





ALPHAGLASS


**Evaluation des Risques Sanitaires
Alphaglass – Arques (62)**

SOMMAIRE

Préambule	4
1 Evaluation des effets sur la santé.....	5
1.1 Référentiels et outils	5
1.1.1 Réglementation en vigueur	5
1.1.2 Guides méthodologiques	5
1.2 Démarche employée	6
1.3 Identification des émissions du site	6
1.3.1 Emissions dans l'eau.....	6
1.3.2 Emissions dans l'atmosphère	9
1.3.3 Déchets.....	23
1.3.4 Emissions sonores	24
1.4 Identification des enjeux et des voies d'exposition potentielles	25
1.4.1 Vecteurs potentiels	25
1.4.2 Cibles potentielles	28
1.4.3 Conclusions.....	31
1.5 Identification des voies de transfert des polluants et des effets attendus.....	34
1.6 Toxicité des polluants, relation dose-effets	35
1.6.1 Définition de la dose-réponse	37
1.6.2 Application au site ALPHAGLASS	39
1.6.3 Hiérarchisation des polluants.....	44
1.7 Evaluation de l'état des milieux	50
1.7.1 Caractérisation des milieux	50
1.7.2 Evaluation de la compatibilité des milieux.....	53
1.8 Estimation des expositions.....	54
1.8.1 Méthodologie de calcul	54
1.8.2 Hypothèses de base des scénarios d'exposition	55
1.8.3 Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique	57
1.8.4 Evaluation quantitative de l'exposition.....	58
1.9 Caractérisation du risque	59
1.9.1 Estimation du risque pour les effets à seuil	59
1.9.2 Estimation du risque pour les effets sans seuil	59
1.9.3 Application au site Alphaglass.....	59

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 3 sur 66

2	Discussion des incertitudes	63
2.1	Incertitudes des modèles utilisés	63
2.2	Incertitudes sur le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).....	63
2.3	Incertitudes sur les données météorologiques retenues	63
2.4	Incertitudes sur la modélisation des concentrations dans l'air	64
2.5	Incertitudes sur les scénarios d'exposition retenus.....	64
3	Conclusions.....	65

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 4 sur 66

Préambule

L'ensemble des paramètres étudiés (pollution de l'air, niveaux sonores, pollution de l'eau, génération de déchets) peut, à des degrés divers, entraîner des impacts sur la santé des riverains.

Il s'agit de mettre en évidence, le cas échéant, si des produits utilisés, produits de l'établissement ou déchets peuvent avoir, pour les populations voisines des effets directs ou indirects sur la santé. Cependant, l'absence d'impact à la source (eau, air, déchets) ou la mise en place de mesures compensatoires sont de nature à limiter les risques pour la santé humaine.

Ce chapitre, relatif aux impacts sur la santé vise exclusivement les effets potentiels des éventuels polluants sur la santé publique. Il concerne donc exclusivement les tiers situés dans l'environnement du site et non les opérateurs associés aux activités d'ALPHAGLASS pour lesquels la protection de la santé est encadrée par le Code du Travail.



De la même façon, ne sont examinées que les pollutions chroniques correspondant au fonctionnement normal des installations. En revanche, les pollutions de type accidentel sont exclusivement traitées dans l'étude de dangers.

La notion de voisinage est définie dans l'étude elle-même, en fonction des voies de transfert concernées.

Par ailleurs, la circulaire du 9 Août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation indique que **dans le cas du site ALPHAGLASS étudié, qui est soumis à la rubrique 3330, l'analyse des effets sur la santé sera réalisée sous une forme quantitative.**

Les objectifs d'une analyse quantitative des risques sanitaires sont :

- Identifier les substances émises pouvant avoir des effets sur la santé,
- Identifier les enjeux sanitaires ou environnementaux à protéger,
- Identifier les voies de transfert des polluants.

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 5 sur 66

1 Evaluation des effets sur la santé

Pour rappel, en respect de l'article L122-3 du Code de l'Environnement introduisant l'obligation d'un volet « Effet sur la santé » dans l'étude d'impact, et conformément au code de l'environnement, les effets éventuels de l'activité de l'entreprise sur la santé humaine seront mis en évidence dans cette étude.

Il s'agit de mettre en évidence, le cas échéant, si des produits utilisés, produits ou coproduits de l'établissement, déchets ou nuisances dont il est à l'origine, peuvent avoir, pour les populations voisines des effets directs ou indirects sur la santé.

Ne sont examinées que les pollutions chroniques correspondant au fonctionnement normal des installations. En revanche, les pollutions de type accidentel sont exclusivement traitées dans l'étude de dangers et ne rentrent donc pas dans le cadre de cette étude.

1.1 Référentiels et outils

1.1.1 Réglementation en vigueur

- Articles L. 122-1 à L. 122-3 du Code de l'Environnement
- Circulaire n°98-36 du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, complétant le contenu des études d'impact des projets d'aménagements ;
- Note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact ;
- Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

1.1.2 Guides méthodologiques

- INERIS – Référentiel – Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Impact des activités humaines sur les milieux et la santé – Direction des Risques chroniques – 2013
- InVS – Institut de Veille Sanitaire – Département Santé Environnement - Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – février 2000
- La démarche d'Analyse des Risques Résiduels - MEDD– v0 – 8 février 2007.
- Référentiel pour la constitution d'un Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter impliquant des installations classées en Hauts-de-France – Juillet 2018

1.2 Démarche employée

L'étude des risques sanitaires est effectuée conformément au guide méthodologique « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Impact des activités humaines sur les milieux et la santé » édité par l'INERIS et suivra le schéma suivant :

- Identification des dangers, vecteurs et cibles potentiels
 - Sources potentielles
 - Vecteurs potentiels
 - Cibles potentielles
 - Schéma conceptuel
- Toxicité des polluants, relations dose-effets
- Hiérarchisation
- Estimation des expositions
- Caractérisation des risques
- Incertitudes.

1.3 Identification des émissions du site


Les émissions du site ont déjà été présentées au chapitre 4 du présent dossier de demande d'autorisation « Etude d'impacts ». Seules les informations indispensables à l'identification des émissions présentant des risques sanitaires potentiels seront reprises ici.

1.3.1 Emissions dans l'eau

Les rejets aqueux du site et leur devenir sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Liste des points de rejet

Nature des effluents	Traitement avant rejet	Exutoire de rejet	Milieu naturel récepteur ou station de traitement collective
Eaux pluviales non polluées	Décantation dans le bassin d'orage	Bassin d'orage de 2400 m ³ puis réseau d'eaux pluviales ARC International (convention de rejet)	Canal de Neuffossé
Eaux pluviales susceptibles d'être polluées	Déboureur puis décantation dans le bassin d'orage	Bassin d'orage de 2400 m ³ puis réseau d'eaux pluviales ARC International (convention de rejet)	Canal de Neuffossé
Eaux industrielles	Décantation et dégraissage	Réseau d'eaux pluviales ARC International	Canal de Neuffossé
Eaux vannes	/	Réseau urbain de la ville d'Arques	Station d'épuration collective de la ville d'Arques

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 7 sur 66

Dans le milieu naturel, les dispositifs de rejet des effluents liquides sont aménagés de manière à :

- Réduire autant que possible la perturbation apportée au milieu récepteur, aux abords du point de rejet, en fonction de l'utilisation de l'eau à proximité immédiate et à l'aval de celui-ci,
- Ne pas gêner la navigation (le cas échéant).

Ils doivent, en outre, permettre une bonne diffusion dans le milieu récepteur.

Dans le cas de rejet dans la station collective de la ville d'Arques, les dispositions de l'arrêté préfectoral du 10 février 2017 s'appliquent sans préjudice de l'autorisation délivrée par la collectivité à laquelle appartient le réseau public et l'ouvrage de traitement collectif, en application de l'article L.1331-10 du Code de la Santé Publique.

Des valeurs limites sont fixées par l'arrêté préfectoral complémentaire du site du 10 février 2017. De plus, Alphaglass est également tenu de respecter les niveaux d'émissions associés aux meilleures techniques disponibles pour la fabrication du verre (NEA-MTD). L'analyse des meilleures techniques disponibles est présentée en annexe 6.

Les valeurs moyennes des concentrations et flux de polluant des rejets aqueux d'Alphaglass sur 5 ans sont présentées dans le tableau ci-après. Ces résultats sont comparés aux valeurs limites de l'arrêté et aux NEA-MTD.

Paramètres	Unité	APC du 10/02/2017	NEA-MTD ¹	2015	2016	2017	2018	2019
pH	-	6,5 – 8,5	6,5 – 9	-	-	-	7,5 – 8,5	-
MES	mg/l	30	< 30	13,375	13,325	11,65	5,04	6,72
	kg/j	6	-	0,83	0,53	0,19	0,26	0,37
DBO5	mg/l	100	-	1,91	3,5	1,8	2,29	3,84
	kg/j	15	-	0,12	0,14	0,05	0,13	0,19
DCO	mg/l	130	< 5 - 130	39,625	47,16	67,06	37,33	60
	kg/j	26	-	2,45	1,86	1,91	1,78	3,07
Azote Kjeldahl	mg/l	10	-	2,56	2,5	3,6	1,98	2,14
	kg/j	2	-	0,14	0,09	0,1	0,09	0,11
Hydrocarbures totaux	mg/l	10	< 15	0,135	0,089	0,07	0,13	0,06
	kg/j	2	-	0,008	0,003	0,002	0,00685	0,004
Plomb exprimé en Pb	mg/l	0,05	< 0,05 – 0,3	-	-	-	0,01	0,005
	kg/j	0,01	-	-	-	-	0,00027	0,00025
Arsenic exprimé en As	mg/l	0,3	< 0,3	-	-	-	0,005	0,01
	kg/j	0,06	-	-	-	-	0,00014	0,0005
Zinc exprimé en Zn	mg/l	0,5	< 0,5	-	-	-	0,2	0,09
	kg/j	0,1	-	-	-	-	0,00543	0,0041
Cuivre exprimé en Cu	mg/l	0,3	< 0,3	-	-	-	0,032	0,013
	kg/j	0,06	-	-	-	-	0,00087	0,0006
Chrome exprimé en Cr	mg/l	0,3	< 0,3	-	-	-	0,013	0,0025
	kg/j	0,06	-	-	-	-	0,00035	0,0001
Cadmium exprimé en Cd	mg/l	0,05	< 0,05	-	-	-	0,015	0,002
	kg/j	0,01	-	-	-	-	0,00041	0,00009
Nickel exprimé en Ni	mg/l	0,5	< 0,5	-	-	-	0,03	0,02
	kg/j	0,1	-	-	-	-	0,00081	0,0005

Aucun dépassement n'a été constaté par rapport aux valeurs limites de l'arrêté préfectoral complémentaire ni par rapport aux NEA-MTD.

¹ Les niveaux de concentration indiqués se rapportent à un échantillon composite prélevé sur une période de 2 heures ou de 24 heures.

Concernant les rejets futurs liés à l'évolution du four et de la production, les estimations des concentrations et flux futurs sont bien inférieures aux valeurs prescrites dans l'arrêté du 10 février 2017 et aux valeurs des NEA-MTD. Ces estimations sont expliquées au chapitre 4 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du présent dossier de demande d'autorisation « Etude d'impacts ».

Les polluants résiduels des eaux rejetées ont donc peu d'effets sur la santé humaine.

1.3.2 Emissions dans l'atmosphère

1.3.2.1 Inventaire des émissions dans l'atmosphère

Les activités d'ALPHAGLASS engendrent des rejets à l'atmosphère, dont les plus importants sont canalisés. Les rejets atmosphériques du site, dont les flux sont présentés en détail au chapitre 4 du présent dossier de demande d'autorisation « Etude d'impacts », sont récapitulés dans le tableau suivant :

Point	Localisation	Activités	Type de rejets	Mesurage	Polluants potentiels
n°1	Bâtiment Four 7	Fabrication verre	1 canalisé	OUI	SO _x en équivalent SO ₂ NO _x en équivalent NO ₂ Poussières Gaz issus du verre en fusion
n°2	Bâtiment Four 7	Fabrication verre	Diffus	NON	
n°3	Cuves de stockage	Stockage Fuel et GNR	Events	NON	COV de type Hydrocarbures
n°5	Bâtiment Four 7	Chaudières Gaz naturel pour le chauffage des bâtiments	1 canalisé par appareil	NON	SO _x en équivalent SO ₂ NO _x en équivalent NO ₂ Poussières
n°6	Bâtiment Four 7	Générateurs d'air chaud / Radiants Gaz naturel pour le chauffage des Halls de production	1 canalisé par appareil	NON	
n°7	Bâtiment Four 7 (sous-sol)	Groupes électrogènes Fuel domestique	1 canalisé par appareil	NON	
n°8	Bâtiment Four 7 (sous-sol)	Chaudières Gaz naturel pour la production de vapeur utilisée pour le mélange vitrifiable	1 canalisé par appareil	NON	
n°9	Bâtiment Four 7	Filmeuses Gaz naturel	1 canalisé	NON	
n°10	Tours aéroréfrigérantes	Refroidissement	Diffus	OUI (légio)	
n°11	Bâtiment Four 7	Traitement à chaud bout chaud	Relié à l'électrofiltre	OUI (indirect)	Gaz issus de la dégradation thermique du trichlorure de monobutyl étain HCl
n°12	Bâtiment Four 7	Arches de cuisson	Diffus	NON	SO _x en équivalent SO ₂ NO _x en équivalent NO ₂ Poussières Gaz issus du verre en fusion
n°13	Bâtiment Four 7	Feeders des fours	Diffus	NON	SO _x en équivalent SO ₂ NO _x en équivalent NO ₂ Poussières

Les flux horaires estimés pour chaque polluant sont présentés ci-après selon les prévisions de débit moyen et maxi (exprimés à 8% d'O₂ sur gaz sec), suivant le scénario d'une tirée verrière journalière de 415 tonnes.

Ces flux horaires sont applicables à la seule source « rejet canalisé Four 7 » (point n°1 du tableau ci-avant), qui comprends également les émissions du point n°11 « Traitement à chaud ».

Les flux émis par les autres points de rejets sont considérés comme négligeables au regard des polluants mesurés au point n°1 (puissance limitée et/ou fonctionnement saisonnier ou intermittent), aussi il n'existe pas de donnée de mesure permettant de quantifier les rejets sur ces points.

Bilan des émissions atmosphériques et prévisions futures après la reconstruction du four

Paramètres	Prévision Concentration (mg/Nm ³)		Débit = 34 500 Nm ³ /h	
	Moyenne	Max	Flux horaire moy (kg/h)	Flux horaire max (kg/h)
Poussières	5	15	1,725000E-01	5,175000E-01
Sox	250	300	8,625000E+00	1,035000E+01
Nox	580	800	2,001000E+01	2,760000E+01
HCl	3	10	1,035000E-01	3,450000E-01
HF	0,05	0,2	1,725000E-03	6,900000E-03
CO	10	20	3,450000E-01	6,900000E-01
Hg	0,003	0,005	1,035000E-04	1,725000E-04
HAP	0	0	0,000000E+00	0,000000E+00
NH ₃	0	0	0,000000E+00	0,000000E+00
Phénol + Formaldéhyde	2	2,5	6,900000E-02	8,625000E-02
Pb	0,03	0,05	1,035000E-03	1,725000E-03
TI	0,0001	0,0002	3,450000E-06	6,900000E-06
Cd	0,0005	0,001	1,725000E-05	3,450000E-05
COV tot	10	12	3,450000E-01	4,140000E-01
∑(Hg+Cd+TI)	0,0035	0,005	1,207500E-04	1,725000E-04
∑(As+Co+Ni+Se)	0,005	0,009	1,725000E-04	3,105000E-04
∑(Sb+Cr+Cu+Sn+Mn+V)	0,05	0,1	1,725000E-03	3,450000E-03
∑(As+Co+Ni+Se+Cd+CrVI)	0,015	0,03	5,175000E-04	1,035000E-03
∑(As+Co+Ni+Se+Cd+CrVI+Sb+Pb+CrIII+Cu+Mn+V+Sn)	0,095	0,15	3,277500E-03	5,175000E-03
H ₂ S	0,05	0,1	1,725000E-03	3,450000E-03
Amines	0,05	1	1,725000E-03	3,450000E-02

Le tableau suivant présente les estimations en concentrations et en flux des métaux détaillés. Ces estimations sont basées sur les résultats d'analyses de la campagne de mesures menées de 2015 à 2019.



Bilan des émissions atmosphériques détaillé pour les métaux et prévisions futures après la reconstruction du four

Paramètres	Prévision Concentration (mg/Nm ³)		Débit = 34 500 Nm ³ /h	
	Moyenne	Max	Flux horaire moy (kg/h)	Flux horaire max (kg/h)
Hg	0,0014	0,003	4,830000E-05	1,035000E-04
Pb	0,0162	0,05	5,589000E-04	1,725000E-03
Tl	0,00004	0,00008	1,380000E-06	2,760000E-06
Cd	0,0002	0,00046	6,900000E-06	1,587000E-05
As	0,00003	0,00006	1,035000E-06	2,070000E-06
Co	0,00001	0,00008	3,450000E-07	2,760000E-06
Ni	0,00082	0,002	2,829000E-05	6,900000E-05
Se	0,0035	0,0048	1,207500E-04	1,656000E-04
Sb	0,00023	0,00052	7,935000E-06	1,794000E-05
CrIII	0,0011	0,003	3,795000E-05	1,035000E-04
CrVI	0,0002	0,00043	6,900000E-06	1,483500E-05
Cu	0,0008	0,02	2,760000E-05	6,900000E-04
Sn	0,013	0,0285	4,485000E-04	9,832500E-04
Mn	0,018	0,024	6,210000E-04	8,280000E-04
V	0,000092	0,00019	3,174000E-06	6,555000E-06

Un screening des COV a été effectué par APAVE en mars 2009. Le rapport d'analyses est fourni en annexe 17. Ce screening a permis d'identifier une liste de 18 composés organiques volatils. Le tableau suivant reprend les résultats obtenus en 2009. Ces résultats seront retenus pour l'évaluation des risques sanitaires, néanmoins les polluants qui ont été détectés à une très faible concentration, en dessous de leur limite de quantification (signe <), n'ont pas pu être quantifiés et seront donc écartés de l'ERS.

Il est possible d'utiliser ces valeurs datant de 2009 car le procédé et les matières premières mises en œuvre n'ont pas évoluées depuis.

COV détecté	Conc. mesurées (mg/Nm ³)	Conc. moyennes (mg/Nm ³)	Conc. max (mg/Nm ³)	Débit = 34 500 Nm ³ /h	
				Flux horaire mo (kg/h)	Flux horaire max (kg/h)
Méthanol	9,21	9,21	11,052	3,177450E-01	3,812940E-01
Ethanol	< 5,95				
Acétonitrile	< 5,95				
Acétone	0,108	0,108	0,1296	3,726000E-03	4,471000E-03
Dichlorométhane	< 0,068				
Diméthylxthane	< 0,068				
Tétrahydrofurane	< 0,068				
Chlorobutane	0,090	0,090	0,108	3,105000E-03	3,726000E-03
Nitroéthane	< 0,068				
Trichloroéthylène	< 0,068				
Toluène	< 0,068				
Nitrométhylpropylène	< 0,068				
Ethylbenzène	< 0,068				
Xylènes	< 0,068				
Nitrobutanol	< 0,068				
Nitrométhylpropanol	0,077	0,077	0,0924	2,656500E-03	3,188000E-03
Nitroheptane	< 0,068				

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 13 sur 66

1.3.2.2 Description des dangers présentés par les substances

Les dangers présentés par les substances sont dans un premier temps exposés par famille puis, dans un deuxième temps, individuellement par polluant retenu comme représentatif de chaque famille.

Cas des poussières :

Les particules en suspension, communément appelées "poussières", proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...).

La mesure s'effectue sur les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) mais également sur celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM2,5). Les particules les plus fines sont essentiellement émises par les véhicules diesel.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules sont d'autant plus dangereuses pour la santé qu'elles ont la particularité de fixer d'autres molécules plus ou moins toxiques, présentes dans leur environnement (sulfates, nitrates, hydrocarbures – dont HAP -, métaux lourds, pollens...).

Cas des Composés Organiques Volatils (COV) :

Les COV sont des composés constitués de carbone et d'hydrogène (composés organiques ou hydrocarbures) pouvant facilement se trouver dans l'atmosphère sous forme gazeuse (volatils) du fait qu'ils s'évaporent facilement dans les conditions normales de température et de pression.

Les sources de COV peuvent être d'origine anthropique ou naturelle. Cependant, les COV mesurés sur des zones à forte densité urbaine et à proximité d'activités industrielles sont a priori associés essentiellement aux émissions des activités humaines.

Celles-ci sont regroupées en cinq principales catégories : l'industrie, le transport, le résidentiel tertiaire, l'agriculture (engrais chimiques et pesticides) et les autres sources mobiles (aériennes, ferroviaires, fluviales, navales...).

Les émissions de COV d'origine industrielle sont produites par les raffineries de pétrole, les industries pétrochimiques, les imprimeries, les incinérateurs, et les produits de plastique, les scieries ainsi que les usines de panneaux agglomérés et de pâtes et papiers.

A noter que la plupart des COV chlorés sont d'origine industrielle. Certains des COV émis par l'industrie peuvent être également issus du transport, comme c'est le cas du benzène, du toluène ou des xylènes, ou bien encore l'éthylène, l'acétylène ou l'isopentane.

Les **Composés Organiques Volatils** (COV) émis par les activités humaines sont connus pour leurs effets toxiques et cancérigènes mis en évidence dans les atmosphères closes, telles que les ambiances de travail. Dans le domaine de l'environnement, les COV jouent un rôle important dans la chimie de l'atmosphère. Ils sont actuellement principalement mis en cause car ils contribuent notamment à la destruction de la couche d'ozone, à l'augmentation de l'effet de serre et au dépérissement forestier.

Cas des métaux lourds :

Les métaux lourds proviennent principalement de la combustion du charbon et du pétrole, de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels.

Le plomb, le mercure, le cadmium, l'arsenic, le chrome, le cuivre, le nickel, le sélénium et le zinc sont les principaux métaux lourds émis dans l'atmosphère par les activités humaines. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules. Les métaux lourds rejetés par les installations du site sont le **chrome, le plomb, le cadmium, l'arsenic, le cuivre, le nickel et le sélénium.**



Les métaux lourds peuvent être inhalés directement par l'homme, ou bien contaminer les sols, les eaux, et les aliments, et être ainsi ingérés par l'homme en entrant dans la chaîne alimentaire.

Ils s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et long terme. Chez l'homme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres. Certains sont cancérigènes.

Les effets des différents polluants atmosphériques dépendent à la fois de la concentration et de la durée d'exposition. Ils se manifestent principalement chez les personnes sensibles telles que les personnes âgées, les enfants, les personnes asthmatiques, ...

Le **dioxyde de soufre** (SO₂) est un polluant primaire émis directement par les sources de pollution dont les pointes sont observées quand les capacités de dispersion sont plus faibles (atmosphères très stables et vent nul) lors des grands anticyclones hivernaux. Le dioxyde de soufre, en association avec les particules en suspension, peut devenir un irritant respiratoire pour les catégories d'individus sensibles.

Les **oxydes d'azote** (NO_x) peuvent aussi représenter un risque respiratoire pour les populations sensibles, mais sont des polluants mixtes puisque, émis directement, ils peuvent provenir d'autres polluants primaires (le monoxyde d'azote) par réaction photochimique. Les pointes peuvent se produire aussi bien en hiver qu'en été. Les oxydes d'azote, en présence de divers autres constituants (hydrocarbures en particulier) lorsque la température et le

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 15 sur 66

rayonnement solaire sont élevés, sont à l'origine de pointes d'ozone troposphérique issues des transformations photochimiques.



Le **monoxyde de carbone** (CO) peut être responsable de céphalées, vertiges, asthénies ou troubles sensoriels en cas d'expositions répétées à de faibles concentrations.

Selon leur taille (granulométrie), les **particules** pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.


Les **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** (HAP) sont très étudiés car ce sont des composés présents dans tous les milieux environnementaux et qui montrent une forte toxicité. La formation des HAP provient principalement de sources pyrolytiques, notamment à cause des émissions domestiques et industrielles. Les HAP pyrolytiques sont générés par des processus de combustion incomplète de la matière organique à haute température. Les mécanismes mis en jeu lors de leur formation font intervenir la production de radicaux libres par pyrolyse à haute température ($\geq 500^{\circ}\text{C}$) de la matière fossile (pétroles, fioul, matières organiques, etc.) dans des conditions déficientes en oxygène. Les HAP d'origine pyrolytique proviennent de la combustion du carburant automobile, de la combustion domestique (charbon, bois...), de la production industrielle (aciéries, alumineries...), de la production d'énergie (centrales électriques fonctionnant au pétrole ou au charbon...) ou encore des incinérateurs.

Les **odeurs** sont composées d'un mélange de substances chimiques (nocives ou non pour la santé) de composition très variable et le plus souvent à de très faibles concentrations. Elles n'entraînent pas d'effets pour la santé mais constituent une nuisance en raison de l'atteinte au bien-être qu'elles peuvent générer.

Il est bien évident que les effets susvisés dépendent des doses inhalées et donc des concentrations dans l'air et des durées d'exposition associées.


 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 16 sur 66

POLLUANT	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT			
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE
SO₂	Inhalation	Irritation des voies respiratoires associée à une diminution potentielle de la fonction respiratoire	Non classé cancérigène	Non classé	Non classé	Fiche de données toxicologiques du SO ₂ - INERIS – Septembre 2011	Dans l'air, demi-vie (DV) de 3 à 5 h Non persistant dans l'environnement	Marginale dans les organismes aquatiques Chaîne alimentaire : présence dans le vin et naturellement dans les aliments (ail, oignons)	Fiche de données toxicologiques du SO ₂ - INERIS – Septembre 2011
NOx	Inhalation	NO : action toxique au niveau des plaquettes et effets respiratoires NO ₂ : réduction de la fonction pulmonaire, infections pulmonaires	Non classé cancérigène	NO ₂ : non génotoxique Pas d'étude concernant le NO	NO ₂ : non classé Pas d'étude concernant le NO	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS – Septembre 2011	Air : DV estimé à 35 h	Pas de bio-accumulation dans les tissus végétaux	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS – Septembre 2011
POUSSIÈRES	Inhalation	Irritation des voies respiratoires	Selon la nature des poussières			/	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/
CO	Inhalation	Céphalée, vertiges et asthénie parfois associés à des troubles digestifs	Non classé cancérigène	Non classé génotoxique	Fœtotoxique, augmentation de la mortalité néo-natale	Fiche de données toxicologiques du monoxyde de carbone - INRS n°47 - Edition 2009	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/

 ALPHAGLASS	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 17 sur 66

POLLUANT	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT			
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE
HCL	Inhalation	Les effets d'une exposition chronique sont de type irritatif (dermatites d'irritation et conjonctivite, ulcération de la muqueuse nasale et orale, bronchite chronique...)	Non classé cancérogène	Non classé génotoxique	Pas de donnée	Fiche de données toxicologiques du chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses - INRS n°13 - Edition 2010	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/
COV 100% assimilés à du xylène	Inhalation	Irritation des voies respiratoires associée à une altération de certaines fonctions pulmonaires.	Non classé cancérogène	Non classé génotoxique	Chez l'homme : augmentation du nombre d'avortements spontanés	Fiche de données toxicologiques des xylènes - INERIS – Juin 2006	Dans l'air , demi-vie de 1,5h à 2,6h	Marginale dans les organismes aquatiques BCF = 106 (m-xylène) BCF = 72 (o-xylène) BCF = 94 (p-xylène)	Fiche de données toxicologiques des xylènes - INERIS – Juin 2006

POLLUANT	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT			
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE
CHROME (Cr)	Inhalation	Chez l'homme : - Effets sur le tractus respiratoire (atrophie, ulcérations, perforations muqueuse nasale), diminution des fonctions pulmonaires. - Atteintes gastro-intestinales (douleurs stomacales, ulcères, gastrites)	Composés du Cr VI : cancérogènes (cancer pulmonaire) Composés du Cr III : non cancérogènes	Certains dérivés du chrome (notamment les chromates) sont mutagènes	Chez l'homme : absence d'études. Chez la souris : effets sur la fertilité et foetotoxicité observés (chrome VI par ingestion).	Fiche de données toxicologiques du chrome - INERIS – Février 2005	Non bio-dégradable	Chrome VI non bio-accumulable chez le poisson Chrome III bio-accumulable BCF = 260 à 800 (chez le poisson) Aucun résultat d'essai validé chez les végétaux	Fiche de données toxicologiques du chrome - INERIS – Février 2005
	Ingestion	Chez l'homme : ulcères buccaux, diarrhées, vomissements (absorption d'eau contenant du Cr VI)	Composés du Cr VI : non cancérogènes Composés du Cr III : non cancérogènes						

 ALPHAGLASS	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 19 sur 66

POLLUANT	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT			
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE
	Ingestion	Chez l'homme et l'animal : effets au niveau gastro-intestinal (ulcérations) et sanguin (anémie, altération des lymphocytes)			Chez l'homme : pas de mise en évidence d'effets sur le développement foetal Chez l'animal : augmentation des résorptions foetales, diminution du poids des foetus, diminution de la croissance des jeunes				

Les atteintes potentielles à la santé par ces polluants sont principalement liées à des affections respiratoires, et plus particulièrement auprès des populations sensibles telles que enfants, personnes âgées ou personnes souffrant de maladies respiratoires (asthme par exemple). Les effets de ces polluants dépendent à la fois de la concentration et de la durée d'exposition.

Au niveau du four, les résultats attendus sont rassemblés dans le tableau suivant. Les bilans de flux moyens sont ceux attendus lors du fonctionnement normal de l'installation, tandis que ceux majorants résulteraient d'une situation exceptionnelle. Le bilan moyen va être employé pour sélectionner les substances d'intérêt à modéliser alors que le bilan majorant va être utilisé pour réaliser les modélisations afin d'estimer l'exposition maximale de la population aux polluants identifiées comme substances d'intérêt.

Tableau 2 : Inventaire des rejets atmosphériques

Paramètre	Bilan moyen attendu (g/h)	Bilan majorant attendu (g/h)
Poussières	166	173
SOx	8 288	8 625
NOx	26 520	27 600
HCl	99	104
HF	2	2
CO	332	345
Hg	0,04641	0,0483
HAP	0	0
NH ₃	0	0
Phénol + Formaldéhyde	66	69
Phénol*	33	34,5
Formaldéhyde*	33	34,5
Pb	0,53703	0,5589
Tl	0,00265	0,00276
Cd	0,01525	0,01587
As	0,00199	0,00207
Co	0,00033	0,00035
Ni	0,02719	0,02829
Se	0,15912	0,1656
Sb	0,00763	0,00794
Cr III	0,03647	0,03795
Cr VI	0,0142545	0,014835
Cu	0,02719	0,02829
Sn	0,94478	0,98325
Mn	0,07956	0,0828
V	0,00630	0,00656
H ₂ S	2	1,725
Amines	2	1,725
Méthanol	0,30531	0,31774
Acétone	0,00358	0,00373
Chlorobutane	0,00298	0,003105
Nitrométhylpropanol	0,00255	0,00265

* Afin de simplifier les calculs nous allons considérer que le flux phénol+formaldéhyde se répartit équitablement entre le phénol et le formaldéhyde (50/50)

Il faut noter que ces estimations de flux reflètent un fonctionnement normal de l'installation. Dans le courrier de demande de compléments de la DREAL suite au dépôt initial du dossier

d'autorisation il a été demandé à ALPHAGLASS d'estimer le bilan des flux lors des phases de fonctionnement dégradé prévisible de l'installation.

L'arrêté préfectoral du site en date du 10 février 2017 prévoit en effet que la durée cumulée d'indisponibilité des unités de traitement, c'est-à-dire de l'électrofiltre, pendant laquelle les valeurs limites de rejets atmosphériques pourraient être dépassées, ne doit pas excéder 250 heures par an.

En moyenne, l'électrofiltre est arrêté seulement 10 heures par an, bien en dessous des 250 heures maximums. Lors de l'arrêt de l'installation en mars 2020, une mesure de SO₂ a été réalisée. La concentration mesurée était de 1200 mg/m³. En revanche, il est impossible de mesurer les flux de poussières rejetés lors de l'arrêt de l'installation.

La synthèse des flux annuels est présentée dans le tableau suivant. Le four verrier fonctionne 24h/24, tous les jours de l'année, cela représente alors 8 760 heures de fonctionnement.

Tableau 3 : Synthèse des flux annuels attendus

Paramètre	Bilan moyen attendu (g/h)	Bilan majorant attendu (g/h)	Bilan moyen annuel attendu (kg/an)	Bilan majorant annuel attendu (kg/an)
Poussières	166	173	1454,16	1515,48
SOx	8 288	8 625	72602,88	75555
NOx	26 520	27 600	232315,2	241776
HCl	99	104	867,24	911,04
HF	2	2	17,52	17,52
CO	332	345	2908,32	3022,2
Hg	0,04641	0,0483	0,4065516	0,423108
HAP	0	0	0	0
NH ₃	0	0	0	0
Phénol + Formaldéhyde	66	69	578,16	604,44
Phénol*	33	34,5	289,08	302,22
Formaldéhyde*	33	34,5	289,08	302,22
Pb	0,53703	0,5589	4,7043828	4,895964
Tl	0,00265	0,00276	0,023214	0,0241776
Cd	0,01525	0,01587	0,13359	0,1390212
As	0,00199	0,00207	0,0174324	0,0181332
Co	0,00033	0,00035	0,0028908	0,003066
Ni	0,02719	0,02829	0,2381844	0,2478204
Se	0,15912	0,1656	1,3938912	1,450656
Sb	0,00763	0,00794	0,0668388	0,0695544
Cr III	0,03647	0,03795	0,3194772	0,332442

Paramètre	Bilan moyen attendu (g/h)	Bilan majorant attendu (g/h)	Bilan moyen annuel attendu (kg/an)	Bilan majorant annuel attendu (kg/an)
Cr VI	0,0142545	0,014835	0,12486942	0,1299546
Cu	0,02719	0,02829	0,2381844	0,2478204
Sn	0,94478	0,98325	8,2762728	8,61327
Mn	0,07956	0,0828	0,6969456	0,725328
V	0,0063	0,00656	0,055188	0,0574656
H ₂ S	2	1,725	17,52	15,111
Amines	2	1,725	17,52	15,111
Méthanol	0,30531	0,31774	2,6745156	2,7834024
Acétone	0,00358	0,00373	0,0313608	0,0326748
Chlorobutane	0,00298	0,003105	0,0261048	0,0271998
Nitrométhylpropanol	0,00255	0,00265	0,022338	0,023214

1.3.3 Déchets

Le descriptif complet des déchets générés par le site ALPHAGLASS sur les 5 dernières années est présenté au chapitre 4 du présent dossier de demande d'autorisation « Etude d'impacts ». Les principaux déchets générés par le site ALPHAGLASS sont les suivants :

- Poussières d'électrofiltre
- Déchets de verre ;
- Housse PE ;
- Déchets banals ;
- Cartons.

Il s'agit donc principalement de poussières, de verre et de DND, pour la plupart valorisables. Le transport (par camions) et l'élimination des déchets se fait par des prestataires agréés.

La progression de tonnage la plus significative envisagée suite à la reconstruction du four concerne les poussières d'épuration des fumées, déchet dangereux dont la production est corrélée au volume de fumées à traiter (ce volume subissant une hausse de 40% due aux modifications de conception du four afin de réduire la production de NOx primaires). Il convient de préciser que ce déchet, qui suit aujourd'hui une filière d'élimination, se verra valorisé.


L'impact du projet sur la production de déchets se traduit par une hausse de la production de déchets dangereux de l'ordre de 40%, en majorité de par la hausse de poussières d'épuration des fumées associées à la hausse du volume de celles-ci.

Type de déchet	Moy(2015-2019)	2019	Prévision
Déchets dangereux (t)	617,47	615,52	867,08
Déchets non dangereux (t)	520,29	548,21	572,00
Déchets dangereux (%)	54,27%	52,89%	60,25%
Déchets non dangereux (%)	45,73%	47,11%	39,75%

Le recours à une filière de valorisation de ces résidus d'épuration des fumées, qui constitue en tonnage le gisement de déchet de plus important du site, impactera substantiellement le taux de valorisation des déchets présenté dans le tableau ci-après, et comparé aux valeurs de 2019 et à la moyenne de 5 dernières années.

Traitement	Moy(2015-2019)	2019	Prévision
Elimination (t)	934,64	936,14	415,00
Valorisation (t)	203,11	227,59	1024,08
Elimination (%)	82,15%	80,44%	28,84%
Valorisation (%)	17,85%	19,56%	71,16%

Il n'y a donc pas d'impact des déchets sur la santé humaine.

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 24 sur 66

1.3.4 Emissions sonores

Des mesures du niveau sonore initial ont été effectuées par APAVE en mars 2018 et une étude acoustique a été réalisée par Decibel France en avril 2020. Ces deux rapports sont insérés en annexes respectivement 09 et 15.

Les mesurages de bruit effectués en limite de propriété de l'établissement et en ZER pour les périodes diurne et nocturne dans les conditions spécifiées ci-avant ont permis de montrer que les bruits émis par le fonctionnement des installations respectent les critères définis par l'arrêté préfectoral.

Les résultats de l'étude acoustique montrent que les travaux prévus concernant le four et la future ligne de production ne devraient pas engendrer d'augmentation significative du niveau sonore sur les points environnementaux. Les niveaux sonores admissibles en limite de propriété et en zone à émergence réglementée seront respectés.

Les niveaux sonores du site respectent la réglementation. Il n'y a donc pas d'impact sur la santé des riverains.

1.4 Identification des enjeux et des voies d'exposition potentielles

Seules les informations indispensables à l'identification des enjeux et voies d'exposition potentielles seront présentées ici.

1.4.1 Vecteurs potentiels

1.4.1.1 Vents

La rose des vents ci-jointe réalisée sur une période de 10 ans émane de la station automatique de Saint Omer. On y observe la prédominance des vents de secteur Sud Sud-ouest et la présence non négligeable des vents de secteur Nord-est.

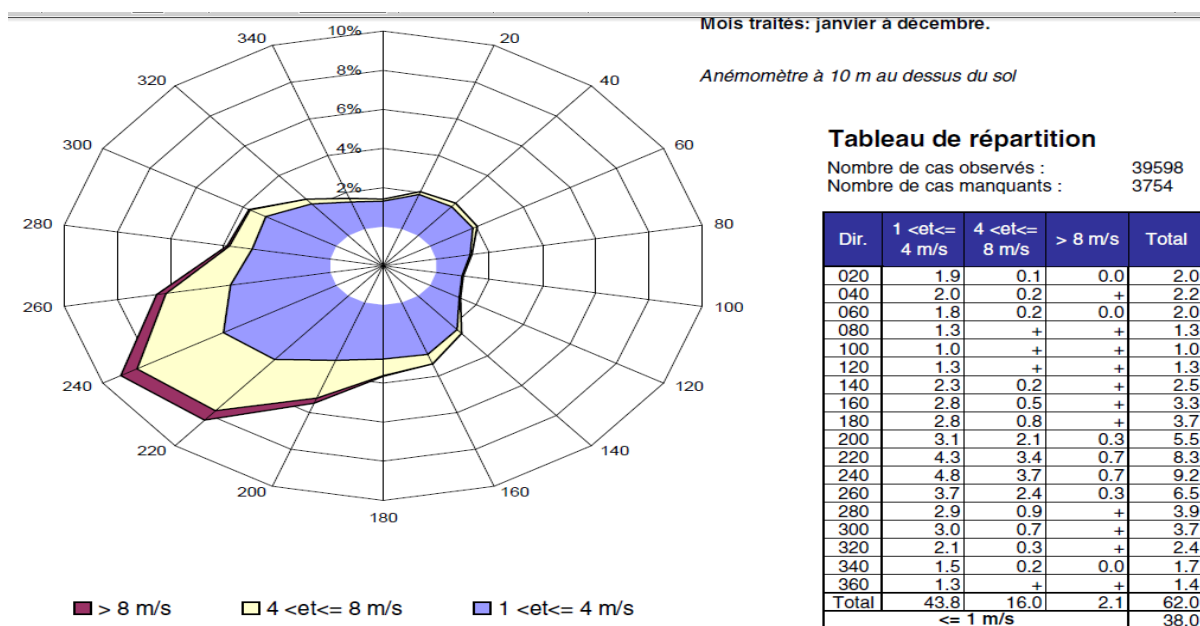


Figure 1 : Répartition du vent - Station de Saint-Omer



1.4.1.2 Environnement géologique et hydrogéologique

1.4.1.2.1 Contexte géologique des terrains

Le site est localisé dans la basse vallée de l'Aa à une altitude de 35 m NGF.

D'après les données obtenues auprès de la banque du sous-sol du BRGM et à partir de l'interprétation de la carte géologique de Saint-Omer, la coupe géologique théorique au droit du site est constituée depuis la surface, par les formations suivantes :

- Formations superficielles du quaternaire constituées de limons pléistocènes : deux horizons lithologiques se distinguent, une couche supérieure dans laquelle l'argile domine et une couche inférieure dans laquelle le sable domine le plus souvent ; l'épaisseur des limons est inférieure à une dizaine de mètres,
- Formations tertiaires constituées par les sables d'Ostricourt du Landénien supérieur et d'argile des Flandres ou de Louvil du Landénien inférieur,
- Formations secondaires du crétacé :

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 26 sur 66

- La craie du Sénonien ou du Turonien selon le lieu et la profondeur,
- Par endroit la craie est remplacée par des marnes également du Turonien,
- Formations primaires du carbonifère, constituées essentiellement de calcaire.

Les sondages les plus proches référencés sur la carte géologique du BRGM sont situés :

- Au nord du site, au croisement de la voie ferrée et de la RN 43 côté ZI du Lobel dont la côte du sol est de +33m (coupe n°120),
- Près de l'étang de Batavia dont la côte du sol est +15m (coupe n°13).

Les coupes des sondages font apparaître les formations géologiques suivantes :

Coupe du sondage n°13 du BRGM	Formations
De 15 à 10 m	Alluvions
De 10 à -3 m	Sables d'Ostricourt
De -3 à -16 m	Argile de Louvil
De -16 à -30 m	Craie blanche
Coupe du sondage n°120 du BRGM	Formations
De 33 à 28 m	Alluvions
De 28 à 19 m	Argiles des Flandres
De 19 à -9 m	Sables et grès d'Ostricourt
De -9 à -27 m	Argile de Louvil
De -27 à -59 m	Craie blanche


Le site devrait donc présenter en surface une couverture constituée de limons et d'alluvions perméables puis de formations d'argile imperméable de 10 à 20 mètres d'épaisseur.

Cette structure entraîne donc l'existence d'une première nappe superficielle à faible profondeur en raison de sa capacité de rétention importante. La nappe de la craie blanche se trouve sous la couche d'argile de Louvil qui la protège des infiltrations. Elle assure l'alimentation en eau potable de la région et du site industriel.

1.4.1.2.2 *Risque de mouvements de terrain*

Les données relatives aux phénomènes de mouvement de terrain ont été consultées sur la base de données nationale des mouvements de terrain. (*Source : Carte des mouvements de terrain de la commune d'Arques du BRGM*).

Pas de risque de mouvement de terrain inventorié sur cette commune.

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 27 sur 66

1.4.1.2.3 *Hydrogéologie*

Plusieurs **nappes** existent au droit du site :

- Les nappes superficielles : la nappe des limons des plateaux et la nappe alluviale,
- La nappe des sables Landénien,
- La nappe de la craie.

Nappe superficielle

La nappe des limons des plateaux existe à la base des cailloutis ou dans les limons quand ceux-ci reposent sur des formations imperméables de type Argile de Louvil ou Argile des Flandres. L'eau y est peu abondante et impropre aux usages domestiques.

Nappe des sables landéniens

La nappe des sables landéniens existe grâce à la présence d'Argile de Louvil dans les niveaux inférieurs (Landénien inférieur). Le débit des ouvrages est faible, de l'ordre de quelques m³/h, mais semble régulier et continu.

L'eau quand elle n'est pas polluée par la présence d'habitations ou d'agglomérations installées sur les buttes tertiaires, est très pure, très claire et parfois ferrugineuse. Elle sert aux usages domestiques en de nombreux endroits. La présence, sur la base des sables, de très nombreuses sources donne naissance localement à de petits cours d'eau qui rejoignent la basse vallée de l'Aa au Nord ou de La Lys et ses affluents vers le Sud. Ces sources et fontaines servent à l'alimentation du bétail dans les pâtures.

Nappe de la craie

Le réservoir aquifère est constitué par la craie du Turonien supérieur et du Sénonien, les marnes du Turonien moyen en forment le substratum imperméable. Dans la partie Sud-est de la zone d'étude, les terrains crétacés s'enfoncent sous les formations landéniennes du tertiaire qui sont constituées pas les Argiles de Louvil à sa base. La nappe de la craie y est captive.

Un captage d'eau potable à -45m est exploité par un forage privé à Arc International. Une analyse microbiologique et chimique complète de l'Institut Pasteur de Lille est réalisée tous les ans sur les eaux de captage et une analyse trimestrielle partielle est effectuée. Ce captage d'eau potable alimente le château d'eau d'Arc International d'une capacité d'environ 1000 m³.

L'écoulement naturel de la nappe se fait vers le Nord-est, vers l'Aa. La nappe de la craie est captée à de nombreux endroits pour l'alimentation en eau potable et en eau industrielle. De nombreuses zones d'artésianisme (caractéristique d'un aquifère captif, lorsque le niveau piézométrique initial est situé en dessous du toit de l'aquifère).

1.4.1.2.4 Hydrologie

Les cours d'eau les plus proches des limites de propriété sont les suivants et sont représentés sur la carte suivante :

- L'étang de Batavia, situé à 700 m au Nord-Ouest des limites de propriété du site. Cet étang est relié au canal de Neuffossé,
- La rivière « Basse Meldyck » ou la rivière de l'Aa, située à environ 2 km à l'Ouest des limites de propriété du site,
- Le canal de l'Aa, situé à plus de 2,5 km au Nord du site,
- Le canal de Neuffossé, situé à environ 1 km au Nord des limites de propriété du site.

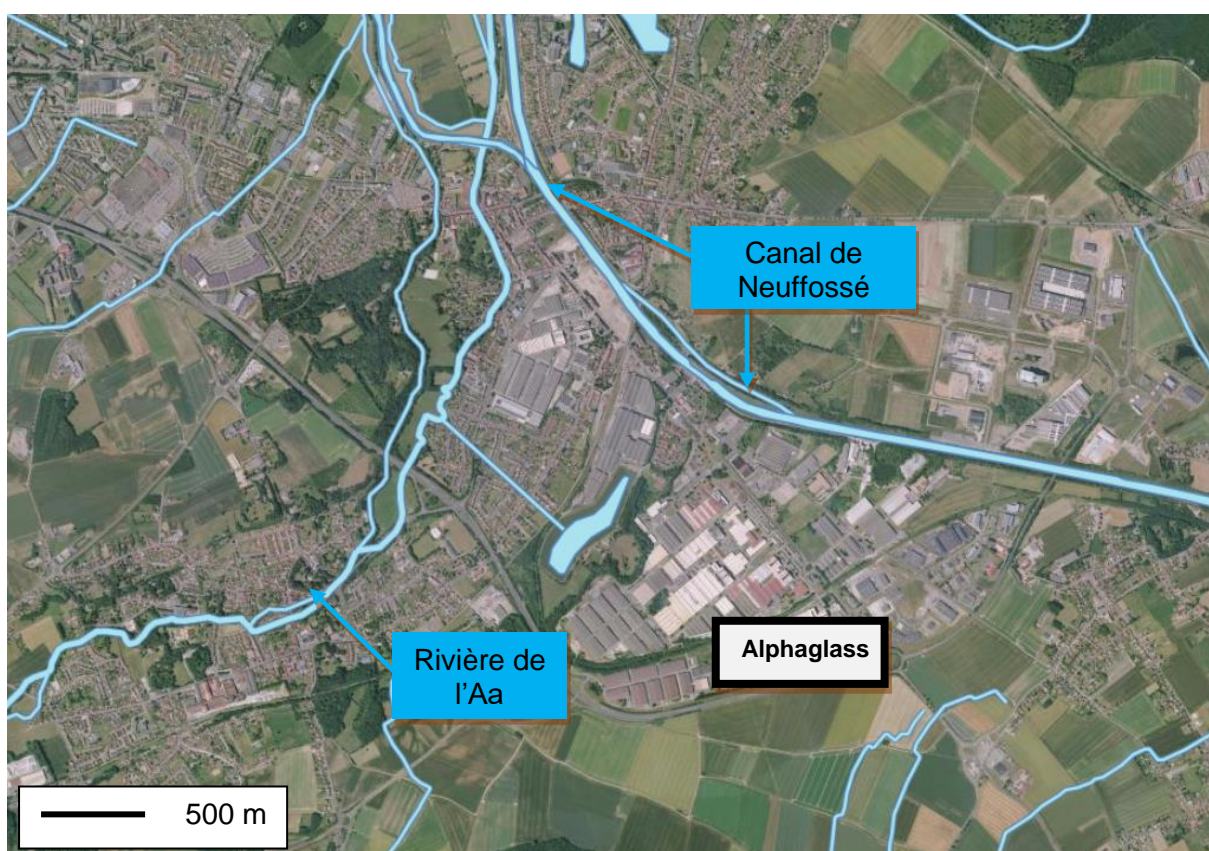


Figure 2 : Réseau fluvial

Source : Géoportail

1.4.2 Cibles potentielles

1.4.2.1 Etablissements industriels voisins

Le site est localisé sur la commune d'Arques (62) au sein de la Porte Multimodale de l'Aa. Le tissu industriel au voisinage du site est donc relativement développé.

Le site est bordé par :

- Au Nord-Est : Avenue du général de Gaulle ;
- Au Nord-Ouest : Ancienne ligne SNCF Arques-Blaringhem ;
- Au Sud-Ouest : Alphadec ;
- Au Nord : ARC INTERNATIONAL ;
- AU Sud : Rocade de Saint-Omer, D942.

L'établissement industriel à proximité immédiate du site est ARC INTERNATIONAL qui dispose d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques prescrit en date du 28 avril 2010.

Détail des établissements industriels classés dans un rayon proche :

Tableau 4 : Etablissements industriels classés voisins

Etablissement concerné	Classement ICPE	Statut SEVESO	Distance / site Alphaglass
ARC INTERNATIONAL France	Autorisation	Seveso seuil haut	< 20 m au Nord
ALPHADEC	Autorisation	Seveso seuil bas	< 20 m au Sud-Ouest
ARQUES ENROBES	Enregistrement	Non Seveso	1,25 km au Nord-Est
Brasserie GOUDALE	Autorisation	Non Seveso	1,5 km au Nord-Est
EXPRESS PACKAGING	Autorisation	Non Seveso	300 m à l'Ouest

Détail des entreprises voisines dans un rayon proche :

Tableau 5 : Etablissements non classés proches

Etablissement concerné	Activité	Distance / site Alphaglass
Transport Gilliers	Service de transport	150 m au Nord-Est
SOCOTRA Logistics	Société de transport international de marchandises	150 m à l'Est
Alcedo	Magasin de pêche	300 m à l'Est
SCHMIDT Arques	Cuisiniste	350 m à l'Est
Déchèterie de Arques	Déchèterie	800 m au Nord-Est

1.4.2.2 Etablissements recevant du public

Les ERP sont en général assez éloignés du site. Le tableau ci-dessous recense les principaux ERP présents à moins de 3 km du site :

Tableau 6 : ERP à proximité du site

Commune	Zone sensible	Position par rapport au site	Nombre d'élèves des écoles	Repère sur la carte
Arques	Ecole Basse Meldyck	1,2 km au Nord Ouest	178	1
	Ecole du centre	2 km au Nord Ouest	120	2
	Collège Pierre	2,1 km au Nord	463	3

Commune	Zone sensible	Position par rapport au site	Nombre d'élèves des écoles	Repère sur la carte
	Mendès France			
	Maison de retraite	2,1 km au Nord Ouest	-	4
	Ecole Saint Martin	2,5 km au Nord Ouest	322	5
	Ecole des Bourgets	2,5 km au Nord Nord Ouest	80	6
	Good Night Hotel	30 m à l'Est	-	7
	Lemon Hotel	60 m à l'Est	-	8
Blendecques	Ecole Jules Ferry	2 km à l'Ouest	Non communiqué	9
	Ecole maternelle Pauline Kergomard	2 km à l'Ouest	Non communiqué	10
	Ecole Sainte-Famille	2,1 km à l'Ouest	Non communiqué	11
	Ecole Jean Zay	2,3 km à l'Ouest	Non communiqué	12
Campagne-lès-Wardrecques	Ecole Marcel Pagnol	1 km à l'Est	Non communiqué	13
Wardrecques	Ecole Jacques Prévert	2,3 km au Sud-Est	Non communiqué	14
	Maison de retraite	2,1 km au Sud-Est	-	15



Figure 3 : Localisation des ERP à proximité du site

1.4.2.3 Habitations individuelles voisines

La première habitation se trouve à 500 mètres sur la commune de Campagne-les-Wardrecques.



1.4.3 Conclusions

L'identification des sources potentielles de danger, des vecteurs potentiels et des cibles potentielles présentée ci-avant montre que le transfert des substances est à étudier dans le compartiment Air.

Pour les autres compartiments, le transfert n'est pas possible. Suivant les orientations fixées par la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, ces substances sont écartées de la démarche d'évaluation quantitative.

Les zones de retombées maximales sont toujours situées au niveau de la zone industrielle et commerciale à l'ouest de l'Avenue du Général de Gaulle, c'est-à-dire sous les vents dominants (cf courbes d'iso-concentration en annexe 18). Les usages de sols à ce niveau sont donc industriels à l'exception d'un champ de blé. Il est dnc nécessaire de démontrer que les concentrations en métaux dans le sol sous les vents dominants sont inférieures aux valeurs moyennes de concentration trouvées dans la littérature.

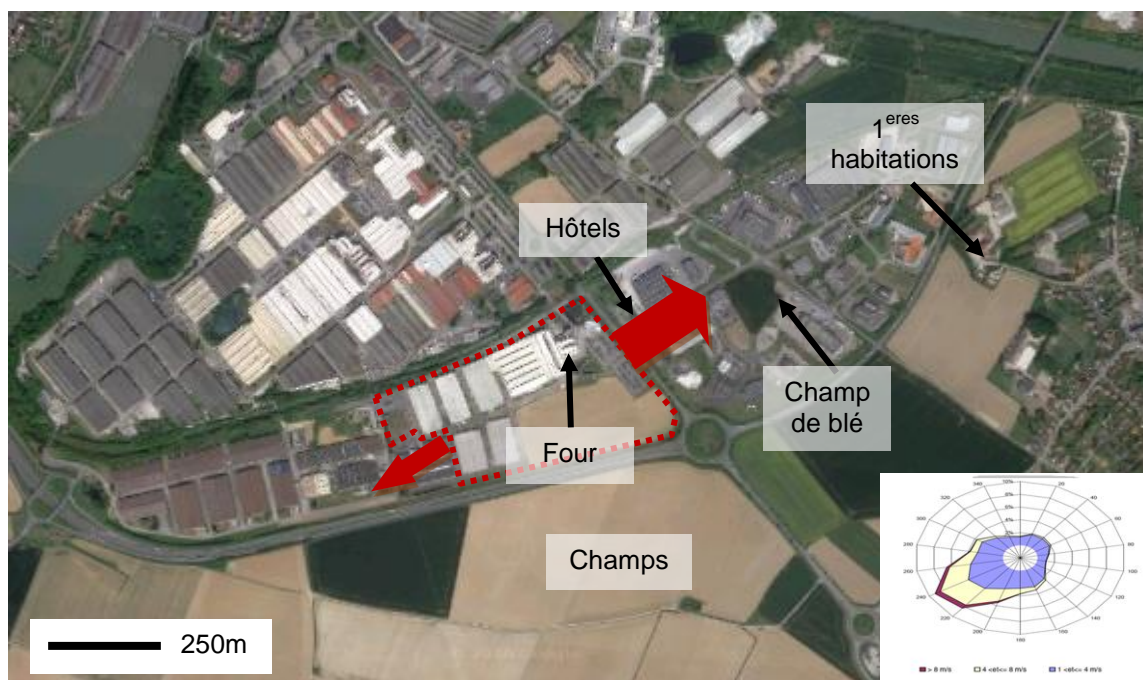


Figure 4 : Affectation des terrains sous les vents dominants

La dispersion atmosphérique des métaux émis par ALPHAGLASS et disposant d'une valeur de gestion a été modélisée afin d'établir une comparaison. Les hypothèses de modélisation sont explicitées au § 1.8 Estimation des expositions.

Les valeurs limites de dépôt modélisées sont exprimées en $g/m^2/an$ en moyenne annuelle. La concentration dans le sol à 20 cm au bout de 30 ans, qui correspond à la profondeur utile pour la croissance des végétaux, est calculée dans le tableau suivant. Ces valeurs sont ensuite comparées aux valeurs locales données par les cartes des teneurs en métaux par petite région agricole basées sur les mesures de la Base de Données des Eléments Traces Métalliques (BDETM) et sur les caractéristiques physico-chimiques des sols issus des limons sableux loessiques, sous culture figurant dans le référentiel pédo-géochimique du Nord – Pas-de-Calais.

Comparaison du dépôt des métaux dans le sol aux valeurs moyennes fournies par la BDETM

Polluant	Dépôt maximum g/m ² /an	Concentrations estimées dans le sol aux zones de dépôts maximums (en mg/kg de sol)	Concentrations mesurées dans le sol par la BDETM (en mg/kg de sol)	Concentrations moyennes du Référentiel Pêdo-géochimique du NPdC (en mg/kg de sol)
Mercure (Hg)	0,00011	0,011	0,06	0,100
Plomb (Pb)	0,00139	0,139	21,5	55,5
Antimoine (Sb)	2.10 ⁻⁵	2.10 ³	/	0,70
Manganèse (Mn)	0,00026	0,026	/	353
Chrome total (Chr III+Chr VI)	1,6.10 ⁻⁴	1,6.10 ⁻²	41,4	43,8
Cadmium (Cd)	8.10 ⁻⁵	8.10 ⁻³	0,29	0,54
Nickel (Ni)	8.10 ⁻⁵	8.10 ⁻³	18,4	14,3
Cobalt (Co)	4.10 ⁻⁸	4.10 ⁻⁶	/	7,0
Arsenic (As)	6,9.10 ⁻⁶	6,9.10 ⁻⁴	/	8,1

Les concentrations dans le sol sont calculées de façon majorante à partir des dépôts aux points de retombées maximales.

On voit que toutes les concentrations calculées à partir des modélisations de dépôts sont largement inférieures aux valeurs locales moyennes issues de la BDETM et aux valeurs issues du référentiel pédo-géochimique du Nord – Pas-de-Calais.

L'exposition par ingestion n'est donc pas pertinente pour les rejets du site ALPHAGLASS.

1.5 Identification des voies de transfert des polluants et des effets attendus

Schéma conceptuel

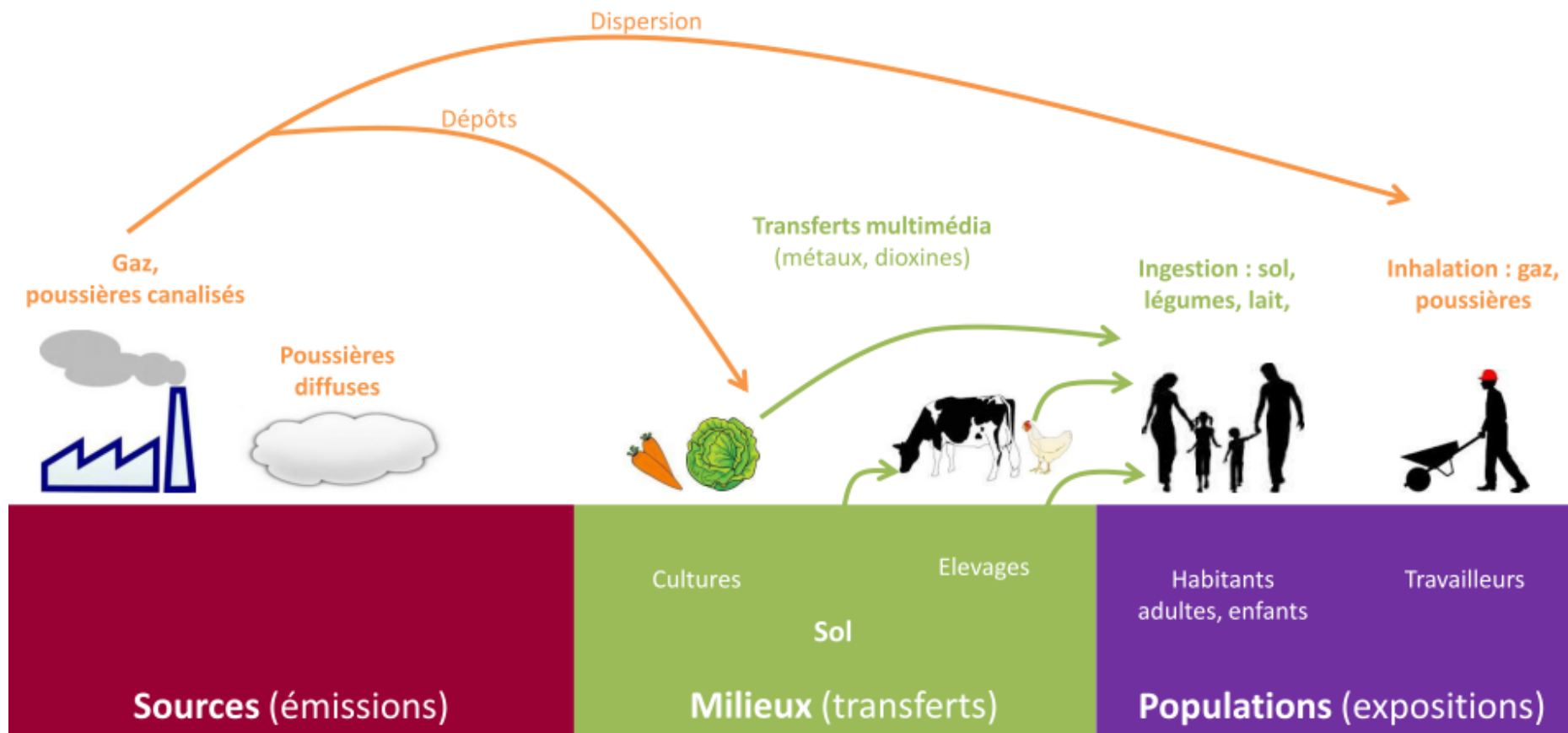



Figure 5: Schéma conceptuel

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 35 sur 66

1.6 Toxicité des polluants, relation dose-effets

Dans ce qui suit, nous présentons les risques sanitaires inhérents aux substances dangereuses émises à l'atmosphère.

D'autre part, nous présenterons pour chaque substance des valeurs limites ou Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) que proposent les organismes officiels les plus reconnus (recommandés par la note d'information du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact).

La détermination des VTR et des ERU a été réalisée via le portail Substances de l'INERIS et les sites des organismes cités ci-après. La synthèse des bases de données étudiées est fournie au chapitre 1.6.1.2 « Valeurs toxicologiques de référence ».

Conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, lorsque plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données (ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA) pour un même effet critique, une même voie et une même durée d'exposition, le choix de la VTR s'effectue en respectant la hiérarchisation donnée par le logigramme ci-dessous.

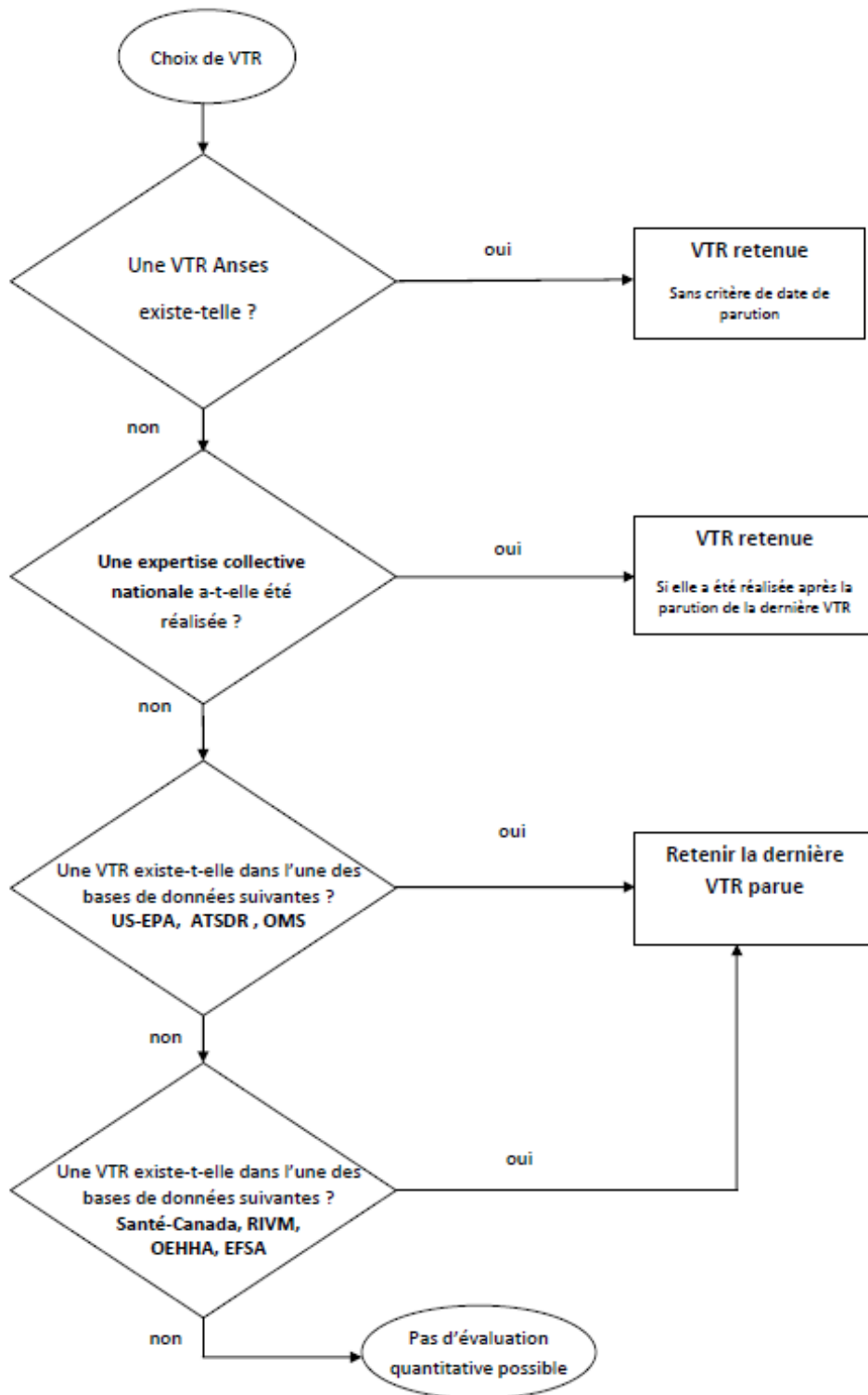


Figure 6 : Logigramme de choix de VTR conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014

1.6.1 Définition de la dose-réponse

1.6.1.1 Classification des substances

Les substances sont classées en 2 catégories principales :

- substances à seuil (toxiques non cancérigènes),
- substances sans seuil (cancérigènes mutagènes ou génotoxiques).

Il existe une troisième catégorie : les substances cancérigènes non génotoxiques pour lesquelles existeraient une dose-seuil, mais qu'une approche pragmatique consiste à assimiler à une substance sans seuil.

Les substances sans seuil sont classées selon plusieurs niveaux. Différents référentiels de classification de ces substances existent :

- le classement du CIRC (Centre International de Recherche sur la Cancérogénicité) qui ne retient que les données positives humaines ou animales,
- le classement de l'US-EPA,
- le classement européen défini par le Règlement CLP.

❖ Classification CIRC

Tableau 7 : Classification CIRC

Groupe 1	L'agent est cancérigène pour l'homme
Groupe 2A	L'agent est probablement cancérigène pour l'homme ; indices limités chez l'homme et indices suffisants de cancérogénicité pour l'animal de laboratoire
Groupe 2B	L'agent pourrait être cancérigène pour l'homme ; indices limités de cancérogénicité chez l'homme et indices pas tout à fait suffisants de cancérogénicité pour l'animal de laboratoire
Groupe 3	L'agent ne peut être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme
Groupe 4	L'agent n'est probablement pas cancérigène pour l'homme

❖ Classification US EPA

Tableau 8 : Classification US EPA

Classe A :	Substance cancérigène pour l'homme
Classe B1 :	Substance probablement cancérigène pour l'homme. Des données limitées chez l'homme sont disponibles
Classe B2 :	Substance probablement cancérigène pour l'homme. Il existe des preuves suffisantes chez l'animal et des preuves non adéquates ou pas de preuves chez l'homme
Classe C :	Cancérigène possible pour l'homme
Classe D :	Substance non classifiable quant à sa cancérogénicité pour l'homme
Classe E :	Substance pour laquelle il existe des preuves de non cancérogénicité pour l'homme

❖ Classification CLP

Tableau 9 : Classification CLP

Catégorie 1A	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est avéré. La classification dans cette catégorie s'appuie largement sur des données humaines, un lien de causalité entre l'exposition humaine à une substance et l'apparition du cancer peut être établi.
Catégorie 1B	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est supposé. La classification dans cette catégorie s'appuie largement sur des données animales. Le pouvoir cancérigène sur les animaux peut être démontré.
Catégorie 2	Substances suspectées d'être cancérigènes pour l'homme. La classification d'une substance dans la catégorie 2 repose sur des résultats provenant d'études humaines et/ou animales, mais insuffisamment convaincants pour classer la substance dans la catégorie 1A ou 1B.

1.6.1.2 Valeurs toxicologiques de référence


On distingue 2 types d'effets :

- Les effets à seuil ou systémiques, auxquels sont associés des VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence).
Il s'agit d'une estimation de l'exposition journalière d'une population humaine qui, vraisemblablement, ne présente pas de risque appréciable d'effets néfastes durant une vie entière.
- Les effets sans seuil ou cancérigènes, pour lesquels des ERU (Excès de Risque Unitaire) sont associés.
Il correspond à la pente de la droite qui associe la probabilité d'effets à la dose toxique pour des valeurs faibles de la dose. Il s'agit d'une hypothèse linéaire permettant de calculer la probabilité au-delà du domaine des doses réellement expérimentées. C'est une estimation haute du risque d'apparition d'un cancer par unité de dose lié à une exposition durant la vie entière applicable à tous les individus d'une population, qu'ils appartiennent ou non à un groupe sensible. Cette valeur est appelée « slope factor » ou « unit risk » par les anglo-saxons.

Le choix des VTR et ERU se fait conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, dont le processus de choix est synthétisé par le logigramme en page 36 de ce rapport.

En l'absence de valeurs dans un des organismes cités dans cette note, il ne sera pas recherché d'autres valeurs dans la littérature scientifique.

L'ensemble des valeurs recueillies dans la littérature et la justification des choix des valeurs toxicologiques de référence sont présentées dans les tableaux pages suivantes.



	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 39 sur 66

1.6.2 Application au site ALPHAGLASS


Le tableau suivant présente la toxicité et les VTR des substances canalisées émises à l'atmosphère.

Effets à seuil et sans seuil par inhalation


Polluant	N°CAS	Flux totaux (g/h) Bilan moyen	Flux totaux (g/h) Bilan majorant	VTR (µg/m ³)	ERU (µg/m ³) ⁻¹	Organe cible	Classification	Valeurs guides
Poussières PM₁₀	/	166	173	/	/	Système respiratoire	/	10 µg/m³ OMS 2005
SOx	7446-09-5	8 288	8 625	/	/	Système respiratoire	CIRC-IAC : groupe 3	20 µg/m³ OMS 2005
NOx	10102-44-0	26 520	27 600	/	/	Système respiratoire	/	40 µg/m³ OMS 2005
Cadmium	7440-43-9	1,525.10 ⁻²	1,587. 10 ⁻²	0,3 ANSES, 2012	1,8.10⁻³ US-EPA, 1987	Poumons, reins	CIRC-IARC : groupe 1 UE CLP : Carc. 1B, Muta. 2, Repr. 2 US EPA : classe B1	0,005 µg/m³ OMS 2000
Mercur	7439-97-6	4,641.10 ⁻²	4,83.10 ⁻²	0,03 OEHHA, 2008	/	Poumons, reins, peau et yeux	UE CLP : Repr. Cat. 2 R61 ; T+, R26 ; T, R48/23 ; N, R50-53 CIRC-IARC : groupe 3 (métallique) US EPA : classe D (élémentaire)	/
Thallium	7440-28-0	2,65.10 ⁻³	2,76.10 ⁻³	/	/	Peau, organes respiratoires, appareil digestif, système nerveux	/	/
Arsenic	7440-38-2	1,99.10 ⁻³	2,07.10 ⁻³	0,015 OEHHA, 2008	0,0043 US EPA 1995	Peau, vessie, reins, poumons...	CIRC-IAC : groupe 1 US EPA : classe A	/
Cobalt	7440-48-4	3,30.10 ⁻⁴	3,50.10 ⁻⁴	0,1 ATSDR, 2004	0,008 OEHHA 2019	Cœur, poumons	CIRC-IARC : groupe 2B	/
Nickel	7440-02-0	2,72.10 ⁻²	2,83.10 ⁻²	0,23 TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	1,70.10⁻⁴ TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	Poumons, voies respiratoires	CIRC-IARC : groupe 2B US-EPA : classe A UE CLP : Carc. 2	/

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 41 sur 66

Polluant	N°CAS	Flux totaux (g/h) Bilan moyen	Flux totaux (g/h) Bilan majorant	VTR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ERU ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	Organe cible	Classification	Valeurs guides
Sélénium	7782-49-2	$1,59.10^{-1}$	$1,66.10^{-1}$	20 OEHHA, 2001	/	Système cardiovasculaire, système nerveux, foie	CIRC-IARC : groupe 3 US-EPA : classe D	/
Plomb	7439-92-1	$5,37.10^{-1}$	$5,59.10^{-1}$	0,9 ANSES, 2013 (sur la base d'une plombémie de $15 \mu\text{g}/\text{L}^{-1}$)	$1,2.10^{-5}$ OEHHA, 2011 Expertise INERIS 2013	Système nerveux, système digestif, sang, reins	CIRC-IARC : groupe 2B US-EPA : classe B2 UE CLP : Repr. 1A	$0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ OMS 2000
Antimoine	7440-36-0	$7,63.10^{-3}$	$7,94.10^{-3}$	$3,00.10^{-4}$ ATSDR 2019	/	Système respiratoire	/	/
Chrome III	7440-47-3	$3,65.10^{-2}$	$3,79.10^{-2}$	2 ATSDR, 2012 Expertise INERIS 2017	/	Poumons	CIRC-IARC : groupe 3 US-EPA : classe D	/
Chrome VI	7440-47-3	14,3	14,8	0,03 OMS, 2013 Expertise INERIS 2017	0,04 OMS, 2013 Expertise INERIS 2017	Poumons	CIRC-IARC : groupe 1 US-EPA : classe A par inhalation, classe D par ingestion	/
Cuivre	7440-50-8	$2,72.10^{-2}$	$2,83.10^{-2}$	1 RIVM, 2001	/	Foie	US-EPA : classe D	/
Etain	7440-31-5	$9,45.10^{-1}$	$9,83.10^{-1}$	/	/	/	/	/
Manganèse	7439-96-5	$7,96.10^{-2}$	$8,28.10^{-2}$	0,3 ATSDR, 2012	/	Système nerveux central	US-EPA : classe D	/
Vanadium	7440-62-2	$6,30.10^{-3}$	$6,56.10^{-3}$	0,1 ATSDR, 2012	/	Système respiratoire	/	/
Formaldéhyde	50-00-0	33	34,5	123 ANSES, 2018	$5,26.10^{-6}$ Sante Canada, 2000 Expertise INERIS 2009	Yeux, système respiratoire	CIRC-IARC : groupe 1 US-EPA : classe B1 UE CLP : Carc. 1B, Muta. 2	/
Phénol	108-95-2	33	34,5	200 OEHHA 2000	/	Cerveau, reins	CIRC -IARC : groupe 3 US-EPA : groupe D	/
Monoxyde de	630-08-0	332	345	10000	/	Système respiratoire	/	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$

 SAVERGLASS <hr/> ALPHAGLASS	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 42 sur 66

Polluant	N°CAS	Flux totaux (g/h) Bilan moyen	Flux totaux (g/h) Bilan majorant	VTR (µg/m ³)	ERU (µg/m ³) ⁻¹	Organe cible	Classification	Valeurs guides
carbone				Affset 2007				OMS 2005
Fluorure d'hydrogène	7664-39-3	2,00	2,00	14 OEHHA, 2003 Expertise INERIS 2011	/	Squelette, dentition	/	/
Chlorure d'hydrogène	7647-01-0	99,0	104	9 OEHHA, 2003	/	Oeil, voies aériennes supérieures, poumons	CIRC-IAC : groupe 3	/
Ammoniac	7664-41-7	0	0	500 ANSES 2018	/	Système respiratoire	/	/
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	2,00	1,725	2 US EPA 2003 Expertise INERIS 2011	/	Système respiratoire	/	/
Acétone	67-64-1	0,00358	0,00373	30 900 ATSDR 1994	/	Système nerveux central	/	/
Dichlorométhane	75-09-2	-	-	600 US-EPA, 2011	1.10⁻⁸ OEHHA, 2009 Expertise INERIS 2011	Système respiratoire, foie, poumons	UE CLP : Carc. 2 CIRC-IARC : groupe 2A	/
Diméthylxétane	/	-	-	/	/	/	/	/
Tétrahydrofurane	109-9-9	-	-	2 000 US EPA 2012	/	Foie	CIRC : groupe 2B	/
Chlorobutane	109-69-3	0,00298	0,003105	/	/	/	/	/
Nitroéthane	75-52-5	-	-	/	/	/	/	/
Trichloroéthylène	79-01-6	-	-	1 ANSES, 2019	1.10⁻⁶ ANSES, 2018	Système nerveux central	CIRC-IARC : groupe 1 UE : catégorie 1B	/
Toluène	108-88-3	-	-	1 900 ANSES 2017	/	Système nerveux central	CIRC-IARC : groupe 3	/
Nitrométhylpropylène	1606-31-1	-	-	/	/	/	/	/

 ALPHAGLASS	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 43 sur 66

Polluant	N°CAS	Flux totaux (g/h) Bilan moyen	Flux totaux (g/h) Bilan majorant	VTR (µg/m ³)	ERU (µg/m ³) ⁻¹	Organe cible	Classification	Valeurs guides
Ethylbenzène	100-41-4	-	-	1 500 ANSES, 2016	2,5 .10⁻⁶ OEHHA 2007	Poumons, foie, reins	CIRC-IARC : groupe 2B	/
Xylènes	1330-20-7	-	-	200 ATSDR 2007	/	/	CIRC-IARC : groupe 3	/
Nitrobutanol	609-31-4	-	-	/	/	/	/	/
Nitrométhylpropanol	625-74-1	0,00255	0,00265	/	/	/	/	/
Nitroheptane	693-39-0	-	-	/	/	/	/	/
Méthanol	67-56-1	0,30531	0,31774	2 000 US EPA 2013	/	Nerf optique, rétine, système nerveux central	/	/
Ethanol	64-17-5	-	-	/	/	/	/	/
Acétonitrile	75-05-8	-	-	60 US EPA 1999	/	Système respiratoire	/	/

1.6.3 Hiérarchisation des polluants

Les VTR retenues sont également utilisées afin de hiérarchiser les polluants recensés et de n'en retenir que les plus significatifs. Pour cela deux critères seront pris en compte :

- Le **flux** d'émission de la substance,
- La **toxicité** de la substance, via sa VTR retenue.

Un score est ensuite affecté à chaque substance pour chaque voie et type d'effet, selon les relations définies ci-après.

Pour les effets à seuil, le score est défini par la relation suivante :

$$Score_{\text{à seuil}} = \frac{Flux}{VTR}$$

Pour les effets sans seuil, le score est défini par la relation suivante :

$$Score_{\text{sans seuil}} = Flux \times ERU$$



Le tableau suivant présente la toxicité et les VTR des substances canalisées émises à l'atmosphère.

Effets à seuil et sans seuil par inhalation

Polluant	N°CAS	VTR (µg/m ³)	ERU (µg/m ³)-1	Organe cible	Classification	Valeurs guides
Poussières PM₁₀	/	/	/	Système respiratoire	/	10 µg/m³ OMS 2005
SOx	7446-09-5	/	/	Système respiratoire	CIRC-IAC : groupe 3	20 µg/m³ OMS 2005
NOx	10102-44-0	/	/	Système respiratoire	/	40 µg/m³ OMS 2005
Cadmium	7440-43-9	0,3 ANSES, 2012	1,8.10⁻³ US-EPA, 1987	Poumons, reins	CIRC-IARC : groupe 1 UE CLP : Carc. 1B, Muta. 2, Repr. 2 US EPA : classe B1	0,005 µg/m³ OMS 2000
Mercur	7439-97-6	0,03 OEHHA, 2008	/	Poumons, reins, peau et yeux	UE CLP : Repr. Cat. 2 R61 ; T+, R26 ; T, R48/23 ; N, R50-53 CIRC-IARC : groupe 3 (métallique) US EPA : classe D (élémentaire)	/
Thallium	7440-	/	/	Peau, organes	/	/

Polluant	N°CAS	VTR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ERU ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1	Organe cible	Classification	Valeurs guides
	28-0			respiratoires, appareil digestif, système nerveux		
Arsenic	7440-38-2	0,015 OEHHA, 2008	0,0043 US EPA 1995	Peau, vessie, reins, poumons...	CIRC-IAC : groupe 1 US EPA : classe A	/
Cobalt	7440-48-4	0,1 ATSDR, 2004	0,008 OEHHA 2019	Cœur, poumons	CIRC-IARC : groupe 2B	/
Nickel	7440-02-0	0,23 TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	$1,70 \cdot 10^{-4}$ TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	Poumons, voies respiratoires	CIRC-IARC : groupe 2B US-EPA : classe A UE CLP : Carc. 2	/
Sélénium	7782-49-2	20 OEHHA, 2001	/	Système cardiovasculaire, système nerveux, foie	CIRC-IARC : groupe 3 US-EPA : classe D	/
Plomb	7439-92-1	0,9 ANSES, 2013 (sur la base d'une plombémie de $15 \mu\text{g}/\text{L}^{-1}$)	$1,2 \cdot 10^{-5}$ OEHHA, 2011 Expertise INERIS 2013	Système nerveux, système digestif, sang, reins	CIRC-IARC : groupe 2B US-EPA : classe B2 UE CLP : Repr. 1A	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ OMS 2000
Antimoine	7440-36-0	$3,00 \cdot 10^{-4}$ ATSDR 2019	/	Système respiratoire	/	/
Chrome III	7440-47-3	2 ATSDR, 2012 Expertise INERIS 2017	/	Poumons	CIRC-IARC : groupe 3 US-EPA : classe D	/
Chrome VI	7440-47-3	0,03 OMS, 2013 Expertise INERIS 2017	0,04 OMS, 2013 Expertise INERIS 2017	Poumons	CIRC-IARC : groupe 1 US-EPA : classe A par inhalation, classe D par ingestion	/
Cuivre	7440-50-8	1 RIVM, 2001	/	Foie	US-EPA : classe D	/
Etain	7440-31-5	/	/	/	/	/
Manganèse	7439-96-5	0,3 ATSDR, 2012	/	Système nerveux central	US-EPA : classe D	/
Vanadium	7440-62-2	0,1 ATSDR, 2012	/	Système respiratoire	/	/
Formaldéhyde	50-00-0	123 ANSES, 2018	$5,26 \cdot 10^{-6}$ Sante Canada,	Yeux, système respiratoire	CIRC-IARC : groupe 1 US-EPA : classe B1 UE CLP : Carc.	/

Polluant	N°CAS	VTR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ERU ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1	Organe cible	Classification	Valeurs guides
			2000 Expertise INERIS 2009		1B, Muta. 2	
Phénol	108-95-2	200 OEHHA 2000	/	Cerveau, reins	CIRC -IARC : groupe 3 US-EPA : groupe D	/
Monoxyde de carbone	630-08-0	10000 Affset 2007	/	Système respiratoire	/	10 mg/m^3 OMS 2005
Fluorure d'hydrogène	7664-39-3	14 OEHHA, 2003 Expertise INERIS 2011	/	Squelette, dentition	/	/
Chlorure d'hydrogène	7647-01-0	9 OEHHA, 2003	/	Oeil, voies aériennes supérieures, poumons	CIRC-IAC : groupe 3	/
Ammoniac	7664-41-7	500 ANSES 2018	/	Système respiratoire	/	/
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	2 US EPA 2003 Expertise INERIS 2011	/	Système respiratoire	/	/
Acétone	67-64-1	30 900 ATSDR 1994	/	Système nerveux central	/	/
Chlorobutane	109-69-3	/	/	/	/	/
Nitrométhylpropanol	625-74-1	/	/	/	/	/
Méthanol	67-56-1	2 000 US EPA 2013	/	Nerf optique, rétine, système nerveux central	/	/

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 47 sur 66

Il est important de souligner que bien que définis sur le même modèle que le Q_D et l'ERI, **ces scores n'ont aucun sens physique**, ils sont uniquement utilisés afin de hiérarchiser les substances en fonction de leur quantité et toxicité.

Une bonne pratique issue du référentiel pour la constitution d'un dossier de demande d'autorisation environnementale dans les Hauts-de-France consiste à retenir tous les composés pour lesquels l'indice obtenu est supérieur ou égal à 1 % de l'indice maximal.

Les substances ayant une contribution significative au risque peuvent être ainsi identifiées. Ce sont ces substances qui feront l'objet d'une étude détaillée avec évaluation quantitative de l'exposition et calcul de quotient de danger et/ou d'excès de risque individuel.

Les tableaux en page suivante montrent que les polluants suivants ressortent de par leur contribution et seront modélisés :

- Bilan majorant :
 - HCl (à seuil) ;
 - Hg (à seuil) ;
 - Formaldéhyde (à seuil et sans seuil) ;
 - Plomb (à seuil et sans seuil) ;
 - Cadmium (à seuil et sans seuil) ;
 - Antimoine (à seuil) ;
 - Cuivre (à seuil) ;
 - Manganèse (à seuil) ;
 - Chrome VI (à seuil et sans seuil),
 - H₂S (à seuil).
- Bilan moyen :
 - HCl (à seuil) ;
 - Hg (à seuil) ;
 - Phénol (à seuil) ;
 - Formaldéhyde (à seuil et sans seuil) ;
 - Plomb (à seuil et sans seuil) ;
 - Cadmium (à seuil et sans seuil) ;
 - Antimoine (à seuil) ;
 - Manganèse (à seuil) ;
 - Chrome VI (à seuil et sans seuil).
 - H₂S (à seuil).

Par ailleurs, les substances visées par une valeur guide seront également étudiées. Toutefois lorsqu'elles ne disposent pas d'une valeur toxicologique de référence, elles ne pourront pas faire l'objet d'une caractérisation quantitative des risques conformément à la note du 31 octobre 2014 citée précédemment.

Seule une comparaison de la concentration maximale calculée avec la valeur guide pourra être effectuée.

Les substances disposant d'une valeur guide sont :


- Poussières,
- Dioxyde de soufre ;
- Dioxyde d'azote ;
- Monoxyde de carbone ;
- Plomb ;
- Cadmium.

Hiérarchisation maxi des polluants

Polluants	Flux maxi kg/h	VTR µg/m3	Flux/VTR	ERU (µg/m3)- 1	Flux*ERU	Valeurs guides µg/m3
Poussières	5,18E-01	-		-		1,00E+01
SOx	1,04E+01	-		-		2,00E+01
NOx	2,76E+01	-		-		4,00E+01
HCl	3,45E-01	9,00E+00	3,83E-02	-		-
HF	6,90E-03	1,40E+01	4,93E-04	-		-
CO	6,90E-01	1,00E+04	6,90E-05	-		1,00E+04
Hg	1,73E-04	3,00E-02	5,75E-03	-		-
HAP	0	-		-		-
NH3	0	5,00E+02	0,00E+00	-		-
Phénol	8,63E-02	2,00E+02	4,31E-04	-		-
Formaldéhyde	8,63E-02	1,23E+02	7,01E-04	5,26E-06	4,54E-07	-
Pb	1,73E-03	9,00E-01	1,92E-03	1,80E-03	3,11E-06	5,00E-01
Tl	6,90E-06	-		-		-
Cd	3,45E-05	3,00E-01	1,15E-04	1,80E-03	6,21E-08	5,00E-03
As	2,07E-06	1,50E-02	1,38E-04	4,30E-03	8,90E-09	-
Co	2,76E-06	1,00E-01	2,76E-05	8,00E-03	2,21E-08	-
Ni	6,90E-05	2,30E-01	3,00E-04	1,70E-04	1,17E-08	-
Se	1,66E-04	2,00E+01	8,28E-06	-		-
Sb	1,79E-05	3,00E-04	5,98E-02	-		-
Cu	6,90E-04	1,00E+00	6,90E-04	-		-
Sn	9,83E-04	-		-		-
Mn	8,28E-04	3,00E-01	2,76E-03	-		-
V	6,56E-06	1,00E-01	6,56E-05	-		-
CrVI	1,48E-05	3,00E-02	4,95E-04	4,00E-02	5,93E-07	-
CrIII	1,04E-04	2,00E+00	5,18E-05	-		-
H2S	3,45E-03	2,00E+00	1,73E-03	-		-
Amines	3,45E-02	-		-		-
Acétone	4,47E-03	3,09E+04	1,45E-07	-		-
Chlorobutane	3,73E-03	-		-		-
Nitrométhylpropanol	3,19E-03	-		-		-
Méthanol	3,81E-01	2,00E+03	1,91E-04	-		-
MAX			5,98E-02		3,11E-06	
1% MAX			5,98E-04		3,11E-08	

Hiérarchisation moyenne des polluants

Polluants	Flux moyen kg/h	VTR µg/m3	Flux/VTR	ERU (µg/m3)- 1	Flux*ERU	Valeurs guides µg/m3
Poussières	1,73E-01	-		-		1,00E+01
SOx	8,63E+00	-		-		2,00E+01
NOx	2,00E+01	-		-		4,00E+01
HCl	1,04E-01	9,00E+00	1,15E-02	-		-
HF	1,73E-03	1,40E+01	1,23E-04	-		-
CO	3,45E-01	1,00E+04	3,45E-05	-		1,00E+04
Hg	1,04E-04	3,00E-02	3,45E-03	-		-
HAP	0	-	-	-		-
NH3	0	5,00E+02	0,00E+00	-		-
Phénol	6,90E-02	2,00E+02	3,45E-04	-		-
Formaldéhyde	6,90E-02	1,23E+02	5,61E-04	5,26E-06	3,63E-07	-
Pb	1,04E-03	9,00E-01	1,15E-03	1,80E-03	1,86E-06	5,00E-01
Tl	3,45E-06	-	-	-		-
Cd	1,73E-05	3,00E-01	5,75E-05	1,80E-03	3,11E-08	5,00E-03
As	1,04E-06	1,50E-02	6,90E-05	4,30E-03	4,45E-09	-
Co	3,45E-07	1,00E-01	3,45E-06	8,00E-03	2,76E-09	-
Ni	2,83E-05	2,30E-01	1,23E-04	1,70E-04	4,81E-09	-
Se	1,21E-04	2,00E+01	6,04E-06	-		-
Sb	7,94E-06	3,00E-04	2,65E-02	-		-
Cu	2,76E-05	1,00E+00	2,76E-05	-		-
Sn	4,49E-04	-	-	-		-
Mn	6,21E-04	3,00E-01	2,07E-03	-		-
V	3,17E-06	1,00E-01	3,17E-05	-		-
CrVI	6,90E-06	3,00E-02	2,30E-04	4,00E-02	2,76E-07	-
CrIII	3,80E-05	2,00E+00	1,90E-05	-		-
H2S	1,73E-03	2,00E+00	8,63E-04	-		-
Amines	1,73E-03	-	-	-		-
Acétone	4,47E-03	3,09E+04	1,45E-07	-		-
Chlorobutane	3,73E-03	-	-	-		-
Nitrométhylpropanol	3,19E-03	-	-	-		-
Méthanol	3,81E-01	2,00E+03	1,91E-04	-		-
MAX			2,65E-02		1,86E-06	
1% MAX			2,65E-04		1,86E-08	

 ALPHAGLASS	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 50 sur 66

1.7 Evaluation de l'état des milieux

1.7.1 Caractérisation des milieux

1.7.1.1 Choix des substances et milieux pertinents

Les substances d'intérêt ont été déterminées au paragraphe précédent sur la base des flux moyen et maxi d'émission des substances et de leur toxicité.

Pour rappel ces substances sont :

- Acide chlorhydrique (à seuil) ;
- Mercure (à seuil) ;
- Phénol (à seuil) ;
- Formaldéhyde (à seuil et sans seuil) ;
- Plomb (à seuil et sans seuil) ;
- Cadmium (à seuil et sans seuil) ;
- Antimoine (à seuil) ;
- Cuivre (à seuil) ;
- Manganèse (à seuil) ;
- Chrome VI (à seuil et sans seuil).
- Sulfure d'hydrogène (à seuil).

De plus, il a été choisi d'étudier également toutes les substances présentant un risque CMR qui n'ont pas été citées plus haut :

- Nickel (à seuil et sans seuil) ;
- Cobalt (à seuil et sans seuil) ;
- Arsenic (à seuil et sans seuil).

et les substances visées par une valeur guide :

- Poussières,
- Dioxyde de soufre ;
- Dioxyde d'azote ;
- Monoxyde de carbone.

En conséquence, les mesures dans l'environnement doivent permettre de caractériser la **concentration** de ces polluants dans le **milieu air**.

1.7.1.2 Campagne de mesures

Afin de réaliser une évaluation pertinente, il est important de disposer de mesures réalisées localement. Pour cela, une campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement extérieur du site a été menée du 25 novembre au 09 décembre 2020 par APAVE.

Les composés polluants retenus pour cette campagne de mesures sont les suivants :

- Acide Chlorhydrique (HCl),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur ou égal à 10µm (PM₁₀),
- Sulfure d'hydrogène (H₂S),
- Formaldéhyde,
- Phénol,
- Mercure,
- Métaux (Antimoine, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb),
- Chrome hexavalent (CrVI).

Le rapport de mesure est fourni en Annexe 19.

Les points de mesures numérotés 1 à 3 sont localisés sur le plan ci-après. Le point 3 correspondant au témoin.



Figure 7 : Localisation des points de mesures

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau en page suivante.

	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Mn	Ni	Pb	PM 10
Point 1	0,002	0,001	0,0002	0,007	0,00002	0,01	0,007	0,003	0,007	8,4
Point 2	0,001	0,001	0,001	0,008	0,00002	0,01	0,008	0,003	0,008	10,9
Point 3 (témoin)	0,002	0,001	0,0001	0,006	0,00001	0,008	0,007	0,003	0,007	10,1
Valeur de référence ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,00.10⁻⁴	0,015	0,3	2	0,1	1	0,3	0,23	0,9	10
Type de valeur de référence	ATSDR 2019	OEHHA 2008	ANSES 2012	ATSDR 2012	ATSDR 2004	RIVM 2001	ATSDR 2012	TCEQ 2011	ANSES 2013	OMS 2005 Valeur guide

	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
	CrVI	Hg	SO2	NO2	Formaldéhyde	Phénol	HCl	H2S
Point 1	0,001	0,0000	5,05	5,1	0,63	0,46	1,26	0,96
Point 2	0,002	0,0000	5,05	2,7	0,78	0,55	3,1	1,01
Point 3 (témoin)	0,001	0,0000	5,04	6,4	0,72	0,38	3,98	0,9
Valeur de référence ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04	0,03	20	40	123	200	9	2
Type de valeur de référence	OMS 2013	OEHHA 2008	OMS 2005 Valeur guide	OMS 2005 Valeur guide	ANSES 2018	OEHHA 2000	OEHHA 2003	US EPA 2003

Les concentrations mesurées sont comparées aux valeurs de gestion disponibles. Conformément au guide de l'INERIS *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* d'août 2013, les valeurs de gestions retenues pour le milieu air sont prioritairement les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air extérieur, ou à défaut les valeurs guides fixées par l'OMS et l'ANSES.

Les concentrations mesurées sont inférieures voire très inférieures aux valeurs de gestion sauf pour les concentrations en poussières des points 3 (témoin : 10,1) et 2 (particulier : 10,9).

En conclusion ALPHAGLASS n'a pas de contribution significative par rapport au bruit de fond local.

1.7.2 Evaluation de la compatibilité des milieux



L'analyse des mesures a montré au paragraphe précédent que le site n'est pas source de dégradation significative par rapport à l'environnement témoin.

Le tableau ci-après compare donc les concentrations maximales obtenues par modélisations aux concentrations mesurées par la campagne de mesures présentées précédemment.

	Point de retombées maximales modélisées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bruits de fond maximal mesuré
Antimoine (Sb)	0	0,002
Arsenic (As)	0	0,001
Cadmium (Cd)	0	0,001
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0,103	3,98
Chrome VI (Cr VI)	0	0,002
Cobalt (Co)	0	0,00002
Cuivre (Cu)	0	0,01
Mercure (Hg)	0,00005	0,0000
Dioxyde d'azote (NO₂)	8,226	6,4
Dioxyde de soufre (SO₂)	3,089	5,05
Formaldéhyde	0,026	0,78
Manganèse (Mn)	0,00025	0,008
Nickel (Ni)	0,00002	0,003
Phénol	0,026	0,55
Plomb	0,00051	0,008
Poussières	0,154	10,9
Sulfure d'hydrogène (H₂S)	0,00103	1,01

Pour la totalité des polluants, les concentrations modélisées à partir du bilan des flux maximums sont inférieures aux valeurs de gestion.

L'état des milieux est donc compatible avec les usages.

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 54 sur 66

1.8 Estimation des expositions

1.8.1 Méthodologie de calcul

Les calculs sont réalisés à l'aide d'un modèle de dispersion atmosphérique. Le modèle retenu est **ISC-AERMOD View version 9.9.0** qui est une version industrielle des modèles de référence ISC (acronyme de Industrial Source Complex) développés par l'US-EPA (Agence Américaine de Protection de l'Environnement).

Le modèle prend en compte des données météorologiques horaires afin de définir les conditions dans lesquelles s'effectue l'élévation du panache, son transport, sa dispersion et son dépôt, et permet de calculer des concentrations moyennes pour des durées d'observation allant jusqu'à une année.

La région d'Arques est située sous un climat de type tempéré océanique dégradé, c'est-à-dire légèrement altéré par des apparitions ponctuelles d'influences continentales. Les stations météorologiques les plus proches du site Alphaglass sont celles de Calais, de Boulogne-sur-Mer et de Lille-Lesquin. Il est impossible d'utiliser les données de l'une ou l'autre de ces stations car elles sont éloignées du site de plus de 50 km et ne sont pas représentatives des conditions météorologiques sur site. Ainsi, la situation climatique de l'établissement est approchée par des données moyennées se basant sur les données recueillies auprès des stations météorologiques alentours. Ces données ont été commandées auprès de la société Lakes Environmental. Il s'agit de données calculées pour une station fictive placée sur le site Alphaglass. Le calcul se base sur les données recueillies auprès des stations météorologiques alentours et sur des équations de conservation de la physique atmosphérique pour calculer comment le vent se comporterait à la station fictive.

Les données tri-horaires calculées, des paramètres suivants relevés sur trois années d'observation (2016 à 2018) ont été intégrées au modèle :

- Température ;
- Vitesse et direction du vent ;
- Nébulosité totale (en octa) et la hauteur de la 1^{ère} couche de nuage, permettant d'évaluer la stabilité atmosphérique ;
- Pression ;
- Pluviométrie.

1.8.2 Hypothèses de base des scénarios d'exposition

Les données prises en compte pour la modélisation sont présentées ci-après.

Les composés sont rejetés à l'atmosphère par le biais des émissaires présentant les caractéristiques suivantes :

Tableau 10 : Caractéristique de l'émissaire


Installation raccordée	Diamètre (mm)	h/sol (m)	Débit nominal (Nm ³ /h)	Température des émissions (°C)	Vitesse (m/s)
Bâtiment Four	1 300	40	34 500	195	10,00

	Flux modélisé (g/s)	
	Bilan majorant	Bilan moyen
Antimoine (Sb)	5,00E-06	2,22E-06
Arsenic (As)	5,56E-07	2,78E-07
Cadmium (Cd)	9,72E-06	4,72E-06
Chlorure d'hydrogène (HCl)	9,58E-02	2,88E-02
Chrome VI (Cr VI)	4,17E-06	1,94E-06
Cobalt (Co)	8,33E-07	0
Cuivre (Cu)	1,92E-04	7,78E-06
Monoxyde de carbone (CO)	1,92E-01	9,58E-02
Mercuré (Hg)	4,81E-05	2,89E-05
Dioxyde d'azote (NO₂)	7,67E+00	5,56E+00
Dioxyde de soufre (SO₂)	2,88E+00	2,40E+00
Formaldéhyde	2,40E-02	1,92E-02
Manganèse (Mn)	2,30E-04	1,73E-04
Nickel (Ni)	1,92E-05	7,78E-06
Phénol	2,40E-02	1,92E-02
Plomb	4,79E-04	2,88E-04
Poussières	1,44E-01	4,79E-02
Sulfure d'hydrogène (H₂S)	9,58E-04	4,79E-04

1.8.3 Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les concentrations sont présentées sous forme tabulaire et de cartographies. On retrouve les concentrations modélisées maximales en annexe 18 dans le tableau ci-dessous.

	Concentration maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Bilan majorant	Bilan moyen
Antimoine (Sb)	0	0
Arsenic (As)	0	0
Cadmium (Cd)	0	0
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0,103	0,031
Chrome VI (Cr VI)	0	0
Cobalt (Co)	0	0
Cuivre (Cu)	0,00021	0
Monoxyde de carbone (CO)	0,206	0,103
Mercure (Hg)	0,00005	0,00003
Dioxyde d'azote (NO₂)	8,226	5,963
Dioxyde de soufre (SO₂)	3,089	2,574
Formaldéhyde	0,026	0,021
Manganèse (Mn)	0,00025	0,00019
Nickel (Ni)	0,00002	0,00001
Phénol	0,026	0,021
Plomb	0,00051	0,00031
Poussières	0,154	0,051
Sulfure d'hydrogène (H₂S)	0,00103	0,00051

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 58 sur 66

1.8.4 Evaluation quantitative de l'exposition

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. Lorsque l'on considère des expositions de longues durées, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par la formule suivante ² :

$$CI = \frac{\sum_i C_i \times t_i}{T}$$

Avec :



CI : concentration moyenne inhalée (mg/m³),

C_i : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps i (en mg/m³),

t_i : durée d'exposition à la concentration C_i sur la période d'exposition,

T : Durée de la période d'exposition (même unité que t_i).

² (Guide INERIS – Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - version 2013)

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 59 sur 66

1.9 Caractérisation du risque

Compte-tenu des données bibliographiques précédentes, le risque sera caractérisé selon le type d'effet (à seuil, sans seuil) :

1.9.1 Estimation du risque pour les effets à seuil

Pour les effets à seuil, le Quotient de danger (QD) représente la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible, lorsque cet indice est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable même pour les populations sensibles.

Ce Quotient de danger correspond à la formule suivante :

$$QD = \frac{CI}{VTR}$$

Avec :

VTR : Valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré (mg/m^3),

Par approche maximaliste, la population est supposée exposée en permanence :

$$CI = C_{\max}$$

1.9.2 Estimation du risque pour les effets sans seuil

Pour les effets sans seuil, L'Excès de Risque Individuel (ERI) représente la probabilité supplémentaire qu'un individu a de développer l'effet associé à une substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Le risque est jugé préoccupant si l'ERI est supérieur à 10^{-5} .

$$ERI = \sum_i \frac{CI_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

Avec :

ERU : Excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré,

T_i : Durée de la période d'exposition i (en années) sur laquelle l'exposition (CI_i) est calculée,

Une durée d'exposition de 30 ans est généralement admise. Elle correspond approximativement au percentile 90 de la durée de résidence

T_m : Durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années).

Pour les substances cancérigènes, l'exposition est rapportée à la durée de vie, conventionnellement 70 ans.

1.9.3 Application au site Alphaglass

Par approche maximaliste, la population est supposée exposée en permanence.

L'estimation des expositions et du risque qui en découle, calculé selon les formules présentées aux paragraphes précédents, est fournie dans le tableau ci-après.

Bilan moyen : QD = 0,006 et ERI = 4,9.10⁻⁸

	Concentration (µg/m ³)	VTR (µg/m ³)	QD	ERU (µg/m ³) ⁻¹	ERI
Antimoine (Sb)	0	-	0	-	0
Arsenic (As)	0	-	0	-	0
Cadmium (Cd)	0	-	0	-	0
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0,031	9 OEHHA, 2003	0,003	-	-
Chrome VI (Cr VI)	0	-	0	-	0
Cobalt (Co)	0	-	0	-	0
Cuivre (Cu)	0	-	0	-	0
Monoxyde de carbone (CO)	0,103	10000 Affset 2007	0,000	-	-
Mercure (Hg)	0,00003	0,03 OEHHA, 2008	0,001	-	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	5,963	-	-	-	-
Dioxyde de soufre (SO ₂)	2,574	-	-	-	-
Formaldéhyde	0,021	123 ANSES, 2018	0,000	5,26.10⁻⁶ Sante Canada, 2000 Expertise INERIS 2009	1,1.10 ⁻⁷
Manganèse (Mn)	0,00019	0,3 ATSDR, 2012	0,001	-	-
Nickel (Ni)	0,00001	0,23 TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	0,000	1,70.10⁻⁴ TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	1,7.10 ⁻⁹
Phénol	0,021	200 OEHHA 2000	0,000	-	-
Plomb	0,00031	0,9 ANSES, 2013 (sur la base d'une plombémie de 15 µg/L ⁻¹)	0,000	1,2.10⁻⁵ OEHHA, 2011 Expertise INERIS 2013	3,7.10 ⁻⁹
Poussières	0,051	-	-	-	-
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	0,00051	2 US EPA 2003 Expertise INERIS 2011	0,000	-	-

Bilan maxi : QD = 0,015 et ERI = 6,3.10⁻⁸

	Concentration (µg/m ³)	VTR (µg/m ³)	QD	ERU (µg/m ³) ⁻¹	ERI
Antimoine (Sb)	0	-	0	-	0
Arsenic (As)	0	-	0	-	0
Cadmium (Cd)	0	-	0	-	0
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0,103	9 OEHHA, 2003	0,011	-	-
Chrome VI (Cr VI)	0	-	0	-	0
Cobalt (Co)	0	-	0	-	0
Cuivre (Cu)	0	-	0	-	0
Monoxyde de carbone (CO)	0	10000 Affset 2007	0	-	-
Mercure (Hg)	0,00005	0,03 OEHHA, 2008	0,002	-	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	8,226	-	-	-	-
Dioxyde de soufre (SO ₂)	3,089	-	-	-	-
Formaldéhyde	0,026	123 ANSES, 2018	0,000	5,26.10⁻⁶ Sante Canada, 2000 Expertise INERIS 2009	1,4.10 ⁻⁷
Manganèse (Mn)	0,00025	0,3 ATSDR, 2012	0,001	-	-
Nickel (Ni)	0,00002	0,23 TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	0,000	1,70.10⁻⁴ TCEQ, 2011 Expertise ANSES 2015	3,4.10 ⁻⁹
Phénol	0,026	200 OEHHA 2000	0,000	-	-
Plomb	0,00051	0,9 ANSES, 2013 (sur la base d'une plombémie de 15 µg/L ⁻¹)	0,000	1,2.10⁻⁵ OEHHA, 2011 Expertise INERIS 2013	6,1.10 ⁻⁹
Poussières	0,154	-	-	-	-
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	0,00103	2 US EPA 2003 Expertise INERIS 2011	0,000	-	-

La somme des QD est de 0,015, inférieure à 1.

La somme des ERI est de $6,3 \cdot 10^{-8}$, inférieure à 10^{-5} .

Ces résultats indiquent l'absence de risque préoccupant.

Il convient également de rappeler que les calculs d'indice de risque n'ont pas été « découpés » par organes cibles.

Les autres polluants étudiés ne disposent pas de VTR.

Les valeurs guides et valeurs réglementaires offrent des points de repères quant aux concentrations dans l'air ambiant. Elles ne sont en aucun cas des VTR.

La quantification du risque est exclue pour ces polluants sans VTR, conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

Suivant les recommandations du guide de l'INERIS, dans ce cas, les doses d'exposition peuvent être comparées à :



- des niveaux moyens d'exposition au niveau national ou régional,
- des valeurs repères réglementaires ou indicatives ;
- des données toxicologiques expérimentales (Doses Sans Effet Nocif Observé, par ex.);
- des doses dérivées sans effet (DNEL) déterminées dans les dossiers d'enregistrement des substances (REACH).

Cette comparaison doit rester prudente, et ces valeurs ne doivent pas être assimilées à des VTR.

En comparant les valeurs modélisées aux valeurs guides choisies plus haut, on obtient le tableau suivant :

	Concentration maximum $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur guide $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Cadmium	0	0,005
Dioxyde d'azote	8,226	40
Dioxyde de soufre	3,089	20
Monoxyde de carbone	0	10 000
Plomb	0,00051	0,5
Poussières totales	0,154	10

Les concentrations maximales mesurées pour le plomb, le cadmium, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et les poussières sont bien inférieures aux valeurs guides.

 	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 63 sur 66

2 Discussion des incertitudes

2.1 Incertitudes des modèles utilisés

Le modèle de dispersion atmosphérique ISC-AERMOD est un modèle gaussien qui intègre des équations de la dynamique des écoulements en régime permanent. Nous n'avons pas aujourd'hui de données précises sur les incertitudes du modèle.

2.2 Incertitudes sur le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les valeurs toxicologiques de référence ont été recherchées dans des bases de données reconnues (ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA).


Les valeurs qui ont été sélectionnées sont dérivées à partir d'études toxicologiques chez les animaux, des facteurs d'incertitudes sont appliqués. Ces valeurs sont déterminées avec les connaissances du moment.

La sélection des VTR a été faite selon le mode recommandé par l'INERIS dans son guide sur l'évaluation du risque sanitaire et sur les bases de la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact. Les critères de sélection sont également établis à partir des connaissances du moment.

2.3 Incertitudes sur les données météorologiques retenues

Les stations météorologiques les plus proches du site Alphaglass sont celles de Calais, de Boulogne-sur-Mer et de Lille-Lesquin. Il est impossible d'utiliser les données de l'une ou l'autre de ces stations car elles sont éloignées du site de plus de 50 km et ne sont pas représentatives des conditions météorologiques sur site. Ainsi, la situation climatique de l'établissement est approchée par des données moyennées se basant sur les données recueillies auprès des stations météorologiques alentours. Ces données ont été commandées auprès de la société Lakes Environmental. Il s'agit de données calculées pour une station fictive placée sur le site Alphaglass. Le calcul se base sur les données recueillies auprès des stations météorologiques alentours et sur des équations de conservation de la physique atmosphérique pour calculer comment le vent se comporterait à la station fictive.

Ces données météorologiques étant calculées et non mesurées, cette méthode de calcul présente donc des incertitudes et ne peut être un reflet parfait de la réalité.

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 64 sur 66

2.4 Incertitudes sur la modélisation des concentrations dans l'air


Les rejets ont été considérés comme constants sur l'année, et les flux et concentrations des émissions atmosphériques de la cheminée du four sont des valeurs estimées basées sur les résultats d'analyses de la campagne de mesure de 2019. Les flux horaires et flux spécifiques sont estimés pour chaque polluant selon les prévisions de débit moyen et maxi le tout suivant 2 scénarios : une tirée verrière journalière de 400 tonnes (flux moyen ayant servi à la hiérarchisation des polluants) et de 415 tonnes (flux maximum ayant servi aux modélisations).

La dispersion atmosphérique est modélisée à l'aide du logiciel ISC AERMOD View, qui comme tout modèle ne peut être un reflet parfait de la réalité.

2.5 Incertitudes sur les scénarios d'exposition retenus

Le scénario d'exposition par inhalation retenu est maximaliste. En effet il est basé sur la concentration dans l'air maximale, obtenue en supposant une exposition permanente (1.9.3). Ces deux hypothèses sont très majorantes.

Par ailleurs l'exposition par ingestion n'a pas été retenue pour quantifier l'exposition aux risques sanitaires. Cette voie d'exposition peut toutefois être supposée négligeable du fait des faibles retombées pour les dépôts modélisés (cf 1.4.3)

	COMPLEMENTS A LA DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER Evaluation des risques sanitaires	15/01/2021
	ALPHAGLASS – Arques (62)	Page 65 sur 66

3 Conclusions

L'analyse des différents impacts du nouveau four verrier de la société ALPHAGLASS a conduit à considérer les rejets dans l'air comme étant susceptibles de présenter des risques sanitaires.

Dans ce compartiment, l'évaluation du risque sanitaire s'est appuyée sur les rejets canalisés du four verrier.

Les substances retenues pour les modélisations sont celles pour lesquelles des données sont disponibles pour caractériser quantitativement le risque, et présentant les flux d'émissions et les toxicités les plus importants, ou qui peuvent au minimum être comparées à une valeur guide de qualité de l'air.

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée en se basant sur 3 années de données météorologiques tri-horaires pour estimer les concentrations maximales dans l'air des polluants cités ci-dessus.

Le calcul du quotient de danger ou de l'excès de risque individuel pour les substances disposant d'une VTR ou ERU indique l'absence de risque préoccupant lié à ces substances.

Les concentrations dans l'air liées au site pour les substances ne disposant pas de VTR/ERU sont très inférieures aux valeurs guides.

Par ailleurs, afin de tenir compte de la vulnérabilité du milieu, les critères d'acceptabilité de la circulaire du 9 août 2013 sont évaluées (voir tableau page suivante).

Tableau 11 : Critères d'acceptabilité selon la circulaire du 9 août 2013

Critères d'acceptabilité de l'évaluation de risque sanitaire (pour mémoire QD = quotient de danger pour les VTR à seuil et ERI = excès de risque individuel pour les VTR sans seuil) :

Résultats IEM (état du milieu // usages)	Résultats ERS (substance par substance)	Positionnement des services (DREAL, ARS)	Suites à donner pour l'installation classée.
compatible	QD<1 et/ou ERI<10 ⁻⁵	Acceptable	Fixation des conditions de rejets d'après les hypothèses de l'étude
compatible	QD>1 et/ou ERI>10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet
vulnérabilité possible	QD<1 et/ou ERI<10 ⁻⁵	Pas de préoccupation, sous réserve d'un contrôle suffisant	Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral –fixation de conditions de rejets plus strictes éventuellement en fonction des substances incriminées.
vulnérabilité possible	QD>1 et/ou ERI>10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet
incompatible	QD<1 et/ou ERI<10 ⁻⁵	Cas par cas : adaptation des conditions au contexte environnemental et sanitaire	Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral –fixation de conditions de rejets plus strictes éventuellement en fonction des substances incriminées.
incompatible	QD>1 et/ou ERI>10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet

Pour l'ensemble des substances, les critères du cas vert dans le tableau ci-dessus sont respectés, ce qui indique **l'acceptabilité des rejets dans les conditions de l'étude.**