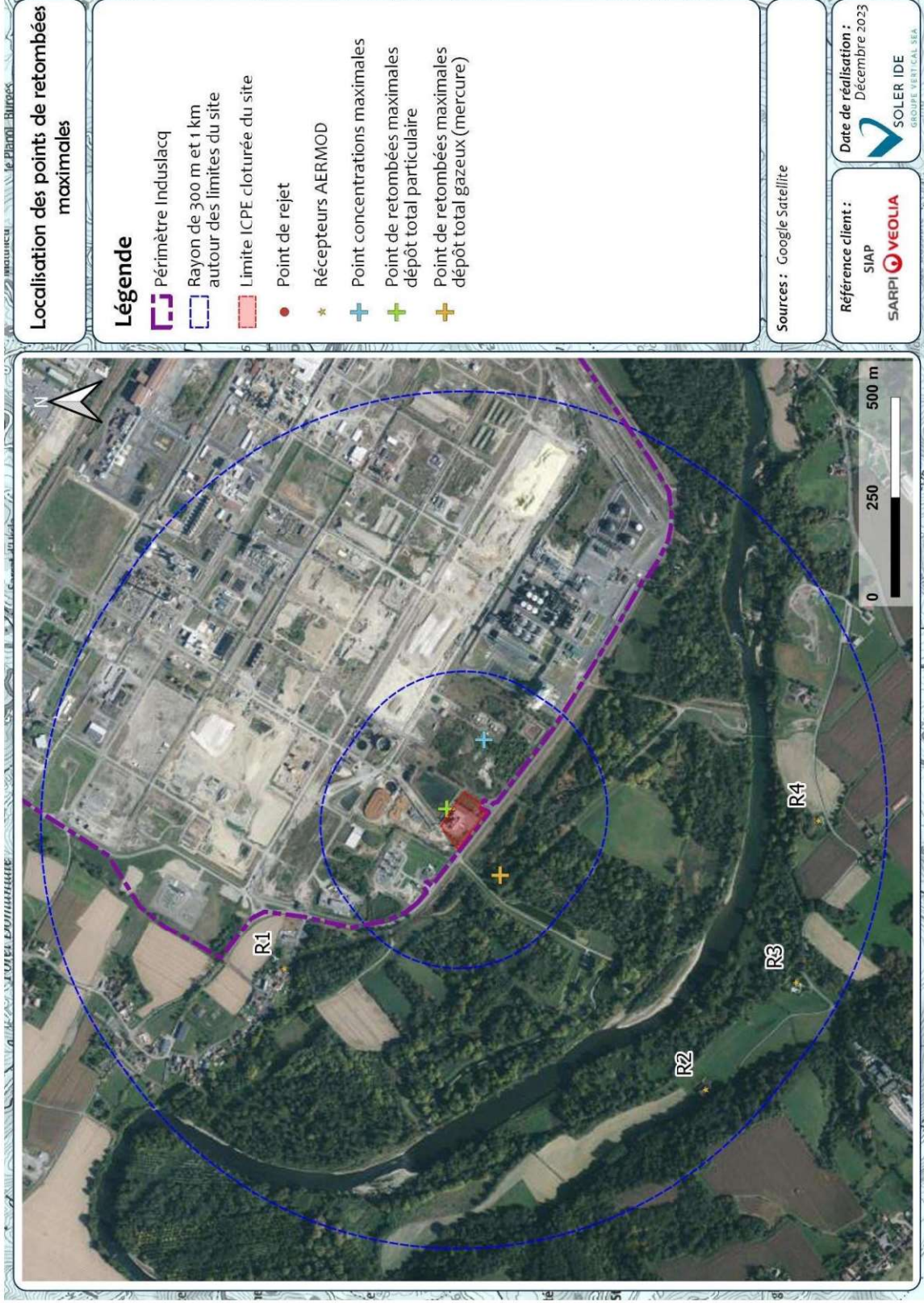


Figure 6 : Points de retombées maximales – Résultats AERMOD

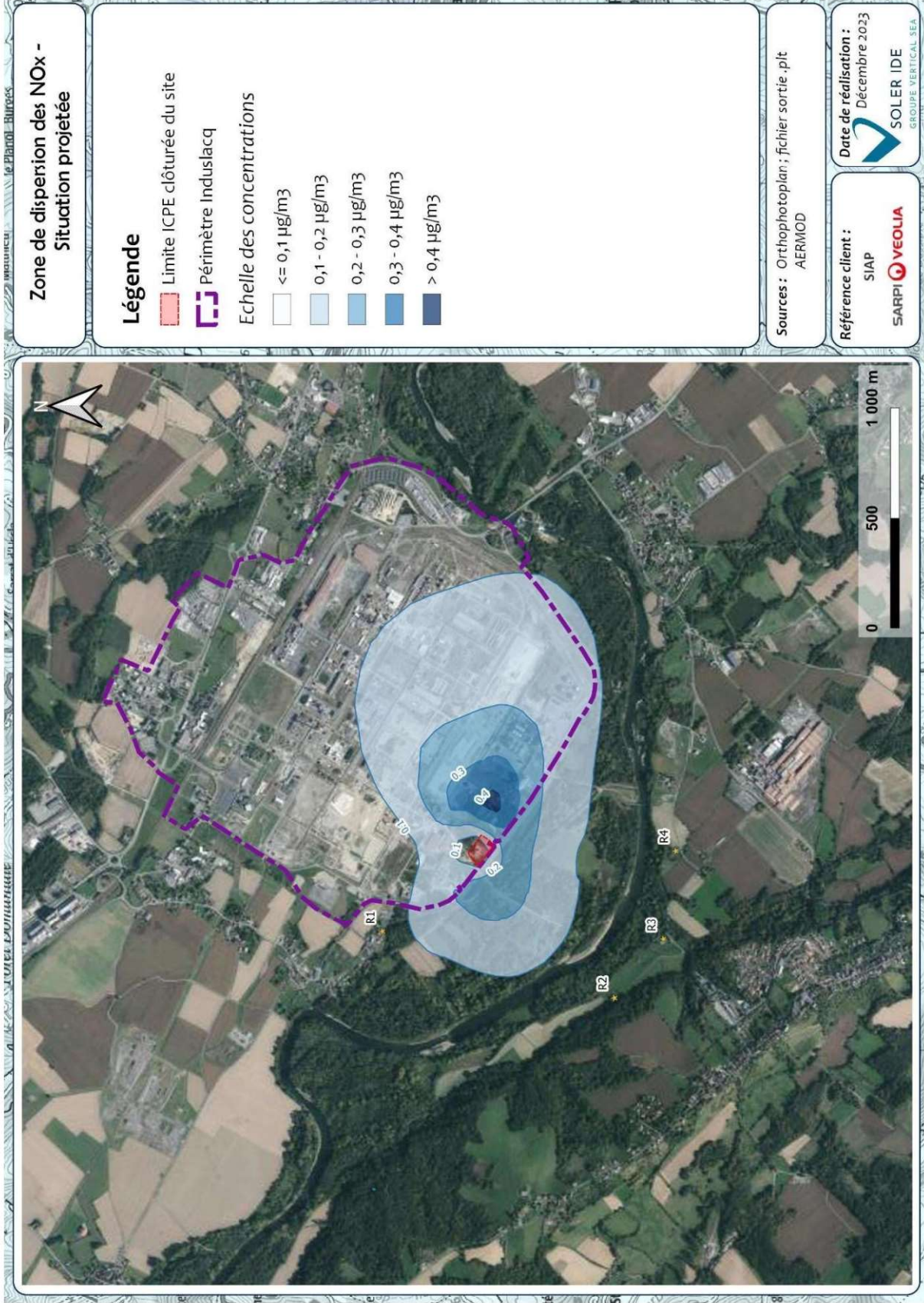
5.1.3 CARTOGRAPHIE

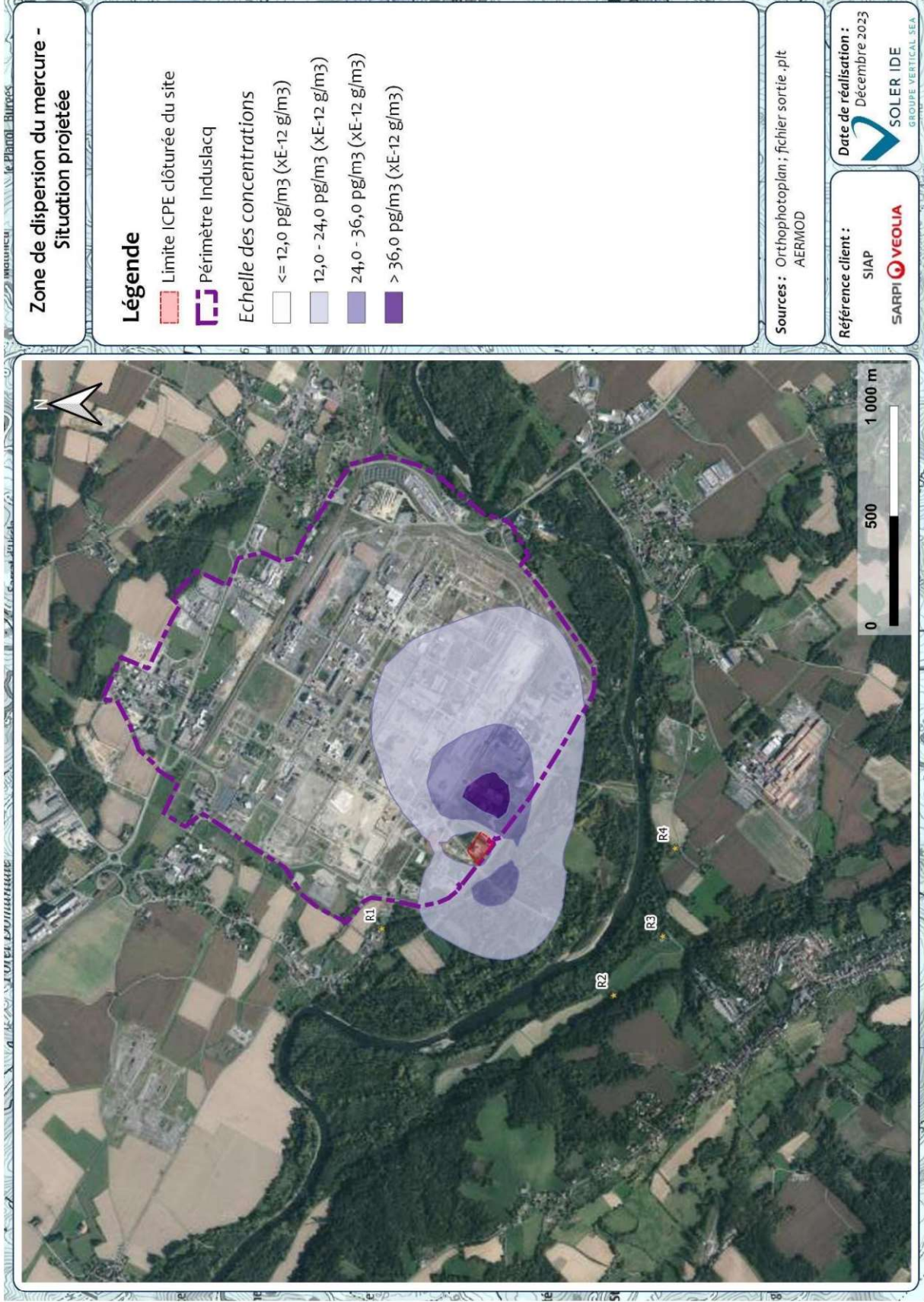
Le logiciel AERMOD ne permet pas de tracer les courbes d’iso-concentrations mais le fichier de sortie .plt fourni les informations nécessaires (x ; y ; concentration) nécessaire pour établir les cartes de dispersion à l’aide du logiciel de SIG (système d’information géographique) Q-GIS.

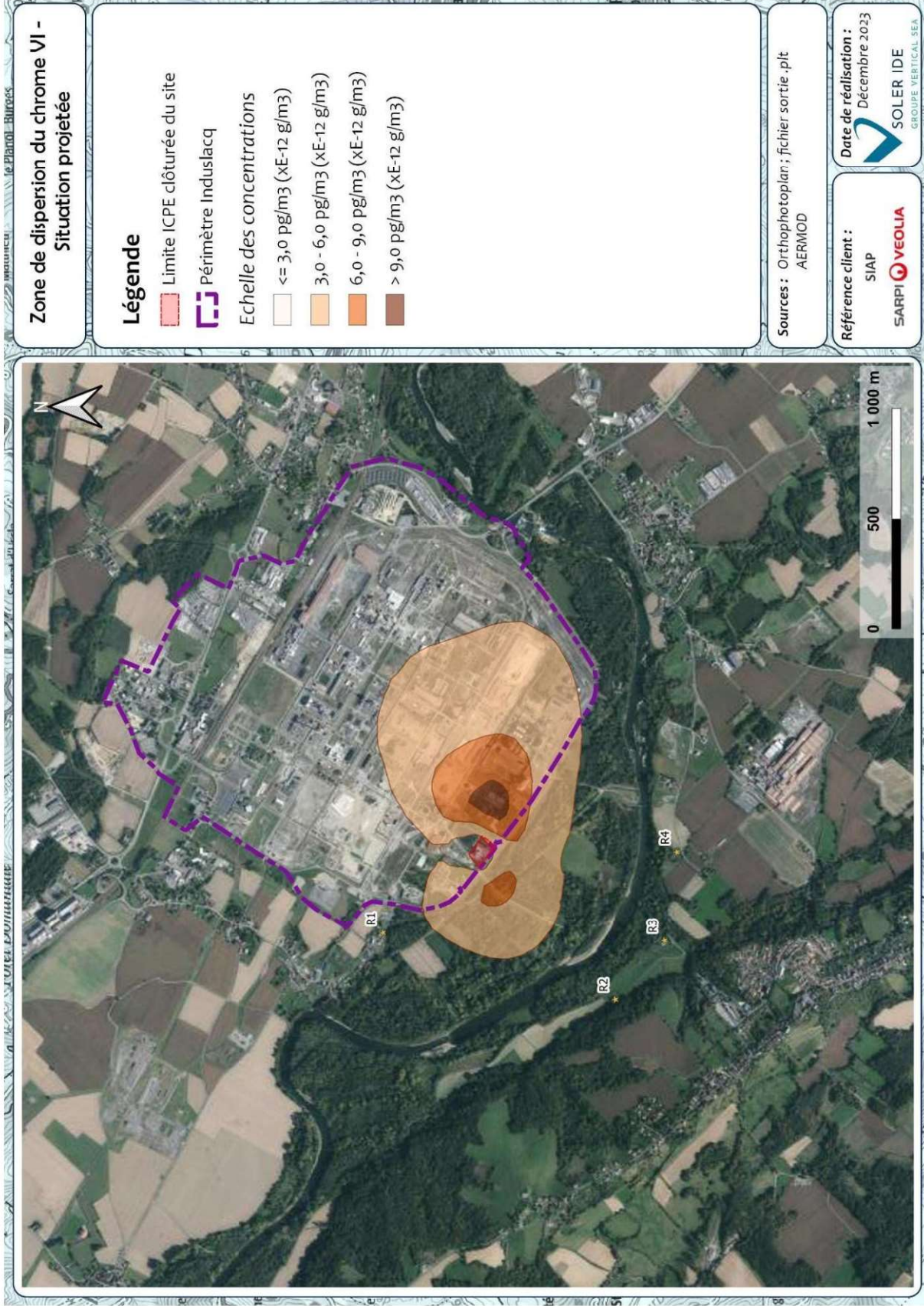
Sont présentées ci-après les cartes de dispersion pour les NOx ainsi que pour les substances mises en évidence dans le cadre de l’évaluation des risques sanitaires à savoir :

- le mercure représentant près de 25% de l’indice de risque cumulé total (effets à seuil) ;
- le chrome VI représentant la majeure part de l’excès de risque cumulé total (près de 50%) (effets sans seuil).

Pour le chrome VI, est également présenté la carte des flux de déposition puisqu’il représente plus de 98% de l’ERI cumulé pour le risque par ingestion.







ome VI - Situation stée

urée du site

lacq

ânât