

MISE A JOUR DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES



GRAFTECH FRANCE S.N.C.
CALAIS

Fait à Lezennes, le 12 janvier 2018

KALIES – KA17.09.007

K:\ndelpierre\CALAIS - GRAFTECH\ERS\Texte\MAJ ERS version finale.doc

PRÉAMBULE

La société GRAFTECH est autorisée, par l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 et des arrêtés préfectoraux complémentaires joints en annexe 1, à exploiter une unité de fabrication d'électrodes en graphite artificiel sur la commune de Calais.

Dans le cadre d'un projet d'augmentation de ses capacités de production (de 50 000 à 65 000 tonnes de graphite par an), la société GRAFTECH envisage de remplacer douze de ses fours électriques de graphitisation actuels par onze fours électriques de plus grosses capacités.

Les émissions des nouveaux fours seront plus faibles à la tonne produite mais en considérant l'augmentation de production projetée, la hausse des émissions atmosphériques générées par le site sera limitée globalement à 20%.

De plus, ces modifications nécessiteront l'installation d'une nouvelle tour aéroréfrigérante (TAR) de 5 MW, en complément de celles existantes. Elle sera alimentée par de l'eau recyclée provenant de la station de traitement des effluents du site. Ainsi, le débit de rejet des eaux résiduaires (hors pluies) au milieu naturel restera identique à la situation autorisée, à savoir 600 m³ par jour en moyenne.

Suite au premier dépôt du CERFA au cas par cas le 1^{er} août 2017, la mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires a fait l'objet d'une demande de l'Agence Régionale de Santé (ARS).

Dans ce contexte, la société KALIES a été missionnée afin de mettre à jour l'évaluation des risques sanitaires du site, sur la base de la méthodologie édictée par la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

Ce dossier a été réalisé par :

Noémie DELPIERRE

Chargée d'affaires

ILIS – Université de Lille II

LISTE DES SIGLES

ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AP	Arrêté Préfectoral
ARS	Agence Régionale de Santé
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BaP	Benzo(a)pyrène
BREF	Best available techniques REference document
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène
CEA	Commissariat de l'Energie Atomique
CERFA	Centre d'Enregistrement et de Révision des Formulaires Administratifs
CIRC	Centre International de Recherche contre le Cancer
CMR	Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique
DJE	Dose Journalière d'Exposition
EFSA	European Food Safety Authority
EH	Equivalent-Habitant
ERI	Excès de Risque Individuel
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
FDS	Fiches de Données de Sécurité
FET	Facteur d'Equivalence Toxique
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IPCS	International Program on Chemical Safety
MRL	Minimum Risk Level
MTD	Meilleures Techniques Disponibles
NFM	Non-Ferrous Metals industries
NQE	Norme de Qualité Environnementale
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé

QD	Quotient de Danger
REL	Référence Exposure Level (chronic)
RfC	Reference Concentration
RfD	Reference Dose
RIVM	Rijkinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut national de la santé publique et de l'environnement
TAR	Tour Aéroréfrigérante
TC	Tumourigenic Concentration
TDI	Tolerable Dose Intake
UE	Union Européenne
USEPA	United States Environmental Protection Agency
VG	Valeur Guide
VGE	Valeur Guide Environnementale
VLE	Valeur Limite d'Emission
VLEP	Valeur Limite d'Exposition Professionnelle
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

SOMMAIRE

1	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	8
2	CONCEPTUALISATION DE L'EXPOSITION	9
2.1	EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION.....	9
2.1.1	<i>SYNTHESE DES SOURCES D'EMISSION</i>	<i>9</i>
a)	DOMAINE DE L'EAU.....	9
b)	DOMAINE DE L'AIR	10
c)	SYNTHESE	12
2.1.2	<i>DESCRIPTION DES SOURCES D'EMISSION.....</i>	<i>14</i>
2.1.3	<i>BILAN QUANTITATIF DES FLUX.....</i>	<i>19</i>
a)	BILAN MAJORANT.....	19
b)	BILAN MOYEN.....	23
c)	FIABILITE DES EMISSIONS	26
2.1.4	<i>VERIFICATION DE LA CONFORMITE DES EMISSIONS.....</i>	<i>26</i>
a)	DANS L'EAU	26
b)	DANS L'AIR	29
2.1.5	<i>SELECTION DES SUBSTANCES D'INTERET</i>	<i>33</i>
a)	DANGEROSITE DE LA SUBSTANCE	34
b)	TOXICITE RELATIVE A LA SUBSTANCE	34
c)	FLUX	43
d)	COMPORTEMENT DE LA SUBSTANCE DANS L'ENVIRONNEMENT	43
e)	CONCENTRATION D'UNE SUBSTANCE MESUREE DANS L'ENVIRONNEMENT.....	43
f)	PRESENTATION DES TRACEURS RETENUS	43
2.2	EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION	49
2.2.1	<i>DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE</i>	<i>49</i>
2.2.2	<i>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET USAGES.....</i>	<i>49</i>
a)	LOCALISATION DU SITE.....	49
b)	ETAT INITIAL SUCCINCT	51
c)	USAGES DE LA ZONE D'ETUDE.....	54
2.2.3	<i>CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS.....</i>	<i>57</i>
a)	DESCRIPTION GENERALE DE LA POPULATION DANS LA ZONE D'ETUDE	57
b)	PROJETS IMMOBILIERS – ZONES A CONSTRUIRE	57
c)	ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC	57
d)	RECENSEMENT DES POPULATIONS SENSIBLES.....	58
2.2.4	<i>AUTRES ETUDES SANITAIRES.....</i>	<i>60</i>
2.3	SCHEMA CONCEPTUEL.....	61
3	EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX (DEMARCHE IEM)	64
3.1	CARACTERISATION DES MILIEUX.....	64

3.1.1	CHOIX DES SUBSTANCES ET MILIEUX PERTINENTS.....	64
3.1.2	INVENTAIRE DES DONNEES DISPONIBLES	64
a)	DONNEES SUR L'EAU	64
b)	DONNEES SUR L'AIR	65
c)	DONNEES SUR LES SOLS	65
3.1.3	REALISATION DE MESURES COMPLEMENTAIRES.....	66
a)	POUR LES EAUX SUPERFICIELLES	66
b)	POUR L'AIR	68
c)	POUR LES SOLS	74
3.1.4	DEFINITION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN	76
3.2	EVALUATION DE LA DEGRADATION DES MILIEUX ATTRIBUABLE A L'INSTALLATION.....	77
3.2.1	COMPARAISON A L'ETAT INITIAL.....	77
3.2.2	COMPARAISON A L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN	77
a)	DOMAINE DE L'EAU.....	77
b)	DOMAINE DE L'AIR	78
c)	DOMAINE DES SOLS	80
3.3	EVALUATION DE LA COMPATIBILITE DES MILIEUX	81
3.3.1	DOMAINE DE L'EAU.....	81
a)	COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE.....	81
b)	QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES	82
3.3.2	DOMAINE DE L'AIR	87
a)	COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE.....	87
b)	QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES	91
3.3.3	DOMAINE DES SOLS.....	95
a)	COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE.....	95
b)	QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES	95
3.4	EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEE AUX EMISSIONS FUTURES	102
3.5	CONCLUSION DE L'IEM.....	103
4	EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES	104
4.1	IDENTIFICATION DES DANGERS.....	104
4.1.1	EFFETS SUR LA SANTE.....	104
4.1.2	DEVENIR DANS L'ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES RETENUES.....	108
4.2	EVALUATION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	111
4.3	EVALUATION DE L'EXPOSITION	117
4.3.1	ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION	117
a)	DANS L'EAU	117
b)	DANS L'AIR	118
c)	DANS LES SOLS	148
d)	DANS LES DENREES ALIMENTAIRES.....	149

4.3.2	<i>DESCRIPTION DES SCENARIOS D'EXPOSITION</i>	151
a)	CAS DE L'EXPOSITION PAR INHALATION	151
b)	CAS DE L'EXPOSITION PAR INGESTION	151
4.3.3	<i>CALCUL DES NIVEAUX D'EXPOSITION</i>	153
a)	NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INHALATION	153
b)	NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INGESTION	154
4.4	CARACTERISATION DU RISQUE POUR LES REJETS AQUEUX	156
4.4.1	<i>EVALUATION DES EFFETS SYSTEMIQUES A SEUIL</i>	156
4.4.2	<i>EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES A SEUIL</i>	157
4.4.3	<i>EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES SANS SEUIL</i>	157
4.5	CARACTERISATION DES RISQUES POUR LES REJETS ATMOSPHERIQUES	159
4.5.1	<i>EVALUATION DES EFFETS SYSTEMIQUES A SEUIL</i>	159
4.5.2	<i>EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES A SEUIL</i>	160
4.5.3	<i>EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES SANS SEUIL</i>	161
4.6	EVALUATION GLOBALE DU RISQUE SANITAIRE	162
4.7	SUIVI DES TRACEURS D'EMISSION	167
4.8	INCERTITUDES	167
4.8.1	<i>INCERTITUDES LIEES AUX EMISSIONS</i>	167
4.8.2	<i>INCERTITUDES LIEES AUX VTR</i>	168
a)	CHOIX DES VTR	168
b)	SPECIFICATION DES TRACEURS DE RISQUE	168
4.8.3	<i>INCERTITUDES LIEES AU SCENARIO D'EXPOSITION</i>	170
a)	TEMPS D'EXPOSITION	170
b)	QUANTITE D'EAU INGEREE PENDANT UNE BAIGNADE	170
c)	UTILISATION DES FACTEURS DE BIOCONCENTRATION / BIOTRANSFERT	171
d)	CONCENTRATIONS MOYENNES D'EXPOSITION	171
e)	EXPOSITION PAR INGESTION	171
f)	EXPOSITION PAR VOIE CUTANEE	171
4.8.4	<i>INCERTITUDES LIEES A LA MODELISATION</i>	171
5	CONCLUSION DE L'EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE	172
6	METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE	175

1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La présente étude est réalisée conformément à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

Au vu des activités réalisées sur le site, la société GRAFTECH est soumise à la directive n°2010/75/UE relative aux émissions industrielles, dite directive IED. En effet, elle est soumise à autorisation au titre de la rubrique 3680 « Fabrication de carbone (charbon dur) ou d'électrographite par combustion ou graphitisation ».

Conformément à la circulaire, une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) sera effectuée afin d'évaluer l'éventuelle dégradation des milieux et leur comptabilité avec les usages qui en sont fait, ainsi qu'une évaluation prospective des risques sanitaires liés aux émissions.

Le cadre méthodologique choisi comme structure de référence est celui des guides suivants :

- ↳ le guide méthodologique INERIS d'août 2013 sur la démarche intégrée pour l'élaboration de l'état des milieux et des risques sanitaires ;
- ↳ le guide méthodologique INERIS de juillet 2003 qui définit les principes généraux de l'évaluation des risques sanitaires ;
- ↳ le guide InVS de février 2000 pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

Le guide INERIS « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » d'août 2013, précise que l'évaluation des risques sanitaires concerne l'impact des rejets atmosphériques (canalisés et diffus) et aqueux de l'installation classée sur l'homme, exposé directement ou indirectement après transferts via les milieux environnementaux (air, sols, eaux superficielles et/ou souterraines et/ou chaîne alimentaire...).

Le fonctionnement des installations de la société GRAFTECH engendre des rejets atmosphériques et des effluents aqueux. Il s'agit alors d'étudier les risques chroniques liés à une exposition à long terme des populations riveraines aux polluants atmosphériques et aqueux émis par le site. Ces populations sont positionnées hors périmètre du site et dans le domaine d'étude appelé aussi zone d'étude.

2 CONCEPTUALISATION DE L'EXPOSITION

2.1 EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

2.1.1 SYNTHÈSE DES SOURCES D'ÉMISSION

A) DOMAINE DE L'EAU

La société GRAFTECH génère les effluents aqueux suivants :

- ↳ eaux usées domestiques,
- ↳ eaux résiduaires,
- ↳ eaux pluviales de toitures, voiries et parkings.

Les points de rejets de ces effluents sont décrits dans le tableau ci-dessous :

Point de rejet	N°1	N°2
Nature des effluents	Eaux usées domestiques	Eaux résiduaires Eaux pluviales de toitures, voiries et parkings
Traitement avant rejet	Station d'épuration collective J. Monod (capacité de 120 000 EH)	Séparateur d'hydrocarbures pour les effluents en sortie de l'aire de lavage Station de traitement physico- chimique des effluents pour l'ensemble des eaux résiduaires et pluviales du site
Exutoire du rejet	Réseau d'assainissement communal	Réseau d'assainissement communal
Milieu récepteur	Canal de Marck à 1,7 km au sud-est	Canal de Marck à 1,5 km au sud-ouest

Les eaux usées domestiques, issues des installations sanitaires des bureaux et locaux sociaux, sont envoyées au réseau d'assainissement communal aboutissant à la station d'épuration J. Monod à Calais pour traitement avant rejet dans le canal de Marck.

Les eaux résiduaires en provenance du process, du nettoyage des installations et de la purge des équipements, ainsi que les eaux pluviales ruisselant sur les toitures, voiries et parkings, sont envoyées dans la station de traitement des effluents du site avant rejet dans le canal de Marck via le réseau communal. A noter que les effluents en sortie de l'aire de lavage transitent préalablement par un séparateur d'hydrocarbures de type I ($[HC] \leq 5 \text{ mg/l}$).

Conformément à l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005, les eaux résiduaires et pluviales en sortie de la station de traitement des effluents du site doivent respecter les Valeurs Limites d'Emission (VLE) présentées dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	Concentrations (mg/l)	
	Maximale journalière	Moyenne journalière
MES	35	25
DBO ₅	30	17
DCO	125	50
Azote global	-	14
Hydrocarbures	-	5
Indice phénols	-	0,1
HAP	-	0,1

B) DOMAINE DE L'AIR

Les rejets atmosphériques de la société GRAFTECH sont constitués des émissions canalisées et diffuses issues des installations suivantes :

Point de rejet	Installation		Type de rejet	Combustible	Puissance thermique (MW)
	Type	Référence			
Sources canalisées					
1	Dépoussiéreurs	MM230	Ponctuels	-	-
2		G239		-	-
3		G673		-	-
4		G259		-	-
5		G662		-	-
6		M617		-	-
7		M139A		-	-
8		M139B		-	-
9		M139C		-	-
10		M139D		-	-
11		M638		-	-
12		G650		-	-
13		B230		-	-
14	Filtre filage	MM650	Ponctuel	-	-
15	Oxydateur thermique	B504	Ponctuel	Gaz naturel	3,72
16	Oxydateur thermique	B731	Ponctuel	Gaz naturel	3,5
17	Filtre imprégnation	PI110	Ponctuel	-	-
18	Fours de cuisson	F1 à F13	Ponctuels (une cheminée par four)	Gaz naturel	16,25 au total, soit 1,25 par four
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31	Fours de recuisson	F14 à F18	Ponctuels (une cheminée par four)	Gaz naturel	6,25 au total, soit 1,25 par four
32					
33					
34					
35					
36	Préchauffeur	PI124	Ponctuel	Gaz naturel	0,6
37	Préchauffeur	PI610	Ponctuel	Gaz naturel	0,6
38	Extracteur	Graphitation	Surfacique	-	-
39	Chaudière vestiaire	GS 532 EC	Ponctuel	Gaz naturel	0,9
40	Chaudière vapeur filage	GS 610 VAP	Ponctuel	Gaz naturel	1,74
Sources diffuses					
41	Trafic poids lourds, véhicules légers, engins de manutention		Diffus	-	-

Les principales caractéristiques de ces sources d'émission sont détaillées ci-après.

N°	Installation	Hauteur de la cheminée (m)	Diamètre au débouché (m)	Débit nominal théorique (Nm³/h)	Vitesse d'éjection (m/s)	T° d'éjection des gaz (°C)
1	MM230 ⁽¹⁾	20,5	1,35	90 000	17	23
2	G239	19	0,48	9 800	11,6	26
3	G673	13	0,7	20 000	9,2	17
4	G259	19	0,48	9 800	3	29
5	G662	13	0,73	20 000	12,6	19
6	M617	28	0,2	19 600	11,9	28
7	M139A	10	0,15	2 250	38,8	29
8	M139B	10	0,15	1 950	27,8	33
9	M139C	10	0,15	3 030	50,4	35
10	M139D	10	0,15	2 210	24,4	40
11	M638 ⁽³⁾	10	0,32	7 850	31	32
12	G650 ⁽²⁾	10	0,315	2 500	5,3	22
13	B230 ⁽¹⁾	20,5	1,35	90 000	17,5	22
14	MM650	30	1,17	72 300	17	30
15	B504	25	1,6	28 305	9	792
16	B731	25	2	25 000	3	867
17	PI110	10	0,6	25 000	21,7	29
18	F1	10	0,75	2 165	3,6	317
19	F2	10	0,75	2 165	3,6	317
20	F3	10	0,75	2 165	3,6	317
21	F4	10	0,75	2 165	3,6	317
22	F5	10	0,75	2 165	3,6	317
23	F6	10	0,75	2 165	3,6	317
24	F7	10	0,75	2 165	3,6	317
25	F8	10	0,75	2 165	3,6	317
26	F9	10	0,75	2 165	3,6	317
27	F10	10	0,75	2 165	3,6	317
28	F11	10	0,75	2 165	3,6	317
29	F12	10	0,75	2 165	3,6	317
30	F13	10	0,75	2 165	3,6	317
31	F14	10	0,75	2 165	3,6	317
32	F15	10	0,75	2 165	3,6	317
33	F16	10	0,75	2 165	3,6	317
34	F17	10	0,75	2 165	3,6	317
35	F18	10	0,75	2 165	3,6	317
36	PI124	12	0,4	2 200	8	192
37	PI610	12	0,4	2 200	11	300
38	Graphitaton	25	275 x 3,74	2 000 000	-	-
39	GS 532 EC	7	0,32	1 220	5	-
40	GS 610 VAP	8	0,3	2 350	5	-
41	Trafic PL, VL, engins	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Depuis 2004, ces équipements ont été remplacés entraînant un changement de débit par rapport à la situation autorisée.

⁽²⁾ Cet équipement a été remplacé en 2009, d'où la différence de débit par rapport à la situation autorisée.

⁽³⁾ Le débit pris en compte correspond à la moyenne des mesures réalisées en 2014, 2015 et 2016.

Ces installations émettent les polluants suivants :

↳ gazeux : dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x), monoxyde de carbone (CO), Composés Organiques Volatils (COV),

↳ particulaires : poussières (PM), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), métaux.

Le tableau en page suivante synthétise les VLE, applicables à chaque rejet, issues de l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 et des Meilleures Techniques Disponibles (MTD).

NOTA : pour les oxydateurs thermiques B504 et B731, une demande de dérogation a été effectuée dans le dossier de réexamen déposé en préfecture le 22 juin 2017. Celle-ci sollicite la conservation de la VLE de 40 mg/Nm³ pour les poussières, au lieu des 10 mg/Nm³ imposés par les MTD.

N° point	Installation	Concentration (mg/Nm³)										
		SO₂	NOx	PM	CO	COVNM totaux	CH₄	HAP (BaP)	Métaux			
									Cd+Hg+Tl	As+Se+Te	Pb	Sb+Cr+Co +Cu+Mn+ Ni+V+Zn+Sn
1	MM230	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
2	G239	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
3	G673	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G259	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	G662	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	M617	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M139A	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
8	M139B	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
9	M139C	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
10	M139D	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
11	M638	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
12	G650	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
13	B230	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
14	MM650	-	-	2	-	110	-	≤0,01	-	-	-	-
15	B504	300	500	40	100	50	50	0,005	0,1	1	1	5
16	B731	300	500	40	100	50	50	0,005	0,1	1	1	5
17	PI110	-	-	10	-	110	-	≤0,01	-	-	-	-
18	F1 à F13	300	500	100	-	110	-	-	-	-	-	-
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31	F14 à F18											
32												
33												
34												
35												
36	PI124	35	200	30	-	-	-	-	-	-	-	-
37	PI610	35	200	30	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Graphitaton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	GS 532 EC	35	150	5	-	-	-	-	-	-	-	-
40	GS 610 VAP	35	150	5	-	-	-	-	-	-	-	-

Valeurs issues de l'AP du 25 juillet 2005

Valeurs issues des conclusions sur les MTD du BREF NFM

Valeurs issues de la demande de dérogation

C) SYNTHESE

Le tableau ci-après synthétise l'inventaire des sources réalisé dans les paragraphes précédents.

Milieu physique	Nature de l'effluent	Installation source	Volume rejeté	Mode de traitement et de rejet	Mode de fonctionnement	Impact résiduel
Eaux de surface	Eaux usées domestiques	Sanitaires des bureaux et locaux sociaux	Négligeable	Station d'épuration collective J. Monod à Calais	Normal	Négligeable
	Eaux résiduaires	Process	219 000 m³/an en moyenne (600 m³/j x 365 j)	Station de traitement des effluents du site	Normal	Moyen
		Nettoyage des installations				
		Purge des équipements		Séparateur d'hydrocarbures -> station de traitement des effluents du site		
	Eaux pluviales de toitures, voiries et parkings	Aire de lavage	68 503 m³/an*	Station de traitement des effluents du site	Normal	Faible
		Toitures				
Air	Emissions atmosphériques canalisées	Voiries et parkings				
		MM230	90 000 Nm³/h	Dépoussiéreur	Normal	Moyen
		G239	9 800 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		G673	20 000 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		G259	9 800 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		G662	20 000 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M617	19 600 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M139A	2 250 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M139B	1 950 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M139C	3 030 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M139D	2 210 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		M638	7 850 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		G650	2 500 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		B230	90 000 Nm³/h	Dépoussiéreur		
		MM650	72 300 Nm³/h	Filtre		
		B504	28 305 Nm³/h	Oxydateur thermique		
		B731	25 000 Nm³/h	Oxydateur thermique		
		PI110	25 000 Nm³/h	Filtre		
		F1 à F13	2 165 Nm³/h par four	B504		
		F14 à F18	2 165 Nm³/h par four	B731		
		PI124	2 200 Nm³/h	-		
		PI610	2 200 Nm³/h	-		
		Graphitation	2 000 000 Nm³/h	Extracteur		
		GS 532 EC	1 220 Nm³/h	-		
		GS 610 VAP	2 350 Nm³/h	-		
	Emissions atmosphériques diffuses	PL, VL et engins de manutention	Négligeable	Pots catalytiques	Normal	Négligeable

* sur la base des statistiques météorologiques de la station Calais-Marck entre 1992 et 2009, soit une hauteur moyenne annuelle de précipitations égale à 724,9 mm et de la surface imperméabilisée totale du site, à savoir 94 500 m².

2.1.2 DESCRIPTION DES SOURCES D'EMISSION

L'inventaire exhaustif des sources de rejets atmosphériques et aqueux sur le site est détaillé dans les tableaux ci-après.

N° de la source	Description	Milieu récepteur	Type de source	Caractéristiques	Phase de rejet et temps de fonctionnement futur	Substances émises	Source retenue ?
1	MM230	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur atelier filage	Fonctionnement normal 6 800 h/an	PM	Oui
2	G239	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur trémie pt A/B	Fonctionnement normal 3 000 h/an	PM	Oui
3	G673	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur deduster A/B	Fonctionnement normal 500 h/an	PM	Oui
4	G259	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur trémie pt C/D	Fonctionnement normal 2 000 h/an	PM	Oui
5	G662	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur deduster C/D	Fonctionnement normal 1 430 h/an	PM	Oui
6	M617	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur tour BO	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
7	M139A	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur Turner T sud	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
8	M139B	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur Turner T nord	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
9	M139C	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur Mach Gombert	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
10	M139D	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur scie et fds logt	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
11	M638	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur Ch PO tour/dres	Fonctionnement normal 6 200 h/an	PM	Oui
12	G650	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur caractérisation	Fonctionnement normal 3 000 h/an	PM	Oui

N° de la source	Description	Milieu récepteur	Type de source	Caractéristiques	Phase de rejet et temps de fonctionnement futur	Substances émises	Source retenue ?
13	B230	Air	Canalisée ponctuelle	Dépoussiéreur atelier cuisson	Fonctionnement normal 5 300 h/an	PM	Oui
14	MM650	Air	Canalisée ponctuelle	Filtre filage	Fonctionnement normal 6 800 h/an	PM, COV, HAP	Oui
15	B504	Air	Canalisée ponctuelle	Oxydateur thermique	Fonctionnement normal 8 500 h/an	PM, SO ₂ , NOx, COV, HAP, métaux, CO	Oui
16	B731	Air	Canalisée ponctuelle	Oxydateur thermique	Fonctionnement normal 8 500 h/an	PM, SO ₂ , NOx, COV, HAP, métaux, CO	Oui
17	PI110	Air	Canalisée ponctuelle	Filtre imprégnation	Fonctionnement normal 7 500 h/an	PM, COV, HAP	Oui
18	Fours de cuisson F1 à F13	Air	Canalisées ponctuelles	/	Fonctionnement normal 500 h/an par four	PM, SO ₂ , NOx, COV, HAP, CO	Oui
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31	Fours de recuisson F14 à F18	Air	Canalisées ponctuelles	/	Fonctionnement normal 520 h/an par four	PM, SO ₂ , NOx, COV, HAP, CO	Oui
32							
33							
34							
35							
36	PI124	Air	Canalisée ponctuelle	Préchauffeur	Fonctionnement normal 7 500 h/an	PM, SO ₂ , NOx, CO	Oui
37	PI610	Air	Canalisée ponctuelle	Préchauffeur	Fonctionnement normal 7 500 h/an	PM, SO ₂ , NOx, CO	Oui

N° de la source	Description	Milieu récepteur	Type de source	Caractéristiques	Phase de rejet et temps de fonctionnement futur	Substances émises	Source retenue ?
38	Graphitation	Air	Canalisée surfacique	Extracteur	Fonctionnement normal 8 600 h/an	PM, SO ₂ , COV, CO	Oui
39	GS 532 EC	Air	Canalisée ponctuelle	Chaudière vestiaire	Fonctionnement normal 8 700 h/an	PM, NO _x	Non
40	GS 610 VAP	Air	Canalisée ponctuelle	Chaudière vapeur filage	Fonctionnement normal 7 200 h/an	PM, NO _x	Non
41	Trafic poids lourds, véhicules légers, engins de manutention	Air	Diffus	Gaz d'échappement des véhicules	Fonctionnement normal Discontinu	CO, NO _x , PM	Non
42	Eaux usées domestiques	Eaux superficielles	Canalisée	Eaux sanitaires et eaux de nettoyage des installations Identiques aux rejets urbains	Fonctionnement normal Continu	MES, DBO ₅ , DCO	Non
43	Eaux résiduaires et eaux pluviales de toitures, voiries et parkings	Eaux superficielles	Canalisée	Eaux issues des procédés de fabrication des électrodes en graphite -> Station de traitement des effluents Eaux ruisselant sur les voiries et parkings du site -> séparateur d'hydrocarbures (aire de lavage) -> station de traitement des effluents	Fonctionnement normal Discontinu	MES, DBO ₅ , DCO, azote global, hydrocarbures, phénols, HAP, métaux	Oui

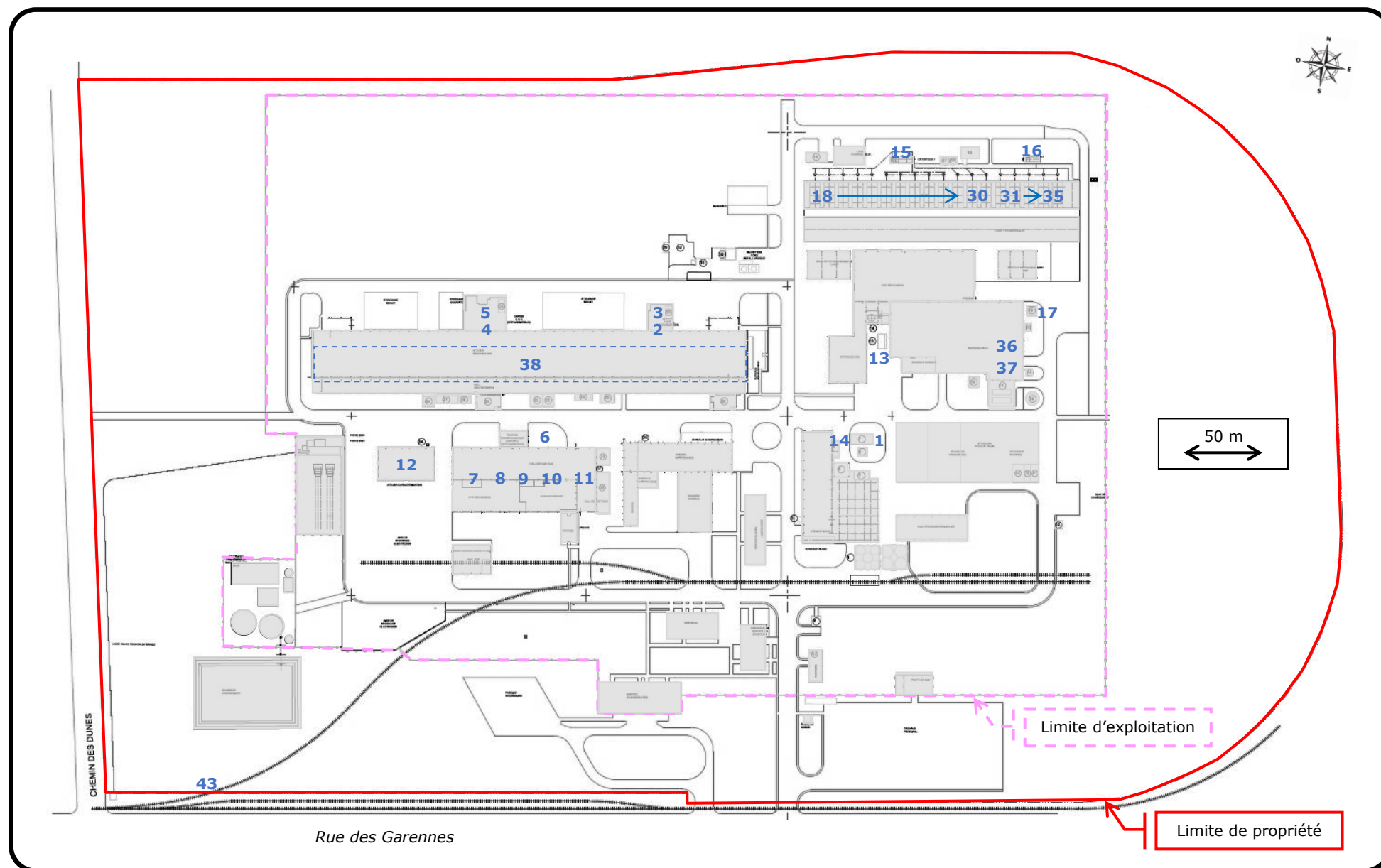
Certaines sources décrites précédemment peuvent être écartées de l'étude, à savoir :

- ↳ la chaudière vestiaire et la chaudière vapeur filage (sources 39 et 40) : leurs faibles puissances, respectivement 0,9 et 1,74 MW, et leur alimentation au gaz naturel engendrent des rejets en NOx et en poussières négligeables,
- ↳ le trafic des poids lourds, véhicules légers et engins de manutention (source 41) : étant donné les normes applicables (normes Euros pour les véhicules lourds notamment) et les pots catalytiques obligatoires depuis les années 1990, ces émissions diffuses sont faibles,
- ↳ les eaux usées domestiques (source 42) : ces effluents, assimilables aux rejets des particuliers, sont envoyés à la station d'épuration collective J. Monod à Calais pour traitement avant rejet dans le canal de Marck.

Ainsi, ces rejets ne sont pas retenus au regard de leurs caractéristiques et des moyens de traitement mis en œuvre.

En conclusion, les sources 1 à 38 ainsi que la source 43 sont retenues dans la suite de l'étude. Celles-ci sont localisées sur le plan en page suivante.

Localisation des sources d'émission



2.1.3 BILAN QUANTITATIF DES FLUX

Le paragraphe suivant présente le bilan quantitatif des flux pour les sources susceptibles d'avoir un impact *a priori* non négligeable sur l'environnement et la santé, à savoir les sources 1 à 38 ainsi que la source 43.

A) BILAN MAJORANT

Dans l'eau

Les rejets aqueux retenus sont les eaux résiduaires ainsi que les eaux pluviales de toitures, voiries et parkings (source 43).

La nouvelle TAR sera alimentée par de l'eau recyclée provenant de la station de traitement des effluents du site. De plus, elle sera implantée sur une surface déjà imperméabilisée.

Ainsi, les valeurs flux maximaux resteront ceux autorisés par l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005, à savoir :

Paramètres	Flux moyen journalier (kg/j)
MES	15
DBO ₅	10
DCO	30
Azote global	8,4
Hydrocarbures	1
Indice phénols	0,06
HAP	0,06

De plus, d'autres paramètres tels que les métaux, certains HAP et les nonylphénols, ont fait l'objet de mesures de concentration. Le tableau ci-dessous établit les flux moyens calculés à partir de la moyenne des concentrations mesurées et du débit moyen journalier maximal, augmentés de 30% (marge de sécurité) :

Paramètres	Flux moyens journaliers mesurés + 30% (kg/j)
Al	0,49
Ag	0,008
As	0
Cd	0,008
Cr	0,0094
Co	0,016
Cu	0,062
Sn	0
Fe	0,12
Mn	0,04
Hg	0,008
Ni	0,021
Pb	0,012
Sb*	0,49
Se	0
V*	0,49
Zn	0,2
Benzo(a)pyrène	0,00039
Benzo(b)fluoranthène	0,00041
Benzo(k)fluoranthène	0,0002
Benzo(g,h,i)pérylène	0,00024
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,00025
Nonylphénols	0,0055

* En l'absence de mesures, les flux de l'antimoine et du vanadium ont été assimilés à celui du métal ayant le flux le plus élevé, à savoir l'aluminium.

Dans l'air

Les rejets canalisés retenus sont ceux :

- ↪ des dépoussiéreurs (sources 1 à 13),
- ↪ du filtre filage (source 14),
- ↪ des oxydateurs thermiques (sources 15 et 16),
- ↪ du filtre imprégnation (source 17),
- ↪ des fours de cuisson et de recuisson (sources 18 à 35),
- ↪ des préchauffeurs (sources 36 et 37),
- ↪ de l'extracteur graphitisation (source 38).

Le projet d'augmentation des capacités de production entraînera une hausse globale des rejets atmosphériques du site de l'ordre de 20%. Toutefois les VLE réglementaires, qui servent de base au calcul des flux horaires et annuels maximaux présentés en pages suivantes, continueront à être respectées.

NOTA : aucune VLE n'étant applicable à la source 38, les mesures réalisées en toiture en 2004 restent valables en l'absence de modification sur les installations : même type de coke métallurgique employé (N° CAS : 7440-44-0) et les analyses réalisées par le laboratoire de la société GRAFTECH montrent que les caractéristiques, et notamment la granulométrie, sont sensiblement identiques depuis l'obtention de l'arrêté préfectoral de 2005 jusqu'à ce jour. Un extrait du manuel des spécifications et un tableau synthétique de suivi des analyses sont joints en annexe 7.

Concernant le SO₂, la valeur de rejet prise en compte est issue du bilan matière calculé chaque année pour la déclaration GEREPE et recalculé pour une production de 65 000 t. Ce calcul prend en compte les données actualisées des teneurs en soufre des matières premières utilisées dans la fabrication.

De plus, dans une hypothèse conservatrice, les flux horaires sont majorés du pourcentage d'augmentation prévisionnel annuel suite à la mise en place du projet, à savoir :

Paramètres	% d'augmentation sur les flux annuels
SO ₂	+23,6%
COV	+20%
CO	+10%
PM	+15%

Flux horaires (calculés en fonction des débits nominaux théoriques et des VLE réglementaires de l'AP du 25 juillet 2005, des MTD et de la dérogation)

N° point	Installation	Débit nominal théorique (Nm³/h)	Flux horaires (kg/h)										
			SO ₂	NO _x	PM	CO	COVNM totaux	CH ₄	HAP (BaP)	Métaux			
										Cd+Hg+Tl	As+Se+Te	Pb	Sb+Cr+Co +Cu+Mn+ Ni+V+Zn+Sn
1	MM230	90 000	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
2	G239	9 800	-	-	0,049	-	-	-	-	-	-	-	-
3	G673	20 000	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G259	9 800	-	-	0,049	-	-	-	-	-	-	-	-
5	G662	20 000	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
6	M617	19 600	-	-	0,098	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M139A	2 250	-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-
8	M139B	1 950	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
9	M139C	3 030	-	-	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-
10	M139D	2 210	-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-
11	M638	7 850	-	-	0,039	-	-	-	-	-	-	-	-
12	G650	2 500	-	-	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-
13	B230	90 000	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
14	MM650	72 300	-	-	0,15	-	7,95	-	0,0007	-	-	-	-
15	B504	28 305	8,5	14,2	1,1	2,8	1,4	1,4	0,00014	0,003	0,03	0,03	0,14
16	B731	25 000	7,5	12,5	1	2,5	1,25	1,25	0,00013	0,0025	0,025	0,025	0,125
17	PI110	25 000	-	-	0,25	-	2,75	-	0,00025	-	-	-	-
18	F1 à F13	2 165	11,7	19,5	3,9	-	4,3	-	-	-	-	-	-
19		2 165											
20		2 165											
21		2 165											
22		2 165											
23		2 165											
24		2 165											
25		2 165											
26		2 165											
27		2 165											
28		2 165											
29		2 165											
30		2 165											
31	F14 à F18	2 165	11,7	19,5	3,9	-	4,3	-	-	-	-	-	-
32		2 165											
33		2 165											
34		2 165											
35		2 165											
36	PI124	2 200											
37	PI610	2 200											
38	Graphitation	2 000 000											

Flux annuels (calculés à partir du temps de fonctionnement pour une production de 65 000 tonnes par an et des flux horaires ci-avant)

N° point	Installation	Temps de fonctionnement (h/an)	Flux annuels (t/an)										
			SO ₂	NO _x	PM	CO	COVNM totaux	CH ₄	HAP (BaP)	Métaux			
										Cd+Hg+Tl	As+Se+Te	Pb	Sb+Cr+Co +Cu+Mn+ Ni+V+Zn+Sn
1	MM230	6 800	-	-	3,06	-	-	-	-	-	-	-	-
2	G239	3 000	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
3	G673	500	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G259	2 000	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
5	G662	1 430	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
6	M617	6 200	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M139A	6 200	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
8	M139B	6 200	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
9	M139C	6 200	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
10	M139D	6 200	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
11	M638	6 200	-	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-
12	G650	3 000	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
13	B230	5 300	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
14	MM650	6 800	-	-	1	-	54	-	0,005	-	-	-	-
15	B504	8 500	72,3	120,7	9,4	23,8	11,9	11,9	0,0012	0,026	0,26	0,26	1,2
16	B731	8 500	63,8	106,3	8,5	21,3	10,6	10,6	0,001	0,02	0,2	0,2	1,1
17	PI110	7 500	-	-	1,9	-	20,6	-	0,002	-	-	-	-
18	F1 à F13	500	6,1	10,1	2,03	-	2,2	-	-	-	-	-	-
19		500											
20		500											
21		500											
22		500											
23		500											
24		500											
25		500											
26		500											
27		500											
28		500											
29		500											
30		500											
31	F14 à F18	520	6,1	10,1	2,03	-	2,2	-	-	-	-	-	-
32		520											
33		520											
34		520											
35		520											
36	PI124	7 500	0,6	3,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
37	PI610	7 500	0,6	3,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Graphitaton	8 600	669	-	10,4	253	4,5	-	-	-	-	-	-

B) BILAN MOYENDans l'eau

Ce bilan est basé sur flux moyens journaliers mesurés en 2016 en sortie de la station de traitement des effluents du site, augmentés de 30% (marge de sécurité).

En effet, la nouvelle TAR ne sera pas susceptible de modifier les caractéristiques des rejets aqueux du site.

Paramètres	Flux moyens journaliers mesurés en 2016 + 30% (kg/j)
MES	2,3
DBO ₅	0,7
DCO	6,2
Azote global	4,5
Hydrocarbures	0,04
Indice phénols	0,002
HAP	0,002

Pour les autres paramètres, à savoir les métaux, certains HAP et les nonylphénols, les flux considérés sont les mêmes que ceux présentés dans le bilan majorant ci-avant.

Dans l'air

Ce bilan est basé sur les flux horaires mesurés en 2016 en sortie des équipements, augmentés de 30% (marge de sécurité).

De plus, l'augmentation des émissions générées par le site suite à l'installation des nouveaux fours de graphitisation sera répartie de la manière suivante :

Paramètres	% d'augmentation sur les flux annuels
SO ₂	+23,6%
NOx	+4%
COV	+20%
HAP ég. BaP	+26%
Métaux	+6%
CO	+10%
PM	+15%

Dans une hypothèse conservatrice, ces pourcentages d'augmentation annuels ont été appliqués à chaque rejet horaire. Les flux horaires et annuels sont présentés en pages suivantes.

NOTA : les cases surlignées en orange signifient que les mesures prises en compte sont celles de 2015. En effet, les mesures réalisées en 2016 sont supérieures à ce qui a été observé au cours des dix dernières années. Etant donné qu'il s'agit d'une mesure ponctuelle, elles ne sont pas jugées représentatives.

Quant aux cases surlignées en bleu, il s'agit des mesures de 2017 pour les paramètres non mesurés avant la parution des conclusions sur les MTD du BREF NFM.

Enfin, les cases surlignées en vert indiquent que les flux pris en compte sont ceux du bilan majorant.

Flux horaires (mesures de 2016 augmentées de 30% et du pourcentage prévisionnel annuel liés à l'exploitation des nouveaux fours)

N° point	Installation	Flux horaires (kg/h)										
		SO ₂	NOx	PM	CO	COVNM totaux	CH ₄	HAP (BaP)	Métaux			
									Cd+Hg+Tl	As+Se+Te	Pb	Sb+Cr+Co +Cu+Mn+ Ni+V+Zn+Sn
1	MM230	-	-	0,044	-	-	-	-	-	-	-	-
2	G239	-	-	0,023	-	-	-	-	-	-	-	-
3	G673	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G259	-	-	0,0015	-	-	-	-	-	-	-	-
5	G662	-	-	0,0087	-	-	-	-	-	-	-	-
6	M617	-	-	0,0058	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M139A	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
8	M139B	-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-
9	M139C	-	-	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
10	M139D	-	-	0,0025	-	-	-	-	-	-	-	-
11	M638	-	-	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
12	G650	-	-	0,0015	-	-	-	-	-	-	-	-
13	B230	-	-	0,029	-	-	-	-	-	-	-	-
14	MM650	-	-	0,01	-	3,01	-	0,000006	-	-	-	-
15	B504	3,7	5,3	0,9	0,29	0,14	1,4	0,0000004	0,002	0,0002	0,01	0,05
16	B731	4	1,8	0,12	0,26	0,06	1,25	0	0,0006	0,00005	0,0025	0,006
17	PI110	-	-	0,02	-	0,36	-	0,000002	-	-	-	-
18	F1 à F13	11,7	19,5	3,9	-	4,3	-	-	-	-	-	-
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31	F14 à F18											
32												
33												
34												
35												
36	PI124	0,003	0,02	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-
37	PI610	0,004	0,02	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Graphitation	77.7	-	1.2	29.4	0.5	-	-	-	-	-	-

Flux annuels (calculés à partir du temps de fonctionnement et des flux horaires ci-avant)

N° point	Installation	Temps de fonctionnement (h/an)	Flux annuels (t/an)										
			SO ₂	NOx	PM	CO	COVNM totaux	CH ₄	HAP (BaP)	Métaux			
										Cd+Hg+Tl	As+Se+Te	Pb	Sb+Cr+Co +Cu+Mn+ Ni+V+Zn+Sn
1	MM230	6 800	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	G239	3 000	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
3	G673	500	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G259	2 000	-	-	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-
5	G662	1 430	-	-	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-
6	M617	6 200	-	-	0,036	-	-	-	-	-	-	-	-
7	M139A	6 200	-	-	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-
8	M139B	6 200	-	-	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-
9	M139C	6 200	-	-	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-
10	M139D	6 200	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-
11	M638	6 200	-	-	0,043	-	-	-	-	-	-	-	-
12	G650	3 000	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-
13	B230	5 300	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
14	MM650	6 800	-	-	0,07	-	20,5	-	0,00004	-	-	-	-
15	B504	8 500	31,5	45,1	7,7	2,5	1,2	11,9	0,000003	0,02	0,002	0,09	0,43
16	B731	8 500	34	15,3	1	2,2	0,5	10,6	0	0,005	0,0004	0,02	0,05
17	PI110	7 500	-	-	0,15	-	2,7	-	0,00002	-	-	-	-
18	F1 à F13	500	6,1	10,1	2,03	-	2,2	-	-	-	-	-	-
19		500											
20		500											
21		500											
22		500											
23		500											
24		500											
25		500											
26		500											
27		500											
28		500											
29		500											
30		500											
31	F14 à F18	520											
32		520											
33		520											
34		520											
35		520											
36	PI124	7 500	0,02	0,15	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
37	PI610	7 500	0,03	0,15	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Graphitation	8 600	669	-	10,4	253	4,5	-	-	-	-	-	-

C) FIABILITE DES EMISSIONS

Le temps de fonctionnement des installations a été pris en compte dans le calcul des flux annuels théoriques (bilan majorant) et représentatifs (bilan moyen).

NOTA : le bilan majorant est principalement basé sur les VLE réglementaires tandis que le bilan moyen est établi, pour la plupart des sources, sur les mesures réalisées en 2016 augmentées de 30% (marge de sécurité) et du pourcentage d'augmentation prévisionnel du flux par polluant suite à la réalisation du projet.

Aucune émission en fonctionnement dégradé n'a été retenue dans le cadre de cette évaluation du risque sanitaire.

L'inventaire des émissions de la société GRAFTECH a été le plus complet possible.

L'identification des substances est notamment basée :

- ↳ pour les rejets aqueux : sur l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 et sur l'arrêté préfectoral complémentaire du 29 octobre 2014,
- ↳ pour les rejets atmosphériques : sur l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 et les conclusions sur les MTD du BREF NFM.

2.1.4 VERIFICATION DE LA CONFORMITE DES EMISSIONS

A) DANS L'EAU

L'analyse des rejets d'eaux résiduaires entre 2007 et 2016 sur les paramètres visés par l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 est présentée en pages suivantes.

Il apparaît qu'au cours des dix dernières années, des dépassements de concentrations et de flux sont apparus sur les paramètres MES, DBO₅, DCO et azote global. Toutefois, il s'agit de dépassements ponctuels principalement liés aux débits de pluies de surverse lorsque les capacités de stockages sont pleines.

A noter que le nombre de dépassements relevés sur ces paramètres est très faible ($\leq 0,15\%$).

Suivant l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 :

	MES			DBO ₅			DCO		
	[C] max mg/l	[C] moyenne journalière	Flux moyen (kg/j)	[C] max mg/l	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)	[C] max mg/l	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)
Seuil réglementaire	35	25	15	30	17	10	125	50	30
Nombre d'analyses	224	224	227	209	209	227	226	226	227
Nombre de dépassement	0	3	4	2	7	2	1	34	6
% de dépassement	-	0,013	0,018	0,0096	0,033	0,009	0,0044	0,15	0,026

Tableau des dépassements		Tableau des dépassements	
Date	Valeur	Date	Valeur
18/03/2011	32	28/05/2008	17,7
13/12/2011	30	13/12/2011	21,4
26/11/2014	28	21/10/2012	23,9
		26/11/2014	14,4

Tableau des dépassements		Tableau des dépassements		Tableau des dépassements	
Date	Valeur	Date	Valeur	Date	Valeur
12/02/2007	45	12/02/2007	45	12/02/2007	17,8
19/01/2009	45	14/08/2007	20	19/01/2009	44,1
		20/02/2008	20		
		10/03/2008	30		
		14/01/2009	25		
		19/01/2009	45		
		25/01/2009	20		

Tableau des dépassements		Tableau des dépassements		Tableau des dépassements	
Date	Valeur			Date	Valeur
18/05/2009	139	12/02/2007	74	09/07/2007	37,1
		09/07/2007	91	28/05/2008	58
		14/08/2007	69	19/01/2009	120,7
		22/08/2007	52	09/02/2009	57,5
		31/10/2007	51	10/09/2011	38,6
		14/11/2007	85	13/12/2011	30,6
		05/01/2008	65		
		10/03/2008	62		
		28/05/2008	59		
		07/07/2008	77		
		01/10/2008	63		
		13/10/2008	59		
		14/01/2009	113		
		19/01/2009	123		
		25/01/2009	68		
		09/03/2009	68		
		14/04/2009	84		
		16/04/2009	75		
		05/05/2009	69		
		18/05/2009	139		
		09/06/2009	62		
		01/07/2009	53		
		08/07/2009	62		
		21/08/2009	87		
		05/10/2009	71		
		08/10/2009	62		
		11/05/2010	60		
		10/09/2011	114		
		22/06/2012	53		
		30/08/2012	69		
		09/04/2013	57		
		13/01/2014	58		
		27/05/2014	53		
		09/10/2014	55		



Analyse des rejets d’eaux résiduaires

Suivant l’arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 :

	Azote global		Hydrocarbures		Indice phénol		HAP		
	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)	[C] moyenne mg/l	Flux moyen (kg/j)	
	Seuil réglementaire	14	8,4	5	1	0,1	0,06	0,1	0,06
	Nombre d'analyses	110	123	226	227	110	123	110	123
	Nombre de dépassement	6	3	0	0	0	0	0	0
	% de dépassement	0,05	0,024	-	-	-	-	-	-

Tableau des dépassements		Tableau des dépassements	
Date	Valeur	Date	Valeur
06/11/2007	14,13	09/02/2009	9,263
09/02/2011	14,7	14/10/2013	11,44
24/07/2013	19	10/10/2016	23,88
14/10/2013	17		
14/09/2016	19,3		
10/10/2016	19,9		

	Aluminium	Argent	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain	Fer	Manganèse	Mercure	Nickel	Plomb	Sélénium	Zinc
Nombre d'analyses	7	24	12	30	30	23	31	7	24	24	14	31	31	7	10
[C] moyenne (mg/l)	0,63	0,01	0	0,01	0,012	0,02	0,08	0	0,15	0,05	0,01	0,026	0,015	0	0,25

Suivant l’arrêté préfectoral complémentaire du 29 octobre 2014 :

	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Benzo(g,h,i)pérylène	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	Zinc et ses composés	Nonylphénols
Limite de quantification à atteindre par le laboratoire (µg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	10	0,1
Nombre d'analyses	82	82	82	82	29	110
[C] moyenne (µg/l)	0,52	0,26	0,31	0,32	250	7

Autre :

	Benzo(a)pyrène
Nombre d'analyses	87
[C] moyenne (µg/l)	0,498

B) DANS L'AIRDépoussiéreurs et filtre filage (MTD 178)

Le tableau ci-dessous évalue la conformité des résultats mesurés au cours des deux dernières années par rapport aux VLE fixées dans les MTD.

Equipement	Poussières			Benzo(a)pyrène		
	2015	2016	MTD	2015	2016	MTD
MM230	C	C	2-5 mg/Nm ³	-	-	≤ 0,01 mg/Nm ³
G239	C	C		-	-	
G673	C	C		-	-	
G259	C	C		-	-	
G662	C	C		-	-	
M617	C	C		-	-	
M139A	C	C		-	-	
M139B	C	C		-	-	
M139C	C	C		-	-	
M139D	C	NC		-	-	
M638	C	C		-	-	
G650	C	C		-	-	
MM650	-	-		-	C	

C : Conforme

NC : Non Conforme

Les résultats d'analyses montrent que les rejets du site relatifs au stockage, à la manutention, au transport du coke et du brai, au broyage, à la graphitisation et à l'usinage sont conformes aux MTD.

Seul un dépassement de la fourchette haute des MTD a été observé en 2016 sur le dépoussiéreur M139D. Celui-ci était lié à un problème sur les manches du filtre qui ont été remplacées dès constat du dépassement, à savoir en janvier 2017.

A noter que la non-conformité est basée sur une seule mesure et que le résultat n'excède pas la VLE définie dans l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005, à savoir 30 mg/Nm³.

Filtre filage (MTD 179)

Le tableau ci-dessous évalue la conformité des résultats mesurés au cours des deux dernières années par rapport aux VLE fixées dans les MTD.

Equipement	Poussières			Benzo(a)pyrène		
	2015	2016	MTD	2015	2016	MTD
MM650	C	C	2 mg/Nm ³	-	C	0,001-0,01 mg/Nm ³

C : Conforme

NC : Non Conforme

Les résultats d'analyses montrent que les rejets du site relatifs à la production de pâte crue et de produits non cuits sont conformes aux MTD.

Oxydateurs thermiques (MTD 180)

Le tableau ci-dessous évalue la conformité des résultats mesurés au cours des deux dernières années par rapport aux VLE fixées dans les MTD.

Equipement	Poussières			Benzo(a)pyrène		
	2015	2016	MTD	2015	2016	MTD
B504	NC	NC	10 mg/Nm ³	-	C	0,005 mg/Nm ³
B731	-	C		-	C	

C : Conforme

NC : Non Conforme

Les résultats d'analyses montrent que les rejets du site relatifs à la cuisson et au recuit sont conformes aux MTD pour le benzo(a)pyrène et pour les poussières en sortie du B731.

Au regard de la configuration des installations sur le site : plusieurs fours reliés à un même oxydateur thermique (treize fours reliés au B504 de 3,72 MW et cinq fours reliés au B731 de 3,5 MW), la VLE de 10 mg/Nm³ en poussières ne peut pas être atteinte lorsque l'ensemble des fours fonctionne simultanément.

Ainsi, une demande de dérogation a été déposée en préfecture le 22 juin 2017, dans le cadre du dossier de réexamen, afin de conserver la VLE autorisée dans l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005, à savoir 40 mg/Nm³ pour chacun des oxydateurs.

Filtre imprégnation (MTD 181)

Le tableau ci-dessous évalue la conformité des résultats mesurés au cours des deux dernières années par rapport aux VLE fixées dans les MTD.

Equipement	Poussières			Benzo(a)pyrène		
	2015	2016	MTD	2015	2016	MTD
PI110	C	C	2-10 mg/Nm ³	-	C	0,001-0,01 mg/Nm ³

C : Conforme

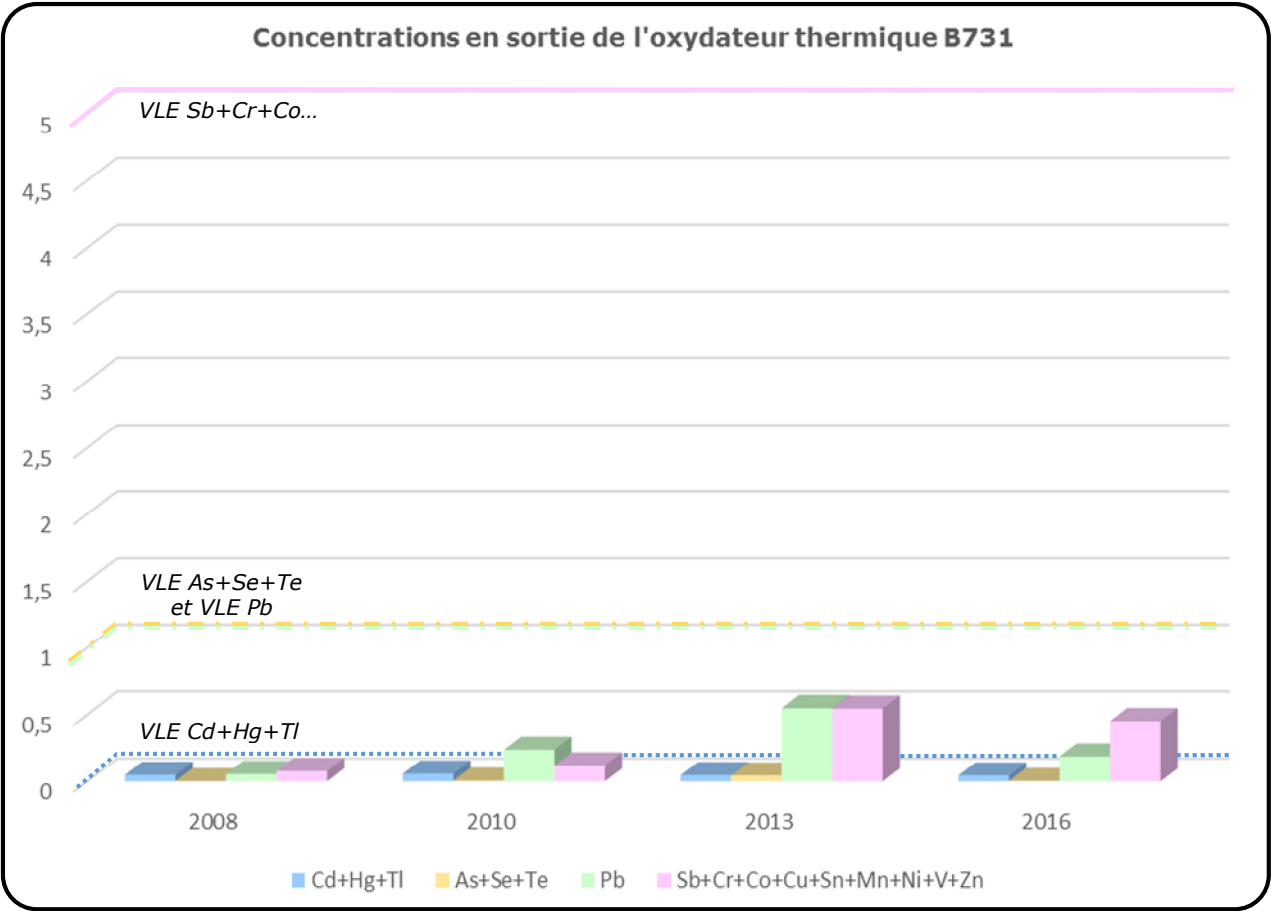
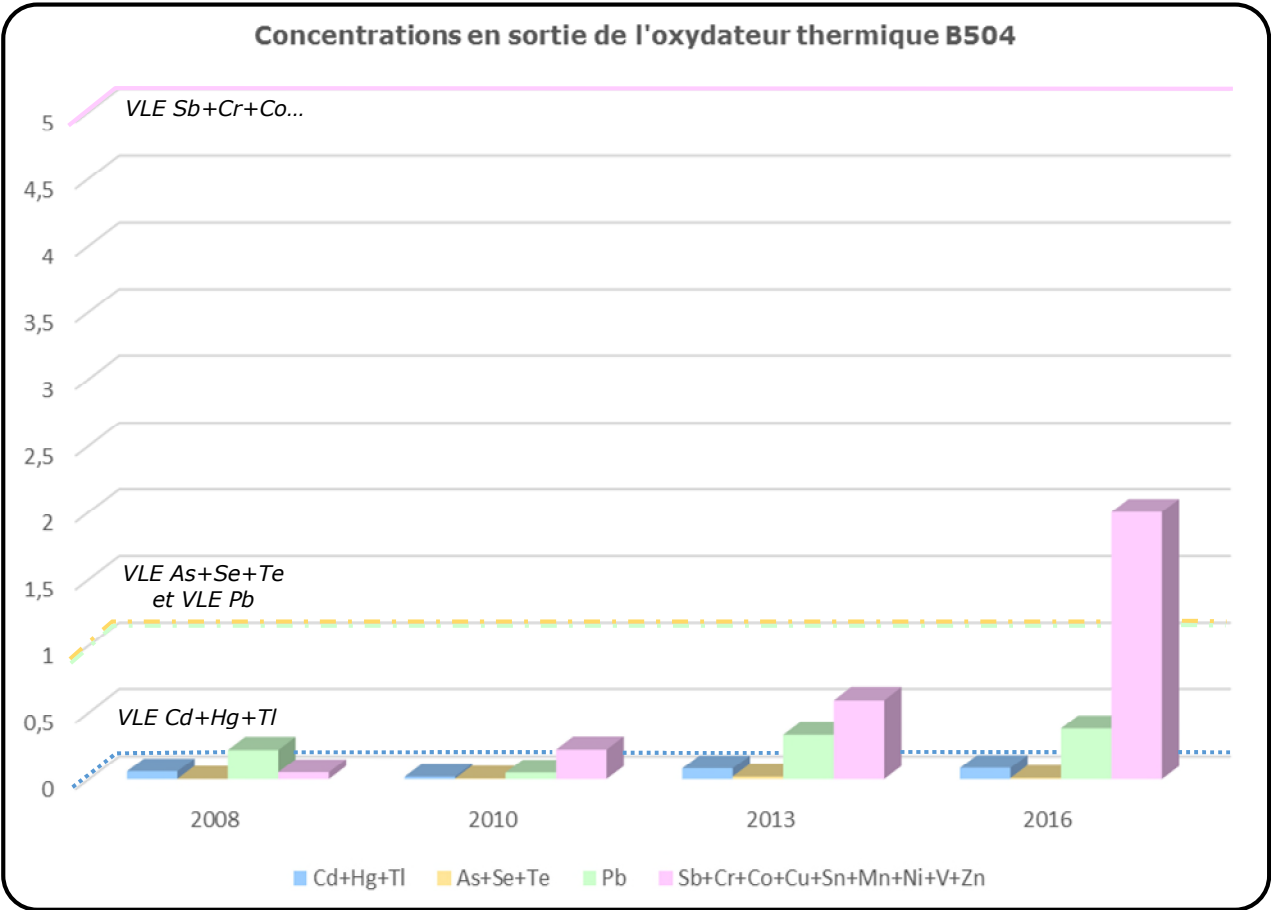
NC : Non Conforme

Les résultats d'analyses montrent que les rejets du site relatifs à l'imprégnation sont conformes aux MTD.

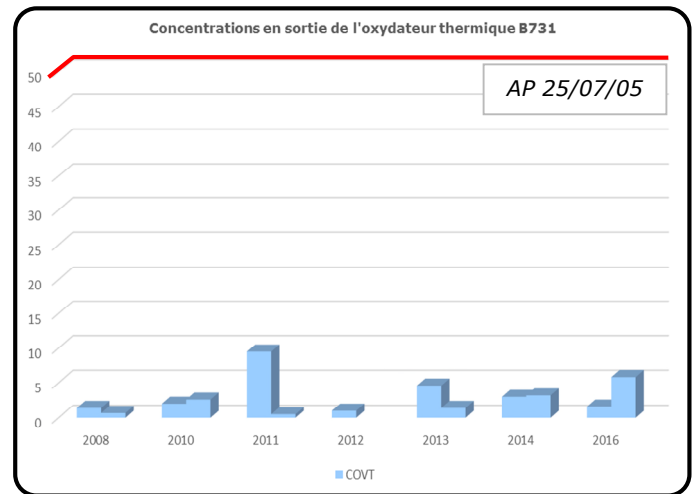
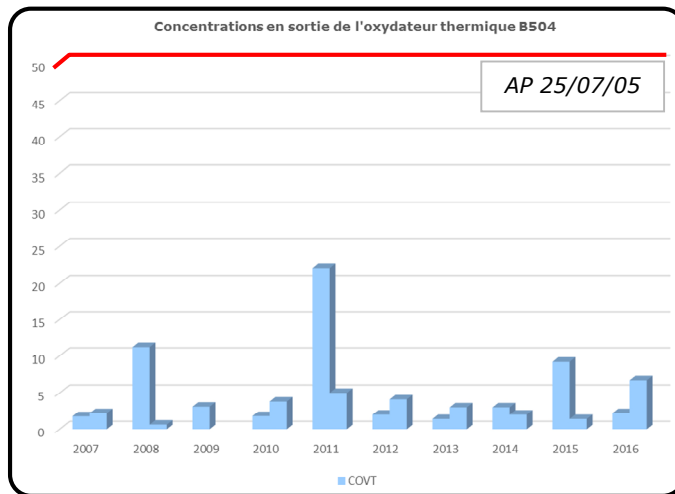
Oxydateurs thermiques (arrêté préfectoral du 25 juillet 2005)

Les graphiques en page suivante présentent les concentrations en métaux mesurées en sortie des oxydateurs thermiques B504 et B731 entre 2008 et 2016.

Aucun dépassement des VLE n'a été relevé.

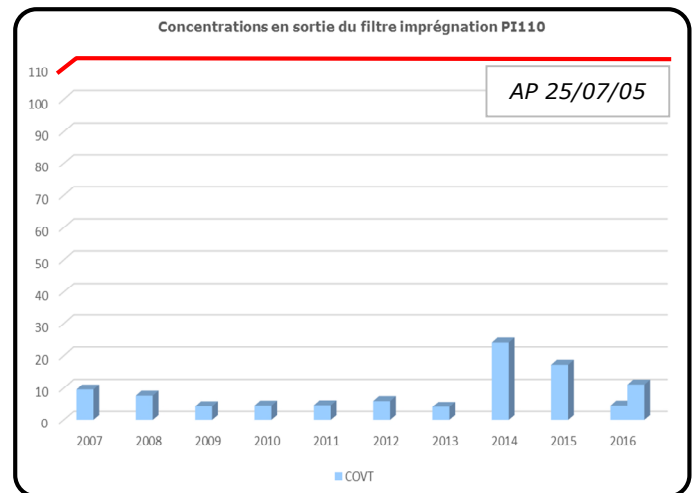
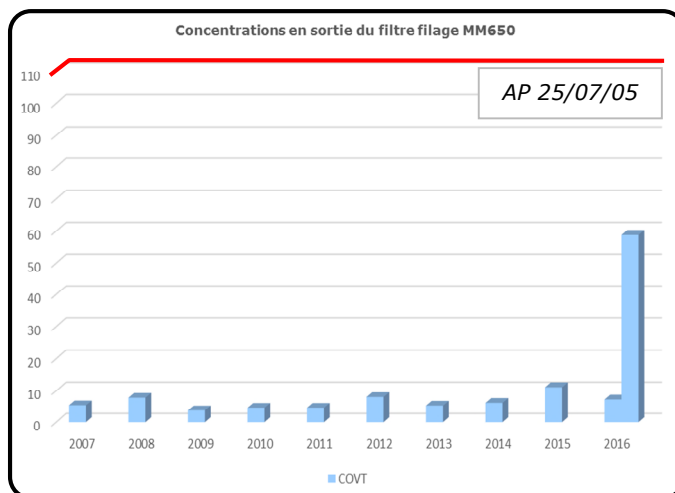


De même, aucun dépassement des VLE pour les COV totaux n'a été observé au cours des dix dernières années, comme le montrent les graphiques ci-dessous :



Filtres filage et imprégnation (arrêté préfectoral du 25 juillet 2005)

Aucun dépassement des VLE pour les COV totaux n'a été observé au cours des dix dernières années, comme le montrent les graphiques ci-dessous :



2.1.5 SELECTION DES SUBSTANCES D'INTERET

On distingue parmi les substances émises celles qui sont pertinentes en tant que :

- ↳ traceurs d'émission ; ou
- ↳ traceurs de risque.

Les traceurs d'émission sont les substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuable à ses émissions. Ils sont considérés pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.

Les traceurs de risque sont les substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Ils sont considérés pour l'évaluation quantitative des risques.

Les critères suivants sont pris en compte pour la sélection des substances d'intérêt :

- ↳ la dangerosité de la substance ;
- ↳ la toxicité relative à la substance ;
- ↳ le flux de la substance à l'émission ;
- ↳ le comportement de la substance dans l'environnement ;
- ↳ la concentration mesurée dans l'environnement.

Etant donnée la présence de population dans la zone d'étude, le critère vulnérabilité des populations et ressources est considéré par défaut.

A) DANGEROUSITE DE LA SUBSTANCE

Elle se traduit par son caractère cancérigène. L'évaluation du risque cancérigène est déterminée sur la base des classifications de l'USEPA, du CIRC et de l'Union Européenne, présentées dans le tableau ci-après.

Organisme	Classe	Intitulé
USEPA	A	Substance cancérigène pour l'homme
	B1 / B2	Substance probablement cancérigène pour l'homme
	C	Substance cancérigène possible pour l'homme
	D	Substance non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'homme
	E	Substance non cancérigène pour l'homme
CIRC / OMS	1	Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
	2A	Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
	2B	Agent ou mélange pouvant être cancérigène pour l'homme
	3	Agent ou mélange ne pouvant être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme
	4	Agent ou mélange probablement pas cancérigène pour l'homme
Union Européenne	Catégorie 1A	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'homme est avéré, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur des données humaines
	Catégorie 1B	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'homme est supposé, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur des données animales
	Catégorie 2	Substance suspectée d'être cancérigène pour l'homme

Les substances classées A, B1, B2 ou C selon l'USEPA et 1, 2A ou 2B selon le CIRC et les catégories 1A, 1B et 2 selon l'Union Européenne seront retenues en tant que traceurs de risque.

Lorsque le potentiel cancérigène d'une substance est avéré, une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) sans seuil est établie pour les effets cancérigènes mutagènes ou génotoxiques. Pour les effets cancérogènes non génotoxiques, une VTR à seuil doit être privilégiée, lorsqu'elle existe, à une éventuelle VTR sans seuil.

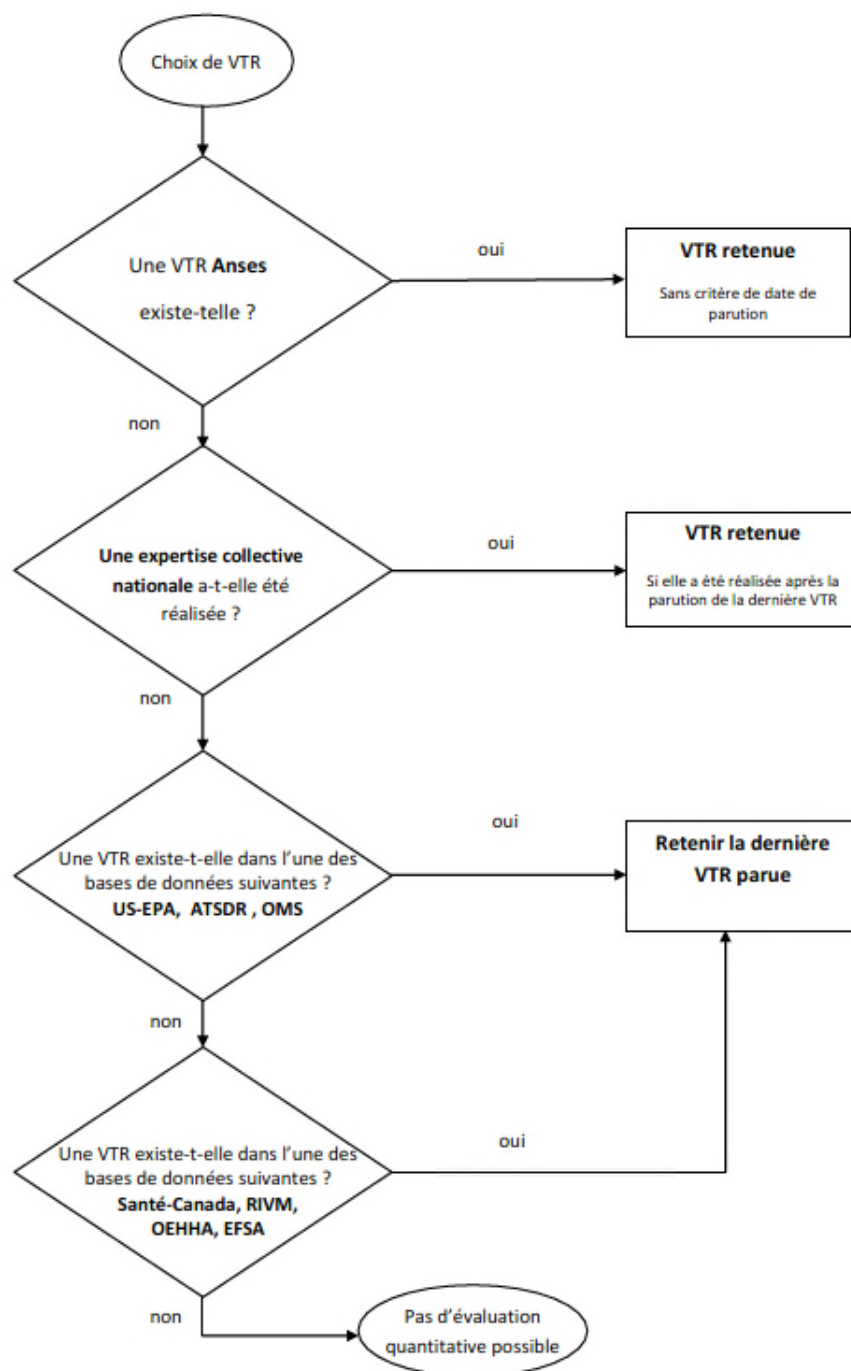
B) TOXICITE RELATIVE A LA SUBSTANCE

Elle est validée par une VTR issue de la littérature (ANSES, USEPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada, RIVM, OEHHA et EFSA), déterminée pour un effet à seuil ou sans seuil, et pour une voie d'exposition.

A noter que les VTR à seuil peuvent être représentatives d'effets systémiques ou de précurseurs d'effets cancérogènes.

Toute substance ne présentant pas de VTR ne sera pas retenue en tant que traceur de risque.

Conformément à 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 et de la gestion des sites et sols pollués, le choix de la VTR s'effectuera suivant le logigramme ci-après.



Les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP) ou les Valeurs Guides (VG) de qualité des milieux ne constituent pas à proprement parler des VTR ; elles peuvent toutefois servir d'élément de comparaison.

L'annexe 2 présente, pour chaque substance retenue, l'ensemble des VG et VTR publiées par les organismes de notoriété internationale pour des effets à seuil et sans seuil et par voie d'exposition.

Le tableau ci-après présente, pour les substances retenues, les effets sur la santé ainsi que les VG et VTR sélectionnées pour la suite de l'étude :

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
MES	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
DBO ₅	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
DCO	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Azote global (7727-37-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
HC totaux	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non précisé Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = 3.10^{-2} mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Phénols (108-95-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Poids Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-1} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Nonylphénols (25154-52-3)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Aluminium (7429-90-5)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Effets neurologiques Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRL = 1 mg/kg/j (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Argent (7440-22-4)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Effets sur la peau Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 5.10^{-3} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Fer (7439-89-6)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Benzo(b)fluoranthène (205-99-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(k)fluoranthène (207-08-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(g,h,i)pérylène (191-24-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non présenté Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : TDI = 3.10^{-2} mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Indéno(1,2,3-cd)pyrene (193-39-5)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(a)pyrene (50-32-8)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Diminution de la survie embryonnaire / fœtale Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer du tractus respiratoire supérieur	Effets systémiques à seuil : RfC = 2.10^{-6} mg/m ³ (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = $1,1.10^{-3}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHA)
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Développement, reproduction, système immunitaire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer généralisé (foie, estomac...)	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-4} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUo = 2.10^{-1} (mg/kg/j) ⁻¹ (RIVM)
Cadmium (7440-43-9)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Effets sur le système rénal Effets cancérigènes à seuil : Cancer de l'appareil respiratoire Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :	Effets systémiques à seuil : VTR = $4,5.10^{-4}$ mg/m ³ (ANSES) Effets cancérigènes à seuil : VTR = 3.10^{-4} mg/m ³ (ANSES) Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non présenté Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :	Effets systémiques à seuil : TDI = $3,6.10^{-4}$ mg/kg/j (EFSA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :
Mercure élémentaire (7439-97-6)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système nerveux Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :	Effets systémiques à seuil : REL = 3.10^{-5} mg/m ³ (OEHA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :
Mercure inorganique (21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Reins Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :	Effets systémiques à seuil : VTR = $6,6.10^{-4}$ mg/kg/j (INERIS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : / Effets cancérigènes sans seuil :

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Thallium (7440-28-0)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Arsenic (7440-38-2)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur le système nerveux	<u>Effets systémiques à seuil :</u> REL = 1,5.10 ⁻⁵ mg/m ³ (OEHHHA)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Cancer des poumons	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> ERUi = 4,3.10 ⁻³ (µg/m ³) ⁻¹ (USEPA)
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur la peau	<u>Effets systémiques à seuil :</u> MRLch = 3.10 ⁻⁴ mg/kg/j (ATSDR)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Cancer de la peau	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> ERUo = 1,5 (mg/kg/j) ⁻¹ (USEPA)
Sélénium (7782-49-2)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Systèmes gastro-intestinal, cardiovasculaire et nerveux	<u>Effets systémiques à seuil :</u> REL = 2.10 ⁻² mg/m ³ (OEHHHA)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Intoxication au sélénium	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfD = 5.10 ⁻³ mg/kg/j (USEPA)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Tellure (13494-80-9)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Plomb (7439-92-1)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Système rénal, nerveux et sanguin	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VG = 5.10 ⁻⁴ mg/m ³ (OMS)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Cancer des reins	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> ERUi = 1,2.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHHHA)
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Système rénal, nerveux et sanguin	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = 3,6.10 ⁻³ mg/kg/j (RIVM)
		<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /	<u>Effets cancérigènes à seuil :</u> /
		<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Cancer des reins	<u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> ERUo = 8,5.10 ⁻³ (mg/kg/j) ⁻¹ (OEHHHA)

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Antimoine (7440-36-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non présenté Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = 6.10^{-3} mg/kg/j (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Chrome III (16065-83-1)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Reins Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TCA = 6.10^{-2} mg/m ³ (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non précisé Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 1,5 mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Chrome VI (18540-29-9)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer pulmonaire	Effets systémiques à seuil : RfC = 1.10^{-4} mg/m ³ (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = 4.10^{-2} (µg/m ³) ⁻¹ (OMS)
Cobalt (7440-48-4)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRLch = 1.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Cœur Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,4.10^{-3}$ mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Cuivre (7440-50-8)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons et système immunitaire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TCA = 1.10^{-3} mg/m ³ (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Pas d'organe en particulier Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,4.10^{-1}$ mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Manganèse (7439-96-5)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système nerveux Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRLch = 3.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Système nerveux central Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = $1,4.10^{-1}$ mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Nickel (7440-02-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer des poumons	Effets systémiques à seuil : MRLch = 9.10^{-5} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUI = $3,8.10^{-4}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OMS)
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Poids, développement Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,2.10^{-2}$ mg/kg/j (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Vanadium (7440-62-2 1314-62-1)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRL = 1.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Diminution de la cystine dans les cheveux Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 9.10^{-3} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Zinc (7440-66-6)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Effets sanguins Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-1} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Etain (7440-31-5)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non précisé Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = 2.10^{-1} mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Dioxyde de soufre (7446-09-5)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 2.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Oxydes d'azote (10102-43-9 10102-44-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 4.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Poussières (PM ₁₀)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 2.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Poussières (PM _{2,5})	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 1.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Monoxyde de carbone (630-08-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Cerveau, cœur, muscles, développement du fœtus Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 10 mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Acénaphthène (83-32-9)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. Benzo(a)pyrène
Ethylbenzène (100-41-4)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Ototoxique Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer des reins	Effets systémiques à seuil : VTR = 1,5 mg/m ³ (ANSES) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = $2,5.10^{-6}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHA)
Naphtalène (91-20-3)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Nez et poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer du nez	Effets systémiques à seuil : VTR = $3,7.10^{-2}$ mg/m ³ (ANSES) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = $5,6.10^{-6}$ (µg/m ³) ⁻¹ (ANSES)
Toluène (108-88-3)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Effets neurologiques Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VTR = 3 mg/m ³ (ANSES) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Triméthylbenzène (25551-13-7)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Neurologique Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfC = 6.10^{-2} mg/m ³ (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Xylènes (1330-20-7)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur le système nerveux <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> MRLch = $2,2 \cdot 10^{-1}$ mg/m ³ (ATSDR) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Méthane (74-82-8)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /

Remarques :

- ↳ Les VTR sélectionnées pour le benzo(a)pyrène correspondent aux recommandations formulées par l'INERIS dans le rapport final « Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) ».
- ↳ Les VG définies par l'OMS pour le SO₂, les NO_x, le CO, le Pb et les PM ont été considérées comme valeur de comparaison en l'absence de VTR reconnue.
- ↳ Les VTR sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire ne sont pas retenues pour la quantification des risques.
- ↳ Les VTR recommandées par l'INERIS et les VTR non provisoires ont été privilégiées.
- ↳ Pour le mercure, sans connaître la forme du composé dans les rejets, les formes les plus toxiques ont été privilégiées en prenant les VTR :
 - ↳ du mercure élémentaire pour les expositions par inhalation,
 - ↳ du mercure inorganique pour les expositions par ingestion.
- ↳ Les formes de métaux inorganiques et particulaires ont été sélectionnées en priorité.
- ↳ En l'absence de spéciation CrIII/CrVI, il sera considéré une répartition de 90% de CrIII et 10% de CrVI. Cette hypothèse est basée sur les prescriptions des arrêtés ministériels d'autres activités (telles que le traitement de surface ou l'incinération de déchets).

NOTA : pour les composés disposant d'une VTR sans seuil « Voir éq. benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Cas des COV

Dans une approche réaliste, la spéciation de COV réalisée par la société IRH en 2011, jointe en annexe 6, lors d'un contrôle inopiné a été utilisée. Pour les paramètres disposant d'une VTR, on obtient la répartition suivante :

	Répartition du flux de COV
Ethylbenzène	7%
Xylènes	8,6%
Naphtalène	11,5%
Acénaphène	48,8%
Toluène	21,5%
Triméthylbenzène	2,6%

Cas des HAP

Dans une hypothèse majorante, et en l'absence de spéciation sur les HAP dans l'air et les sols, le benzo(a)pyrène a été retenu comme substance représentative des HAP.

C) FLUX

Le flux annuel est également considéré dans la méthodologie de sélection des substances.

D) COMPORTEMENT DE LA SUBSTANCE DANS L'ENVIRONNEMENT

Il est caractérisé par son facteur de bioconcentration (BCF) dans les organismes vivants aquatiques ou terrestres. Il permet de connaître le comportement de la substance dans le compartiment environnemental (plante, animal terrestre ou aquatique) susceptible d'être impacté par les rejets du site.

Toutes les substances pour lesquelles il existe une telle valeur seront considérées comme susceptibles de s'accumuler. Selon le règlement REACH (annexe XIII), une substance n'est pas considérée comme bioaccumulable si le BCF est inférieur à 2 000 ou si le log décimal de son coefficient de partage octanol/eau est inférieur à 3.

Le comportement de la substance dans l'environnement permet d'orienter le choix de la sélection.

E) CONCENTRATION D'UNE SUBSTANCE MESUREE DANS L'ENVIRONNEMENT

La concentration d'une substance mesurée dans un compartiment environnemental qui fait l'objet d'une pollution significative, entraîne la sélection de la substance, quelle que soit la contribution de l'installation à cette concentration.

Les données utilisées sont issues de l'état initial du site et/ou des résultats de l'IEM présentée ci-après.

F) PRESENTATION DES TRACEURS RETENUS

Les critères définis ci-avant, ainsi que le choix résultant de leur prise en compte, sont reportés dans le tableau en page suivante.

Substance émise	N°CAS	Classement cancérogène	Existence d'une VTR sans seuil O/N	Existence d'une VTR cancérogène à seuil O/N	Existence d'une VTR systémique à seuil O/N	Existence d'une valeur guide O/N	Flux max ⁽¹⁾ (t/an)	Comportement dans l'envt : bioacc. ? O/N	[C] élevée dans l'envt O/N	Sélection Traceur de risque O/N	Sélection Traceur d'émission O/N
MES	-	N	N	N	N	N	5,5	N	N	N	O
DBO ₅	-	N	N	N	N	N	3,7	N	N	N	O
DCO	-	N	N	N	N	N	11	N	N	N	O
Azote global	7727-37-9	N	N	N	N	N	3,1	N	N	N	O
Hydrocarbures totaux	-	N	N	N	O	N	0,37	N	N	O	N
Phénols	108-95-2	N	N	N	O	N	0,022	N	N	O	N
Nonylphénols	25154-52-3	N	N	N	N	N	0,002	N	N	N	N
Aluminium	7429-90-5	N	N	N	O	N	0,18	N	N	O	N
Argent	7440-22-4	N	N	N	O	N	0,003	N	N	O	N
Fer	7439-89-6	N	N	N	N	N	0,044	N	N	N	N
Benzo(b)-fluoranthène	205-99-2	O	O	N	N	N	0,022	O	N	O	N
Benzo(k)-fluoranthène	207-08-9	O	O	N	N	N		O	N	O	N
Benzo(g,h,i)-pérylène	191-24-2	O	O	N	O	N		O	N	O	N
Indéno(1,2,3-cd)-pyrène	193-39-5	O	O	N	N	N		O	N	O	N
Benzo(a)pyrène	50-32-8	O	O	N	O	N	0,0031	O	N	O	N
Cadmium	7440-43-9	O	N	O	O	N	0,062	N	N	O	N
Mercure	7439-97-6 21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	N	N	N	O	N		O (Hg inorganique)	N	O	N
Thallium	7440-28-0	N	N	N	N	N		N	N	N	N
Arsenic ⁽²⁾	7440-38-2	O	O	N	O	N	0,32	N	N	O	N
Sélénium ⁽²⁾	7782-49-2	N	N	N	O	N	0,09	N	N	O	N
Tellure ⁽²⁾	13494-80-9	N	N	N	N	N	0,05	N	N	N	N
Plomb	7439-92-1	O	O	N	O	O	0,47	O	N	O	N
Antimoine	7440-36-0	N	N	N	O	N	3,6	N	N	O	N
Chrome	16065-83-1 18540-29-9	O	O	N	O	N		N	N	O	N
Cobalt	7440-48-4	N	N	N	O	N		N	N	O	N
Cuivre	7440-50-8	N	N	N	O	N		N	N	O	N
Manganèse	7439-96-5	N	N	N	O	N		O	N	O	N
Nickel	7440-02-0	O	O	N	O	N		N	N	O	N
Vanadium	7440-62-2 1314-62-1	N	N	N	O	N		N	N	O	N
Zinc	7440-66-6	N	N	N	O	N		N	N	O	N
Etain	7440-31-5	N	N	N	O	N		N	N	O	N
Dioxyde de soufre	7446-09-5	N	N	N	N	O	812,4	N	O	N	O

Substance émise	N°CAS	Classement cancérogène	Existence d'une VTR sans seuil O/N	Existence d'une VTR cancérogène à seuil O/N	Existence d'une VTR systémique à seuil O/N	Existence d'une valeur guide O/N	Flux max ⁽¹⁾ (t/an)	Comportement dans l'envt : bioacc. ? O/N	[C] élevée dans l'envt O/N	Sélection Traceur de risque O/N	Sélection Traceur d'émission O/N
Oxydes d'azote	10102-43-9 10102-44-0	N	N	N	N	O	243,7	N	O	N	O
Poussières	PM ₁₀	N	N	N	N	O	41,3	N	O	N	O
	PM _{2,5}	N	N	N	N	O		N	O	N	O
Monoxyde de carbone	630-08-0	N	N	N	N	O	398,6	N	O	N	O
Acénaphthène	83-32-9	O	O	N	N	N	50,7	O	N	O	N
Ethylbenzène	100-41-4	O	O	N	O	N	7,3	O	N	O	N
Naphtalène	91-20-3	O	O	N	O	N	11,9	O	N	O	N
Toluène	108-88-3	N	N	N	O	N	22,3	N	N	O	N
Triméthylbenzène	25551-13-7	N	N	N	O	N	2,7	N	N	O	N
Xylènes	1330-20-7	N	N	N	O	N	8,9	O	N	O	N
Méthane	74-82-8	N	N	N	N	N	22,5	N	N	N	N

O/N : Oui/Non
⁽¹⁾ Issu du bilan majorant
⁽²⁾ Dans une approche réaliste, la répartition As+Se+Te est basée sur la moyenne des mesures réalisées en 2010, 2013 et 2016 (voir les rapports d'analyses en annexe 8), à savoir : 69% d'As, 21% de Se et 10% de Te.

On constate que la sélection ci-dessus établit un nombre élevé de traceurs de risques dans les domaines de l'eau et de l'air.

Mais lors de l'émission d'un mélange de composés chimiques dans les rejets aqueux et atmosphériques, il est possible de hiérarchiser et d'effectuer une sélection d'un nombre limité de traceurs de risque et de réaliser l'évaluation prospective des risques sanitaires sur ces substances choisies.

La philosophie de la démarche implique donc un choix de traceurs du risque sanitaire parmi la liste, la plus complète possible, des substances émises (liste établie précédemment) et présélectionnée comme traceur de risque. La prise en compte de ces traceurs et non de la liste complète de substance permet toutefois de conclure quant à l'acceptabilité ou non des risques.

Il est alors estimé, par voie d'exposition (ingestion et inhalation dans le présent cas), un ratio brut pour les effets systémiques à seuil de la façon suivante :

$$\text{Ratio brut} = \text{Flux de polluant} / \text{VTR à seuil}$$

On retiendra, par voie d'exposition, toutes les substances dont le ratio est $\geq 1\%$ du ratio max. La valeur de 1% est retenue conformément aux indications des guides INERIS (Démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – août 2013 et Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des ICPE – 2003).

Les substances pour lesquelles une VTR sans seuil ou une VTR cancérigène à seuil a été établie sont systématiquement retenues.

La hiérarchisation des traceurs de risque sanitaire est présentée page suivante.

Hiérarchisation des risques sanitaires

Substance	N°CAS	Flux (kg/an)	Effets systémiques (à seuil)								Effets cancérogènes (à seuil ou sans seuil)	
			Inhalation				Ingestion				Inhalation	Ingestion
			VTR (mg/m³)	Flux/VTR	Ratio	Retenu	VTR (mg/kg/j)	Flux/VTR	Ratio	Retenu	VTR	VTR
Hydrocarbures totaux	-	370	-	-	-	-	3.10^{-2}	12 333	0,5%	Non	Non	Non
Phénols	108-95-2	22	-	-	-	-	3.10^{-1}	73	0,003%	Non	Non	Non
Aluminium	7429-90-5	180	-	-	-	-	1	180	0,007%	Non	Non	Non
Argent	7440-22-4	3	-	-	-	-	5.10^{-3}	600	0,02%	Non	Non	Non
Benzo(b)-fluoranthène	205-99-2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	Non	Oui
Benzo(k)-fluoranthène	207-08-9	22	-	-	-	-	-	-	-	-	Non	Oui
Benzo(g,h,i)-pérylène	191-24-2	22	-	-	-	-	3.10^{-2}	7 333	0,3%	Non	Non	Oui
Indéno(1,2,3-cd)-pyrène	193-39-5	22	-	-	-	-	-	-	-	-	Non	Oui
Benzo(a)pyrène	50-32-8	3,1	2.10^{-6}	1 550 000	3,9%	Oui	3.10^{-4}	10 333	0,4%	Non	Oui	Oui
Cadmium	7440-43-9	62	$4,5.10^{-4}$	137 778	0,3%	Non	$3,6.10^{-4}$	172 222	6,7%	Oui	Oui	Non
Mercurure	7439-97-6 21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	62	3.10^{-5}	2 066 667	5,2%	Oui	$6,6.10^{-4}$	93 939	3,7%	Oui	Non	Non
Arsenic	7440-38-2	320	$1,5.10^{-5}$	21 333 333	53,3%	Oui	3.10^{-4}	1 066 667	41,5%	Oui	Oui	Oui
Sélénium	7782-49-2	90	2.10^{-2}	4 500	0,01%	Non	5.10^{-3}	18 000	0,7%	Non	Non	Non
Plomb	7439-92-1	470	5.10^{-4}	940 000	2,4%	Oui	$3,6.10^{-3}$	130 556	5,1%	Oui	Oui	Oui
Antimoine	7440-36-0	3 600	-	-	-	-	6.10^{-3}	600 000	23,3%	Oui	-	Non
Chrome III	16065-83-1	3 240	6.10^{-2}	54 000	0,1%	Non	1,5	2 160	0,1%	Non	Non	Non
Chrome VI	18540-29-9	360	1.10^{-4}	3 600 000	9%	Oui	-	-	-	-	Oui	Non
Cobalt	7440-48-4	3 600	1.10^{-4}	36 000 000	90%	Oui	$1,4.10^{-3}$	2 571 429	100%	Oui	Non	Non
Cuivre	7440-50-8	3 600	1.10^{-3}	3 600 000	9%	Oui	$1,4.10^{-1}$	25 714	1%	Oui	Non	Non
Manganèse	7439-96-5	3 600	3.10^{-4}	12 000 000	30%	Oui	$1,4.10^{-1}$	25 714	1%	Oui	Non	Non
Nickel	7440-02-0	3 600	9.10^{-5}	40 000 000	100%	Oui	$1,2.10^{-2}$	300 000	11,7%	Oui	Oui	Non
Vanadium	7440-62-2 1314-62-1	3 600	1.10^{-4}	36 000 000	90%	Oui	9.10^{-3}	400 000	15,6%	Oui	Non	Non
Zinc	7440-66-6	3 600	-	-	-	-	3.10^{-1}	12 000	0,5%	Non	Non	Non
Etain	7440-31-5	3 600	-	-	-	-	2.10^{-1}	18 000	0,7%	Non	Non	Non
Acénaphthène	83-32-9	50 700	-	-	-	-	-	-	-	-	Oui	-
Ethylbenzène	100-41-4	7 300	1,5	4 867	0,01%	Non	-	-	-	-	Oui	-
Naphtalène	91-20-3	11 900	$3,7.10^{-2}$	321 622	0,8%	Non	-	-	-	-	Oui	-
Toluène	108-88-3	22 300	3	7 433	0,02%	Non	-	-	-	-	Non	-
Triméthylbenzène	25551-13-7	2 700	6.10^{-2}	45 000	0,1%	Non	-	-	-	-	Non	-
Xylènes	1330-20-7	8 900	$2,2.10^{-1}$	40 455	0,1%	Non	-	-	-	-	Non	-

La mise en œuvre de cette méthodologie permet de retenir les dix-neuf substances présentant les risques les plus élevés pour la santé humaine parmi l'ensemble des substances rejetées. Ces substances sont les suivantes :

Substance	N°CAS	Voie d'exposition		
		Inhalation	Ingestion de sols, végétaux et animaux terrestres	Ingestion d'eau et de poissons
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2			X
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9			X
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2			X
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5			X
Benzo(a)pyrène	50-32-8	X	X	X
Cadmium	7440-43-9	X	X	X
Mercurure	7439-97-6 21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	X	X	X
Arsenic	7440-38-2	X	X	Polluant non présent dans les rejets aqueux du site
Plomb	7439-92-1	X	X	X
Antimoine	7440-36-0		X	X
Chrome VI	18540-29-9	X		
Cobalt	7440-48-4	X	X	X
Cuivre	7440-50-8	X	X	X
Manganèse	7439-96-5	X	X	X
Nickel	7440-02-0	X	X	X
Vanadium	7440-62-2 1314-62-1	X	X	X
Acénaphthène	83-32-9	X		
Ethylbenzène	100-41-4	X		
Naphtalène	91-20-3	X		

En plus de ces traceurs de risque sanitaire, les traceurs d'émission suivants ont été retenus :

Substance	N°CAS	Milieu d'exposition	
		Air	Eau
MES	-		X
DBO ₅	-		X
DCO	-		X
Azote global	7727-37-9		X
Dioxyde de soufre	7446-09-5	X	
Oxydes d'azote	10102-43-9 10102-44-0	X	
Poussières	PM ₁₀	X	
	PM _{2,5}	X	
Monoxyde de carbone	630-08-0	X	
Plomb	7439-92-1	X	

2.2 EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION

2.2.1 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le domaine d'étude est une zone de 36 km² centrée sur la société GRAFTECH.

2.2.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET USAGES

A) LOCALISATION DU SITE

La société GRAFTECH est implantée dans la Zone Industrielle des Dunes sur la commune de Calais, à 3,3 km au nord-est du centre-ville.

Les coordonnées Lambert 93 du centre de la zone d'étude sont les suivantes :

↳ X = 622 243 m,

↳ Y = 7 097 687 m.

Le site est accessible via deux entrées situées rue des Garennes, au sud.

L'environnement immédiat du site est composé :

↳ d'une voie ferrée, de la RN216 et de la Manche au nord,

↳ d'une voie ferrée, de la RN216 et de l'ancienne « jungle de Calais » démantelée fin 2016 à l'est,

↳ d'une voie ferrée, de la rue des Garennes, des sociétés INTEROR et SYNTHEXIM (chimie), PAS-DE-CALAIS ENROBES (construction), EDC (station-service poids lourds) au sud,

↳ de la rue des Dunes et la société HUNTSMAN P&A (chimie) à l'ouest.

La vue aérienne en page suivante permet de localiser la société GRAFTECH dans son environnement.



B) ETAT INITIAL SUCCINCT

- ↳ Au Plan Local d'Urbanisme (PLU), le site est localisé en zone UJ qui correspond aux zones d'activités comprenant des industries, des commerces, des entrepôts etc. et situées en périphérie des zones mixtes.

Les ICPE ne sont pas concernées par les occupations et utilisations des sols interdites ou soumises à des conditions particulières. Elles sont par conséquent autorisées dans la zone.

Par ailleurs, le site est visé par les Servitudes d'Utilité Publique (SUP) suivantes :

- ✓ périmètre du PPRT de la Société des Usines Chimiques INTEROR et SYNTHEXIM approuvé le 24 août 2012,
- ✓ bande de 100 m débordement et rupture du cordon dunaire.

- ↳ Les premières habitations sont situées à 370 m au sud.

- ↳ Les eaux de surface présentes dans la zone d'étude sont :

- ✓ la Manche à 100 m au nord,
- ✓ le canal de Marck à 1,5 km au sud-ouest.

- ↳ D'après les données fournies par l'agence de l'eau Artois Picardie, aucun captage d'eau potable, industrielle ou agricole n'est recensé autour du site.

- ↳ Le principal aquifère dans la zone d'étude est constitué par les formations sableuses du Flandrien. Cette nappe est très vulnérable aux pollutions en l'absence de recouvrement imperméable. Sa faible productivité et sa qualité médiocre la rendent peu exploitable. Plus en profondeur se trouve la nappe de la craie. Elle est protégée par des formations argileuses et donc peu vulnérable. Toutefois, il ne semble plus y avoir de captage dans la zone d'étude.

- ↳ La qualité de l'air dans la zone d'étude est mesurée par ATMO Hauts-de-France.

Les stations les plus proches du site sont Calais Parmentier et Calais Berthelot respectivement à 1 km et 4 km au sud-ouest.

Les paramètres mesurés sur ces stations sont :

- ✓ SO₂ : dioxyde de soufre, issu de la combustion des combustibles fossiles (fioul domestique et industriel, charbon...), il est irritant pour les muqueuses et les voies respiratoires,

- ✓ NO et NO₂ : monoxyde et dioxyde d'azote, représentatifs de la pollution engendrée par les processus de combustion (trafic, chauffage, production énergétique, production chimique spécifique...), irritant pour les voies respiratoires,
- ✓ PM₁₀ et PM_{2,5} : poussières en suspension représentatives de la circulation automobile et de certaines industries, elles peuvent pénétrer profondément dans les poumons et causer des problèmes respiratoires,
- ✓ O₃ : ozone, polluant secondaire formé par l'action des rayonnements solaires sur les polluants primaires (NO_x, hydrocarbures...), il est nocif pour les poumons, les reins, le cerveau et les yeux,
- ✓ BTEX : COV représentatifs de la circulation automobile et de certaines industries, ils ont des effets néfastes sur les systèmes respiratoire et nerveux. Le benzène est classé CMR (Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique),
- ✓ métaux lourds : présents dans le milieu naturel à des concentrations variables en fonction de la nature géochimique du terrain, celles-ci peuvent être augmentées par les activités anthropiques. Leurs effets sur la santé varient en fonction des métaux concernés mais ils sont généralement non biodégradables et toxiques lorsqu'ils sont présents en grande quantité,
- ✓ CO : monoxyde de carbone, dégagé notamment lors des combustions incomplètes des chauffages bois et fioul, ainsi que des moteurs thermiques. Il provoque des effets neurologiques et sensoriels importants.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs enregistrées sur les dernières années au niveau de ces stations ainsi que les objectifs de qualité fixés par l'article R. 221-1 du Code de l'environnement.

Paramètre analysé	Objectifs de qualité (µg/m ³)	Concentrations mesurées (µg/m ³)					
		Calais Parmentier			Calais Berthelot		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
SO ₂	50	1,8	2,1	1,3	-	-	-
NO	-	4,5	4,2	3,9	-	-	-
NO ₂	40	17,5	16,7	15,8	-	-	-
PM ₁₀	30	21,7	21,5	18,9	21	18,2	20,9
PM _{2,5}	10	-	-	-	14,6	10,8	12,9
O ₃	120 (sur 8h)	49	52,2	49,3	-	-	-
Benzène	2	-	-	-	1,1	0,7	0,6
Toluène	-	-	-	-	1,6	1,1	1,3
Ethylbenzène	-	-	-	-	0,3	0,2	0,2
m+p xylènes	-	-	-	-	0,5	0,3	0,3
o-xylène	-	-	-	-	0,2	0,2	0,1
Arsenic	0,006	-	-	-	-	-	-
Cadmium	0,005	-	-	-	-	-	-
Nickel	0,02	-	-	-	-	-	-
Plomb	0,25	-	-	-	-	-	-
CO	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-

Ainsi, les concentrations mesurées dans la zone d'étude (prenant en compte les rejets de la société GRAFTECH) respectent les objectifs de qualité fixés par l'article R. 221-1 de Code de l'environnement, excepté pour les PM_{2,5}.

↳ Le site est conforme au PPA du Nord Pas-de-Calais approuvé par l'arrêté inter-préfectoral du 1^e juillet 2014 et dont les mesures sont présentées dans le tableau ci-après.

Mesure réglementaire	Situation de la société GRAFTECH
1. Imposer des valeurs limites d'émissions pour toutes les installations fixes de chaufferies collectives et industrielles.	La VLE fixée dans l'AP du 25 juillet 2005 pour les chaudières du site est inférieure à celle préconisée dans le PPA.
2. Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois.	Non concernée.
3. Rappeler l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets verts.	Le brûlage des déchets verts sur le site n'est pas autorisé.
4. Rappeler l'interdiction du brûlage des déchets de chantiers.	Le site n'est pas à l'origine de déchets de chantiers. Ainsi, aucun brûlage de ces déchets n'est effectué.
5. Rendre progressivement obligatoires les Plans de Déplacements Entreprises, Administration et Etablissements Scolaires.	Non concernée. Le site compte moins de 500 salariés.
6. Organiser le co-voiturage dans les zones d'activité de plus de 5 000 salariés.	Non concernée.
7. Réduire de façon permanente la vitesse et mettre en place la régulation dynamique sur plusieurs tronçons sujets à congestion en région Nord Pas-de-Calais.	Non concernée.
8. Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme.	Non concernée.
9. Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact.	La présente étude a pris en considération : ↳ l'état de la qualité de l'air dans la zone d'étude, ↳ les émissions directes de polluants atmosphériques.
10. Améliorer la connaissance des émissions industrielles.	Les seuils annuels de déclaration dans GERE (Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes) pour les installations soumises à autorisation sont fixés à : ↳ 50 t/an pour les NOx, ↳ 70 t/an pour les SOx, ↳ 70 t/an pour les TSP, ↳ 25 t/an pour les PM ₁₀ . La société GRAFTECH est concernée.
11. améliorer la surveillance des émissions industrielles.	Toutes les installations de combustion unitaire d'une puissance supérieure à 20 MW et utilisant comme combustible prépondérant un combustible solide ou liquide (y compris biomasse) doivent mesurer en continu leurs émissions de poussières et de NOx. La société GRAFTECH n'est pas concernée.
12. Réduire et sécuriser l'utilisation des produits phytosanitaires – Actions Certiphyto et Ecophyto.	Non concernée. Le site n'utilise pas de produits phytosanitaires.
13. Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la population.	Non concernée.
14. Inscrire des objectifs de réduction des émissions dans les nouveaux Plans de Déplacements Urbains (PDU) et Plans Locaux d'Urbanisme (PLUi) à échéance de la révision pour les PDUi existants.	Non concernée.

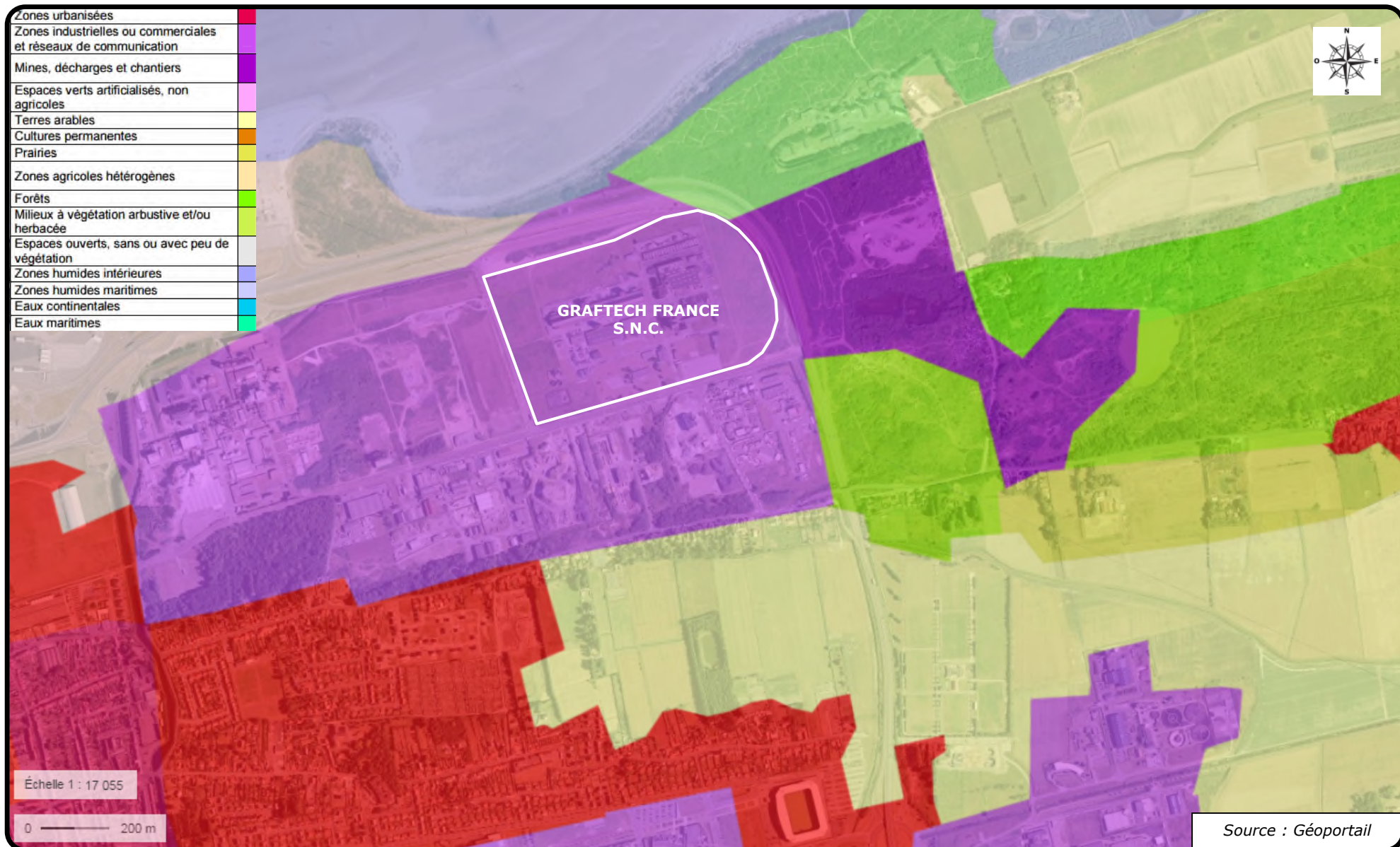
C) USAGES DE LA ZONE D'ETUDE

D'après le portail internet du Registre français des Emissions Polluantes (iREP), les émissions des industries sur la commune de Calais en 2015 sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Commune	Entreprise	Activité	Données concernant certains polluants émis en 2015 (kg)	Distance par rapport à la limite d'exploitation
Calais	SYNTHEXIM	Fabrication de produits pharmaceutiques de base	<u>Dans l'air :</u> - Chloroforme : 1 170 - COVNM : 44 600 <u>Dans l'eau :</u> - Chloroforme : 35,4 - Dichlorométh. : 33,8 - Toluène : 221	85 m au sud
	INTEROR	Fabrication d'hydrocarbures simples	<u>Dans l'eau :</u> - Chloroforme : 13 - Dichlorométh. : 10,7	85 m au sud
	PAS-DE-CALAIS ENROBES	Fabrication d'enrobés	/	125 m au sud
	HUNTSMAN P&A	Fabrication de colorants et de pigments	<u>Dans l'air :</u> - CO ₂ : 28 400 000 <u>Dans l'eau :</u> - Al : 146 000 - As : 9,2 - Cd : 2,2 - Cr : 8 160 - Cu : 94,8 - DCO : 256 000 - Fe : 371 000 - Mn : 14 500 - MES : 690 000 - Ni : 207 - P : 14 500 - Pb : 107 - Sulfates : 20 400 000 - Ti : 187 000 - Zn : 521	780 m à l'ouest
	ENERSOL	Centrale thermique	<u>Dans l'air :</u> - CO ₂ : 85 300 000	780 m à l'ouest
	OCTEVA	Traitement et élimination de déchets non dangereux	<u>Dans l'air :</u> - Acétaldéhyde : 382 - NH ₃ : 10 200 <u>Dans l'eau :</u> - COT : 158 000 - DBO ₅ : 47 800 - DCO : 448 000	1,6 km au sud-est
	STEP J. MONOD	Collecte et traitement des eaux usées	<u>Dans l'eau :</u> - N total : 95 600 - DCO : 388 000 - P total : 7 850 - Zn : 222	1,7 km au sud-est
	SCHAEFFLER CHAIN DRIVE SYSTEMS	Fabrication d'engrenages et d'organes mécaniques de transmission	<u>Dans l'air :</u> - Ni : 84,7	1,8 km au sud-est
	ALCATEL-LUCENT SUBMARINE NETWORKS	Fabrication de câbles de fibres optiques	<u>Dans l'eau :</u> - Cd : 0,02	1,9 km au sud-ouest
	CALAIS ENERGIE	Centrale thermique	<u>Dans l'air :</u> - CO ₂ : 16 000 000	2,1 km au sud-est
	MERCK SANTE	Fabrication de produits pharmaceutiques de base	<u>Dans l'air :</u> - COVNM : 56 600	2,5 km au sud-est

Commune	Entreprise	Activité	Données concernant certains polluants émis en 2015 (kg)	Distance par rapport à la limite d'exploitation
Calais	SYNTHEXIM SAS – Calaire chimie	Fabrication d'hydrocarbures azotés	<u>Dans l'air :</u> - CO ₂ : 20 400 000 <u>Dans l'eau :</u> - Cd : 2,6 - COT : 81 400 - Chloroforme : 65 - AOX : 1 670 - DBO ₅ : 101 000 - DCO : 231 000 - Zn : 134 - Toluène : 699	4,5 km au sud-ouest

La carte en page suivante présente la répartition de l'occupation des sols dans l'environnement de la société GRAFTECH.



2.2.3 CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS

Les lieux où une exposition de la population aux rejets du site est envisageable peuvent être les suivants :

- ↳ les habitats (actuels et futurs),
- ↳ les établissements recevant du public, dont les établissements accueillant des personnes sensibles : établissements scolaires, crèches, maisons de retraite, établissements de santé, centres sportifs.

A) DESCRIPTION GENERALE DE LA POPULATION DANS LA ZONE D'ETUDE

Les premières habitations sont situées à 370 m au sud.

Les données du recensement de 2013 (INSEE) des différentes communes de la zone d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Commune	Population totale	Moins de 20 ans (%)	Entre 20 et 60 ans (%)	60 ans et plus (%)
Calais	72 520	27,4	52,6	20,0
Marck	10 481	29,7	51,3	19,0
Coulogne	5 474	23,5	49,6	26,9

B) PROJETS IMMOBILIERS – ZONES A CONSTRUIRE

Au regard des informations disponibles sur le site internet de la mairie de Calais, aucune construction nouvelle n'est prévue à proximité de la société GRAFTECH.

A noter que le site est implanté dans la Zone Industrielle des Dunes, à l'écart des habitations.

C) ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Les ERP (hors établissements sensibles listés dans le paragraphe ci-après) à proximité du site sont repris dans le tableau ci-dessous :

Commune	ERP	Localisation par rapport au site
Calais	Centre d'hébergement Jules Ferry	390 m au sud
	Stade de l'Epopée	1,1 km au sud

D) RECENSEMENT DES POPULATIONS SENSIBLES

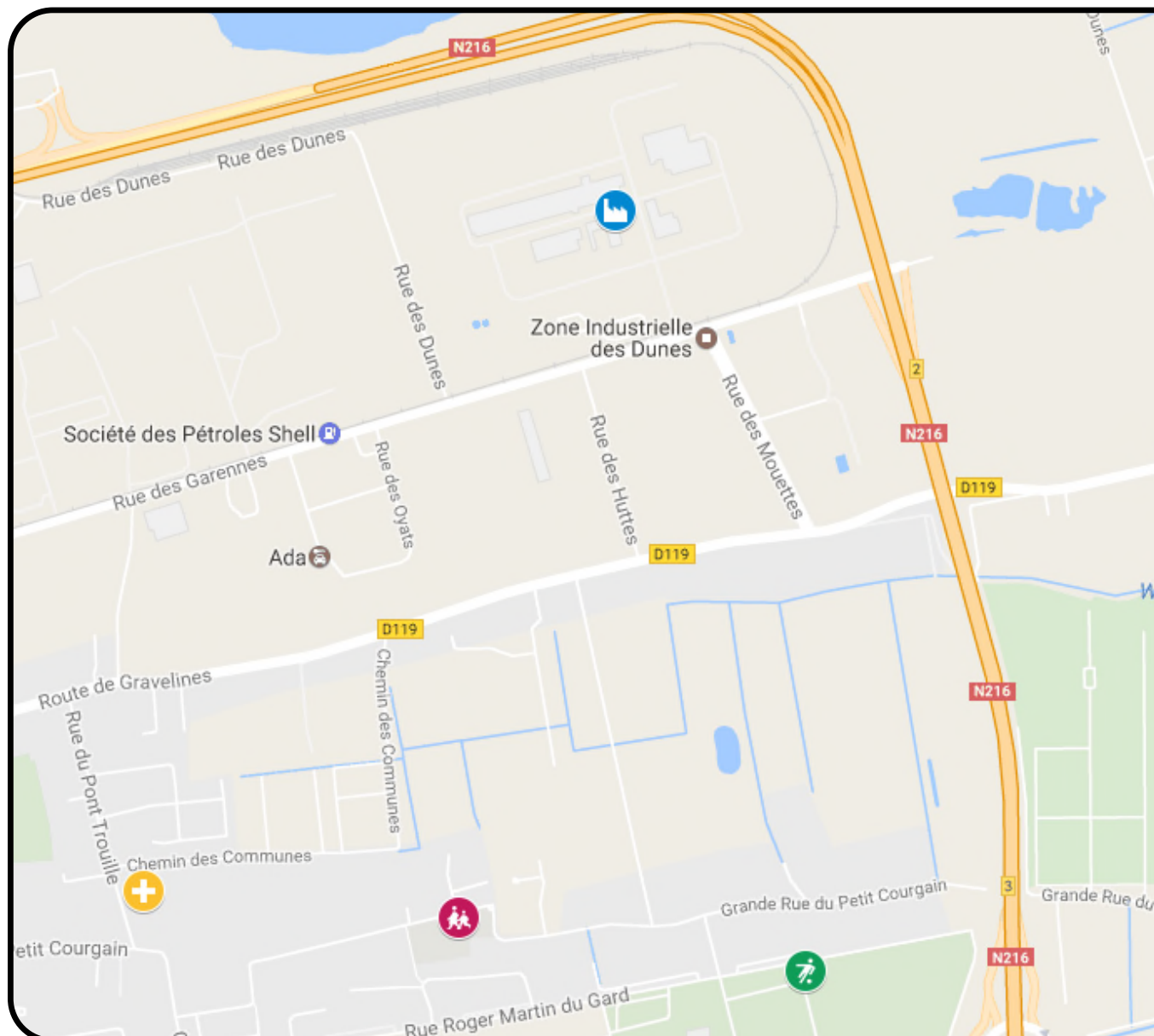
La zone d'étude concernée comprend également des populations dites sensibles, à savoir :





- ↳ les personnes malades,
- ↳ les femmes enceintes et les nouveaux nés,
- ↳ les personnes handicapées (enfants et adultes),
- ↳ les personnes âgées,
- ↳ les enfants préscolaires,
- ↳ les enfants et adolescents.

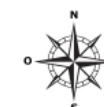
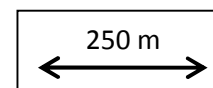
Commune	ERP	Localisation par rapport au site
Calais	EHPAD Château des Dunes	965 m au sud-ouest
	Ecole primaire Antoine Parmentier	1 km au sud

La carte en page suivante localise les lieux d'exposition collective à proximité du site.

Localisation des lieux d'exposition collective



-  GRAFTECH FRANCE S.N.C.
-  Stade de L'épopée - CRUFC
-  EHPAD du Château des Dunes
-  Ecole primaire Antoine Parm...



Source : Google Drive

2.2.4 AUTRES ETUDES SANITAIRES

Les indicateurs de santé de la Communauté d'Agglomération (CA) Grand Calais Terres & Mers sont tirés de l'étude « Ici et Ailleurs – Nouveaux indicateurs de santé du Nord Pas-de-Calais », réalisée par l'Observatoire Régional de Santé (ORS) en 2010, qui compare les indicateurs de santé des territoires du Nord Pas-de-Calais avec les indicateurs d'autres territoires français comparables.

L'étude fournit les indicateurs de mortalité par région administrative, par communauté d'agglomération et par région.

Le tableau suivant présente les différents Indices Comparatifs de Mortalité (ICM) prématurée pour la CA Grand Calais Terres & Mers (moyenne France = 100) :

	Indicateurs Comparatifs de Mortalité pour la CA Grand Calais Terres & Mers		
	Population totale avant 65 ans	Hommes avant 65 ans	Femmes avant 65 ans
Mortalité toutes causes	146,6	156,4	125,9
Mortalité prématurée évitable :			
- par des actions sur les systèmes de soins	127,2	138,3	116,4
- par des actions sur les facteurs de risque individuel	166,5	171,8	148,5
Mortalité prématurée par tumeurs malignes	141,3	158,9	111,7
Mortalité prématurée par cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS)	191	205	108
Mortalité prématurée par cancers du larynx, de la trachée, des bronches et du poumon	152	159	128
Mortalité prématurée par cancer du côlon	134	130	140
Mortalité prématurée par cancer du sein	-	-	127
Mortalité prématurée par cancer du col de l'utérus	-	-	172
Mortalité prématurée par cancer de la prostate	-	161	-
Mortalité prématurée par maladies endocriniennes	203	200	207
Mortalité prématurée par accident de transport	75	84	37
Mortalité prématurée liée à l'alcool	293	290	303
Mortalité prématurée par abus d'alcool	156	135	244
Mortalité prématurée par maladie chronique du foie	361	377	323
Mortalité prématurée par suicides	138	142	129

La CA Grand Calais Terres & Mers connaît une surmortalité prématurée (avant 65 ans), principalement en raison de facteurs de risque individuel : consommation d'alcool entraînant des maladies chroniques du foie mais également de maladies endocriniennes.

2.3 SCHEMA CONCEPTUEL

Un site présente un risque en termes d'effets sanitaires, seulement si les trois éléments suivants sont présents de manière concomitante :

- ↪ une **source** de polluants mobilisables présentant des caractéristiques dangereuses ;
- ↪ des voies de **vecteur** de transfert : il s'agit des différents milieux (sols, eaux superficielles et souterraines, cultures destinées à la consommation humaine ou animale...) qui, au contact de la source de pollution, sont devenus à leur tour des éléments pollués et donc des sources de pollution secondaires.

Notons que dans certains cas, ces milieux ont pu propager la pollution sans pour autant rester pollués ;

- ↪ la présence de **cibles** susceptibles d'être atteintes par les pollutions. Ces cibles potentielles concernent la population riveraine par contact direct (inhalation) ou indirect (ingestion) tels que les consommateurs de produits potagers dont les jardins sont situés dans la zone d'étude, les consommateurs d'œufs ou animaux élevés sur la zone d'étude et les pêcheurs.

L'identification des sources de pollution potentiellement dangereuses, des vecteurs et des cibles, réalisée sur la base des émissions et traitements présentés précédemment, fournit le résultat suivant :

Domaine	Emissions de poussières	Source de danger	Vecteur	Cible Riverains
Eaux superficielles	Eaux résiduaires et eaux pluviales de toitures, voiries et parkings	O	O	O
Air	MM230	O	O	O
	G239	O	O	O
	G673	O	O	O
	G259	O	O	O
	G662	O	O	O
	M617	O	O	O
	M139A, M139B, M139C, M139D	O	O	O
	M638	O	O	O
	G650	O	O	O
	B230	O	O	O
	MM650	O	O	O
	B504	O	O	O
	B731	O	O	O
	PI110	O	O	O
	F1 à F13	O	O	O
	F14 à F18	O	O	O
	PI124	O	O	O
	PI610	O	O	O
	Extracteur graphitation	O	O	O

O = Oui

Il s'avère que la combinaison source / vecteur / cible est identifiée pour les émissions aqueuses et atmosphériques. Ainsi, les domaines de l'eau et de l'air sont retenus dans le cadre de la présente étude.

La voie par ingestion est prise en compte dans le cadre des rejets aqueux. La voie de transfert de la pollution est l'eau et la chaîne alimentaire. Dans ce cadre, l'exposition a lieu par ingestion potentielle d'eau lors des activités nautiques et par consommation de poissons.

Les substances retenues susceptibles d'être émises dans l'air sont des composés gazeux et particuliers issus de l'activité du site.

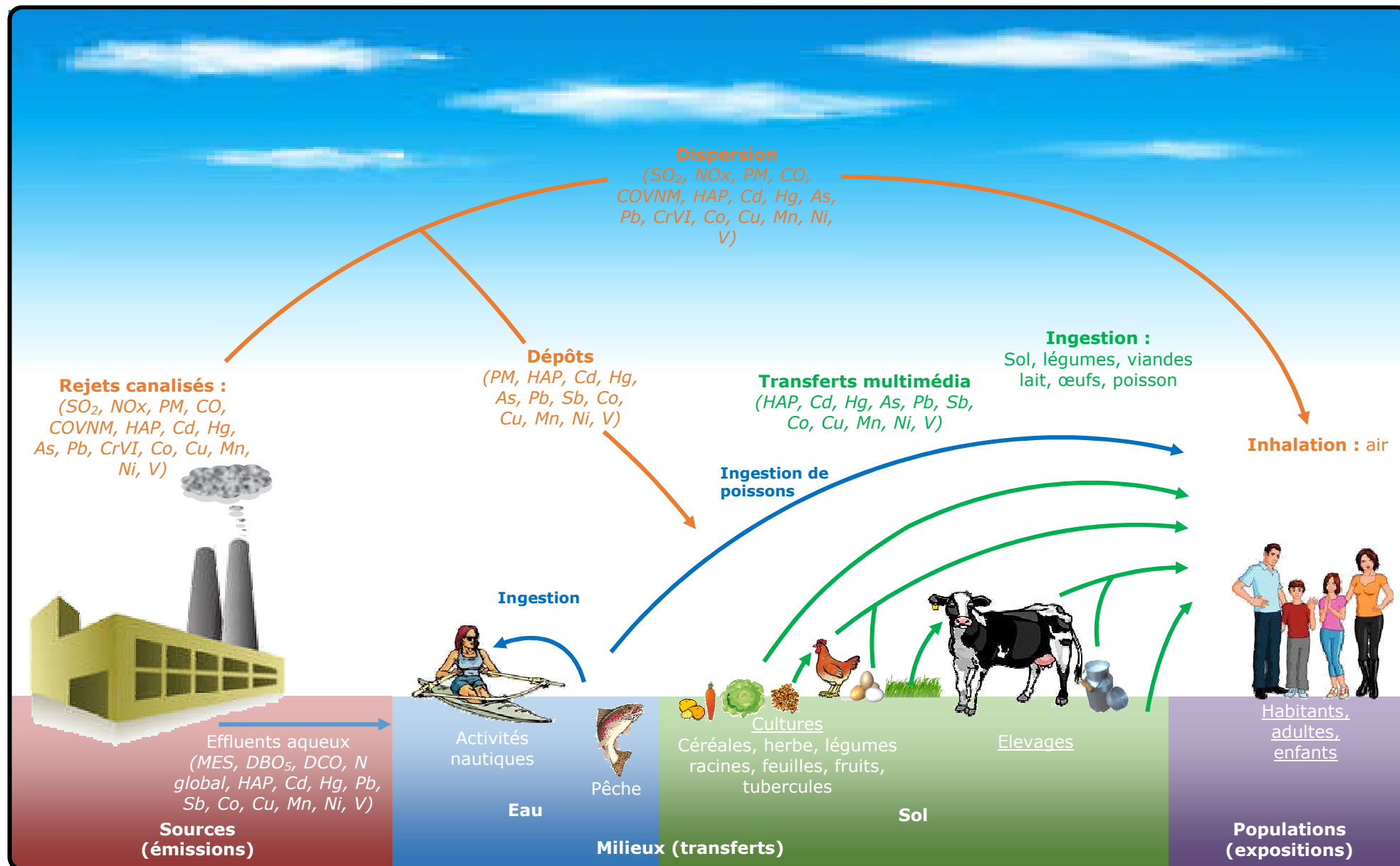
Au regard des lieux et milieux d'exposition de la population, celle-ci peut être exposée aux rejets de l'installation :

- ↳ soit de façon directe par inhalation de substances inhalables (gazeuses ou particulières) qui se dispersent dans l'air ambiant autour de l'installation,
- ↳ soit de façon indirecte par ingestion de substances particulières par l'intermédiaire du sol et des denrées alimentaires directement contaminées par les dépôts secs et humides. Cette exposition considère une contamination du sol et de la chaîne alimentaire sur les jardins et les cultures environnants (les fruits et les légumes sont les aliments qui sont les plus susceptibles d'être consommés à proximité même de leur lieu de production selon une enquête de l'INSEE citée par la Société Française de Santé Publique).

NOTA : la voie d'exposition par contact cutané n'est pas prise en compte.

Le scénario conceptuel d'exposition des populations adapté au site est présenté à la page suivante.

Schéma conceptuel



3 EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX (DEMARCHE IEM)

3.1 CARACTERISATION DES MILIEUX

3.1.1 CHOIX DES SUBSTANCES ET MILIEUX PERTINENTS

Le tableau ci-dessous présente la sélection des traceurs d'émission et de risque par milieu récepteur :

Milieu récepteur	Traceurs d'émission et de risque
Eaux superficielles	MES, DBO ₅ , DCO, azote global, HC totaux, HAP, métaux
Air	SO ₂ , NO _x , PM, CO, COVNM, HAP, métaux
Sol	HAP, BTEX, COHV, métaux
Eaux souterraines	-
Sédiments	-

3.1.2 INVENTAIRE DES DONNEES DISPONIBLES

A) DONNEES SUR L'EAU

La qualité de l'eau du milieu récepteur, en aval du site, est mesurée par la station 01114600 « le canal de Marck à Calais ».



Les résultats sur cette station entre 2008 et 2017 pour les traceurs d'émission et de risque retenus sont présentés dans le tableau ci-après.

Paramètres	Percentile 90 de la concentration observée à la station 01114600 (µg/l)
MES	27 000
DBO ₅	6 050
DCO	50 500
Al	5,2
Fe	305
Mn	27,1
As	9,1
Ni	4,8
Zn	30,9
Cr	1,2

B) DONNEES SUR L'AIR

La qualité de l'air dans la zone d'étude est mesurée par ATMO Hauts-de-France.

Les stations les plus proches du site sont Calais Parmentier et Calais Berthelot respectivement à 1 km et 4 km au sud-ouest.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs enregistrées sur les trois dernières années au niveau de ces stations, comparées à l'objectif de qualité fixé dans le Code de l'environnement.

Paramètre analysé	Objectifs de qualité ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentrations mesurées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		Calais Parmentier			Calais Berthelot		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
SO ₂	50	1,8	2,1	1,3	-	-	-
NO	-	4,5	4,2	3,9	-	-	-
NO ₂	40	17,5	16,7	15,8	-	-	-
PM ₁₀	30	21,7	21,5	18,9	21	18,2	20,9
PM _{2,5}	10	-	-	-	14,6	10,8	12,9
O ₃	120 (sur 8h)	49	52,2	49,3	-	-	-
Benzène	2	-	-	-	1,1	0,7	0,6
Toluène	-	-	-	-	1,6	1,1	1,3
Ethylbenzène	-	-	-	-	0,3	0,2	0,2
m+p xylènes	-	-	-	-	0,5	0,3	0,3
o-xylène	-	-	-	-	0,2	0,2	0,1
Arsenic	0,006	-	-	-	-	-	-
Cadmium	0,005	-	-	-	-	-	-
Nickel	0,02	-	-	-	-	-	-
Plomb	0,25	-	-	-	-	-	-
CO	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-

NOTA : la société GRAFTECH étant existante, ses rejets sont pris en compte dans les résultats mesurés.

C) DONNEES SUR LES SOLS

Les valeurs de référence extraites du référentiel pédo-géochimique du Nord Pas-de-Calais en date du 15 octobre 2002, correspondant aux traceurs de risque de type métaux retenus dans la présente IEM sont recensés dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	Unité	Alluvions marines des plaines maritimes
Sb	mg.kg ⁻¹ de sol sec	1,37
As		20,8
Cd		0,9
Cr		98,9
Co		11,1
Cu		20,2
Mn		498
Hg		0,245
Ni		28,8
Pb		63
Se		3,35
Tl		0,77
V		134,6
Zn		103,4

3.1.3 REALISATION DE MESURES COMPLEMENTAIRES

A) POUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Des prélèvements d'eaux superficielles dans le canal de Marck ont été réalisés par KALIES le 30 octobre 2017. Le rapport d'analyses complet est joint en annexe 3 et les résultats sont synthétisés ci-après.

La campagne de mesures a porté sur deux points :

↪ A : en amont,

↪ B : en aval.



Le tableau ci-après présente les concentrations observées dans les eaux de surface du canal de Marck pour les paramètres retenus dans le cadre de l'IEM.

Paramètres	Point A		Point B	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité
MES	24	mg/l	34	mg/l
DBO ₅	1		2	
DCO	30		34	
Azote global	5,4		5,8	
Métaux				
Al	130	µg/l	<50	µg/l
Ag	<5		<5	
As	<5		65	
Cd	<0,1		4,5	
Cr	<2		<2	
Co	<4		<4	
Cu	2,3		<2	
Sn	<30		<30	
Fe	770		850	
Mn	78		99	
Hg	<0.03		<0.03	

Paramètres	Point A		Point B	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité
Ni	8,1	µg/l	6,7	µg/l
Pb	<5		<5	
Se	<5		9,4	
Zn	590		610	
HAP				
Naphtalène	<0,02	µg/l	<0,02	µg/l
Acénaphtylène	<0,05		<0,05	
Acénaphtène	0,03		0,03	
Fluorène	<0,01		<0,01	
Phénanthrène	0,011		<0,01	
Anthracène	<0,01		<0,01	
Fluoranthène	<0,01		0,011	
Pyrène	<0,01		0,01	
Benzo(a)-anthracène	<0,01		<0,01	
Chrysène	<0,01		<0,01	
Benzo(b)-fluoranthène	<0,01		<0,01	
Benzo(k)-fluoranthène	<0,01		<0,01	
Benzo(a)-pyrène	<0,01		<0,01	
Dibenzo(ah)-anthracène	<0,01		<0,01	
Benzo(g,h,i)-pérylène	<0,01		<0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	<0,01	<0,01		
Hydrocarbures totaux				
HC totaux C10-C40	<50	µg/l	<50	µg/l
Fraction C10-C12	<10		<10	
Fraction C12-C16	<10		<10	
Fraction C16-C20	<5		<5	
Fraction C20-C24	<5		<5	
Fraction C24-C28	<5		<5	
Fraction C28-C32	<5		<5	
Fraction C32-C36	<5		<5	
Fraction C36-C40	<5		<5	

Pour les paramètres au-dessus de la limite de quantification, il apparaît que :

- ↳ la concentration est plus élevée au point A pour l'aluminium, le cuivre, le nickel et le phénanthrène : ces paramètres sont donc générés par des sources en amont. Les émissions des industries de la ZI des Dunes, dont fait partie GRAFTECH, sont suffisamment faibles, voire nulles, pour permettre une dilution importante en aval,
- ↳ la concentration est plus élevée au point B pour les MES, la DBO₅, la DCO, l'azote global, l'arsenic, le cadmium, le fer, le manganèse, le sélénium, le zinc, le fluoranthène et le pyrène : la société GRAFTECH est potentiellement émettrice de ces paramètres. Toutefois, le réseau d'assainissement communal draine les effluents de l'ensemble des industries de la ZI des Dunes. Ainsi, d'autres sources d'émission sont présentes dans l'environnement proche du site,
- ↳ la concentration en acénaphthène est identique au point A et au point B : ce paramètre est aussi bien généré par des sources en amont que par les industries de la ZI des Dunes, dont potentiellement GRAFTECH.

B) POUR L'AIR

Une campagne de mesures atmosphériques dans l'environnement, dont le rapport est joint en annexe 4, a été réalisée par la société KALI'AIR du 20 septembre au 19 octobre 2017.

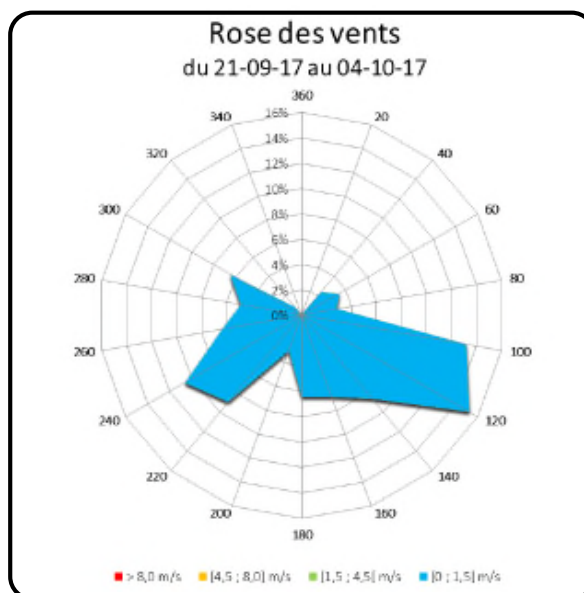
Les mesures ont été réalisées dans trois zones :

- ↳ zone 1 : habitation de Mme LOUVET au 103 chemin des Dunes à Calais,
- ↳ zone 2 : garage de M. SEGARD au 83 route de Gravelines à Calais,
- ↳ zone 3 : jardin potager de M. FRANCOIS au 2 239 Grande rue du Petit Courgain à Calais.

Le positionnement des zones 1 et 2 a été choisi en fonction des enjeux présents dans la zone d'étude. Elles sont situées respectivement à 1,07 km au nord-est et à 830 m au sud-ouest du site.

Quant à la zone 3, située à 1,04 km au sud, elle constitue l'environnement local témoin. Il s'agit d'une zone peu affectée par les activités de la société GRAFTECH mais située dans la même zone géographique (au nord-ouest de la ZAC Marcel Doret), dont les caractéristiques (pédologiques, géologiques, hydrologiques, climatiques...) sont similaires à l'environnement impacté.

NOTA : une station météorologique a été installée au droit du site GRAFTECH au cours des mesures afin de faciliter l'interprétation des résultats. La rose des vents générale obtenue pour la période du 21 septembre au 4 octobre 2017 est la suivante :



Sur cette période, on observe des vents dominants de secteur sud/sud-ouest/sud-est. Ainsi, la zone 1 sera la plus susceptible d'être impactée par les activités du site.

La cartographie en page suivante permet de localiser l'emplacement des zones de prélèvement.



CARTOGRAPHIE DES ZONES DE PRELEVEMENTS



Les résultats obtenus dans chaque zone sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Paramètres	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité	Résultat	Unité
Métaux						
Antimoine (Sb)	<0,83	ng/m³	<0,83	ng/m³	<0,83	ng/m³
Arsenic (As)	0,57		0,54		0,54	
Cadmium (Cd)	<0,42		<0,42		<0,42	
Chrome (Cr)	<20,83		<20,83		<20,83	
Chrome VI (CrVI)	50		80		90	
Cobalt (Co)	0,43		<0,42		0,44	
Cuivre (Cu)	<12,5		12,7		<12,5	
Etain (Sn)	3,61		5,15		4,34	
Manganèse (Mn)	9,06		9,45		8,78	
Nickel (Ni)	3,66		3,40		3,70	
Plomb (Pb)	7,25		4,39		4,64	
Sélénium (Se)	2,11		2,11		2,11	
Tellure (Te)	<0,42		<0,42		<0,42	
Thallium (Tl)	<8,33		<8,33		<8,33	
Vanadium (V)	0,65		0,63		0,69	
Zinc (Zn)	36,27		36,62		37,22	
Mercure (Hg)	<0,42		<0,42		<0,42	
HAP						
Naphtalène	0,24	ng/m³	0,24	ng/m³	0,24	ng/m³
Acénaphtylène	0,12		0,12		0,12	
Acénaphène	0,13		0,12		0,15	
Fluorène	1,10		0,62		0,71	
Phénanthrène	9,11		4,17		3,51	
Anthracène	0,45		0,12		0,18	
Fluoranthène	5,86		1,76		2,05	
Pyrène	3,87		1,55		1,49	
Benzo(a)anthracène	0,39		0,09		0,12	
Chrysène	1,04		0,15		0,30	
Benzo(b/j)-fluoranthène	1,16		0,45		0,54	
Benzo(k)-fluoranthène	0,45		0,12		0,18	
Benzo(a)pyrène	0,12		0,09		0,12	
Dibenzo(a,c/a,h)-anthracène	0,09		<0,06		<0,06	
Benzo(ghi)pérylène	0,24		0,15		0,15	
Indeno(1,2,3-cd)-pyrène	0,21		0,12		0,12	
Somme des HAP	24,58		9,93		10,04	
COVNM						
Butène	0,36	µg/m³	0,26	µg/m³	0,16	µg/m³
Butane, 2-Méthyl	0,16		0,34		0,16	

Paramètres	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité	Résultat	Unité
1-Pentène	0,09	µg/m³	0,06	µg/m³	0,06	µg/m³
Ethane-1,1,2-trichloro-1,2,2-Trifluoro	0,05		0,08		0,07	
Diméthylsulfone	0,07		0,02		0,01	
Pentane	0,37		0,48		0,36	
Freon 113	0,08		0,07		0,06	
Pentane, 2-Méthyl	0,28		1		0,28	
Pentane, 3-méthyl	0,06		0,2		0,08	
Butanal, 2-Méthyl	0,21		0,52		0,18	
1-Héxène	0,08		0,03		0,06	
Hexane	0,39		0,53		0,39	
Propane, 2-éthoxy-2-méthyl	0,08		0,06		0,16	
Cyclopentane, methyl	0,08		0,11		0,07	
Hexane, 2 Méthyl	0,09		0,31		0,11	
Benzène	0,6		0,49		0,49	
Hexane, 3-Méthyl	0,11		0,43		0,14	
Heptane, 2-bromo	0,10		0,19		0,13	
Heptane, 2,5-Diméthyl	0,11		0,19		0,15	
Heptane	0,11		0,51		0,15	
1,4-Dioxane	0,17		<0,01		<0,01	
Cyclohexane, methyl	0,15		0,59		0,14	
Pentane, 2,3,4-triméthyl	0,04		0,07		0,04	
Hexane, 3,3-Diméthyl	0,1		0,14		0,1	
Toluène	2,83		3,62		2,93	
1-Octène	0,08		0,04		0,09	
Octane	0,12		0,12		0,13	
Hexaméthylcyclo-trisiloxane	0,07		0,01		0,02	
Tétrachloroéthylène	0,02		0,02		0,02	
Chlorobenzène	0,05		0,04		0,04	
Ethylbenzène	0,27		0,33		0,28	
mp-Xylène	0,41		0,68		0,56	
o-Xylène	0,19		0,28		0,25	
Styrène	0,44		0,43		0,46	
1-Nonène	0,14		0,03		0,1	
Nonane	0,06		0,06		0,05	
Pinène	0,09		0,06		0,26	
Propylbenzène	0,06		0,08		0,07	
Cyclotétrasiloxane, octaméthyl	0,01		<0,01		<0,01	
3-Ethyltoluène	0,04		0,07		0,05	

Paramètres	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité	Résultat	Unité
4-Ethyltoluène	0,02	µg/m³	0,03	µg/m³	0,03	µg/m³
1,3,5-Triméthylbenzène	0,01		0,03		0,02	
2-Ehtyltoluène	0,03		0,04		0,03	
Heptane, 2,2,4,6,6-pentaméthyl	2,6		1,53		1,64	
1,2,4-Triméthylbenzène	0,07		0,13		0,09	
1,2,3-Triméthylbenzène	0,02		0,025		0,015	
2,2,4,4-Tétraméthyl-octane	1,02		0,56		0,62	
P-Cymène	0,04		0,05		0,06	
Décane	0,14		0,11		0,04	
1-Décène	0,12		0,02		0,03	
Limonène	0,08		0,02		0,09	
1-Undécène	0,11		<0,01		<0,01	
Undécane	0,1		0,03		0,01	
Dodécane	0,7		0,2		0,19	
1-Dodécène	0,14		0,02		0,01	
Somme des COVNM	14,04		15,37		11,75	
Autres composés gazeux						
SO ₂	0,64	µg/m³	0,34	µg/m³	0,39	µg/m³
NOx	8,35		13,3		16,5	
PM ₁₀	27		23,3		22,1	
PM _{2.5}	13.03		11.4		14.9	

Au regard des résultats, on constate que :

- ☞ les concentrations sont plus élevées au niveau de la zone 1 pour l'arsenic, le plomb, les HAP, le SO₂ et les PM₁₀ : ce qui traduit une contribution des industries de la ZI des Dunes, dont fait partie GRAFTECH, à l'émission de ces paramètres,
- ☞ les concentrations sont plus élevées au niveau de la zone 2 pour le cuivre, l'étain, le manganèse et les COVNM : ce qui indique une participation des industries de la ZI des Dunes, dont potentiellement GRAFTECH, à l'émission de ces substances. Cependant, d'autres sources d'émission sont présentes dans la zone d'étude,

- ↳ les concentrations sont plus élevées dans la zone 3 (témoin) pour le chrome VI, le cobalt, le nickel, le vanadium, le zinc, les NOx et les PM_{2,5} : ce qui induit des sources d'émission autres que celles des industries de la ZI des Dunes. A noter que la ZAC Marcel Doret se situe à proximité,
- ↳ les concentrations sont identiques dans les trois zones pour le sélénium : plusieurs sources d'émission dans la zone d'étude, dont potentiellement GRAFTECH, sont susceptibles de générer ce paramètre,
- ↳ les concentrations en antimoine, cadmium, chrome, tellure, thallium et mercure ont été mesurées sous la limite de quantification : ce qui indique que les sources présentes dans la zone d'étude, y compris GRAFTECH, émettent ces paramètres en quantité négligeable.

C) POUR LES SOLS

Des prélèvements de sols ont été effectués par KALIES le 30 octobre 2017. Le rapport d'analyses complet est joint en annexe 5 et les principaux résultats sont synthétisés ci-après.

La campagne de mesures a porté sur trois points, placés dans les mêmes zones que celles déterminées pour les prélèvements d'air, à savoir :

- ↳ zone 1 (habitation) : sous les vents dominants de secteur sud-ouest,
- ↳ zone 2 (garage Ségard) : sous les vents secondaires de secteur nord-est,
- ↳ zone 3 (jardins potagers) : sous les vents de secteur nord/nord-ouest.

Le positionnement des zones 1 et 2 a été choisi en fonction des enjeux présents dans la zone d'étude, sous les vents dominants et secondaires. Elles sont situées respectivement à 1,07 km au nord-est et à 830 m au sud-ouest.

Quant à la zone 3, située à 1,04 km au sud, elle constitue l'environnement local témoin. Il s'agit d'une zone peu affectée par les activités du site étudié (en dehors des vents dominants et secondaires) mais située dans la même zone géographique (au nord-ouest de la ZAC Marcel Doret), dont les caractéristiques (pédologiques, géologiques, hydrologiques, climatiques...) sont similaires à l'environnement impacté.



Les résultats obtenus dans chaque zone, pour les paramètres retenus dans le cadre de la présente IEM, sont synthétisés dans le tableau en page suivante.

Paramètres	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité	Résultat	Unité
Métaux						
Sb	<0,5	mg/kg MS	<0,5	mg/kg MS	<0,5	mg/kg MS
As	3,7		3,6		3,5	
Cd	0,4		1,2		0,3	
Cr total	5,5		11		13	
CrIII	5,5		11		13	
CrVI	<0,5		<0,5		<0,5	
Co	1,9		5		2,3	
Cu	9,2		17		11	
Mn	370		320		130	
Hg	0,11		0,19		0,13	
Ni	4,1		7,9		4,8	
Pb	49		52		31	
Se	<1		<1		<1	
Te	1		2,4		1	
Tl	<0,1		0,7		<0,1	
V	10	21	15			
Zn	110	260	69			
HAP						
Naphtalène	<0,05	mg/kg MS	0,099	mg/kg MS	<0,05	mg/kg MS
Acénaphtylène	<0,05		<0,05		<0,05	
Acénaphène	<0,05		0,16		<0,05	
Fluorène	<0,05		0,16		<0,05	
Phénanthrène	0,39		0,71		0,11	
Anthracène	0,068		0,12		<0,05	
Fluoranthène	1,4		1,1		0,4	
Pyrène	0,77		1,2		0,27	
Benzo(a)-anthracène	0,4		0,54		0,15	
Chrysène	0,53		0,44		0,18	
Benzo(b)-fluoranthène	1,3		0,67		0,23	
Benzo(k)-fluoranthène	0,52		0,33		0,1	
Benzo(a)pyrène	1,1		0,7		0,2	
Dibenzo(ah)-anthracène	0,28		0,13		<0,05	
Benzo(g,h,i)-pérylène	1,7		0,49		0,14	
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	2,2	0,62	0,17			
BTEX						
Benzène	<0,05	mg/kg MS	<0,05	mg/kg MS	<0,05	mg/kg MS
Toluène	<0,05		<0,05		<0,05	
Ethylbenzène	<0,05		<0,05		<0,05	
m,p-xylène	<0,1		<0,1		<0,1	
o-xylène	<0,05		<0,05		<0,05	
COHV						
Chlorure de vinyle	<0,02	mg/kg MS	<0,02	mg/kg MS	<0,02	mg/kg MS
Dichlorométhane	<0,05		<0,05		<0,05	
Trichlorométhane	<0,05		<0,05		<0,05	
Tétrachloro-méthane	<0,05		<0,05		<0,05	
Trichloroéthylène	<0,05		<0,05		<0,05	
Tétrachloro-éthylène	<0,05		<0,05		<0,05	
1,1,1-Trichloroéthane	<0,05		<0,05		<0,05	
1,1,2-Trichloroéthane	<0,05		<0,05		<0,05	
1,1-Dichloroéthane	<0,1		<0,1		<0,1	
1,2-Dichloroéthane	<0,05		<0,05		<0,05	

Paramètres	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Résultat	Unité	Résultat	Unité	Résultat	Unité
Cis-1,2-Dichloroéthène	<0,025	mg/kg MS	<0,025	mg/kg MS	<0,025	mg/kg MS
1,1-Dichloroéthylène	<0,1		<0,1		<0,1	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0,025		<0,025		<0,025	

Pour les paramètres au-dessus de la limite de quantification, il apparaît que :

- ↳ les concentrations sont plus élevées dans les zones exposées Z1 et Z2 en comparaison au témoin Z3 pour l'arsenic, le cadmium, le manganèse, le plomb, le zinc et divers HAP (phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(ah)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène) : ce qui traduit une contribution des industries de la ZI des Dunes, dont potentiellement GRAFTECH, à l'émission de ces paramètres,
- ↳ les concentrations sont plus élevées dans la Z2 en comparaison à celles des Z1 et Z3 (du même ordre de grandeur) pour le cobalt, le cuivre, le mercure, le nickel, le tellure, le thallium, le cuivre, le vanadium, le naphthalène, l'acénaphène et le fluorène : ce qui signifie que les industries de la ZI des Dunes, dont potentiellement GRAFTECH, participent à l'émission de ces paramètres mais que d'autres sources sont présentes dans l'environnement proche du site,
- ↳ la concentration en chrome est supérieure dans la zone témoin Z3 comparativement aux zones exposées Z1 et Z2 : ce qui indique que ce paramètre est principalement émis par d'autres sources que les industries de la ZI des Dunes, dont fait partie GRAFTECH.

3.1.4 DEFINITION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

Pour les installations existantes, il est nécessaire de définir le bruit de fond ambiant qui caractérise l'environnement local témoin.

Celui-ci étant peu impacté par l'installation étudiée, il convient de bien déterminer l'emplacement des mesures réalisées :

- ↳ pour les eaux superficielles, les résultats en amont du point de rejet du réseau d'assainissement collectif ont été pris en compte,
- ↳ pour l'air et les sols, les résultats au niveau d'une zone située en dehors des vents dominants et secondaires ont été considérés. De plus, cette zone est située en recul par rapport à la ZI des Dunes mais au nord de la ZAC Marcel Doret.

3.2 EVALUATION DE LA DEGRADATION DES MILIEUX ATTRIBUABLE A L'INSTALLATION

3.2.1 COMPARAISON A L'ETAT INITIAL

La société GRAFTECH exploite le site de Calais depuis le milieu des années 1970.

Aucune donnée représentative de l'état initial de la qualité des eaux superficielles, de l'air et des sols n'a été trouvée.

3.2.2 COMPARAISON A L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

A) DOMAINE DE L'EAU

Des prélèvements ont été effectués dans le canal de Marck en deux points le 30 octobre 2017 :

- ↳ un point en amont du rejet du réseau d'assainissement communal drainant les effluents des industries de la ZI des Dunes, dont GRAFTECH,
- ↳ un point en aval.

Le milieu a été considéré comme dégradé lorsque l'évolution aval/amont est supérieure à 30% (prise en compte des incertitudes). Les résultats, pour les paramètres mesurés au-dessus de la limite de quantification, sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	[C] amont	[C] aval	Evolution aval/amont	Milieu dégradé ?
MES	24	34	+42%	Oui
DBO ₅	1	2	+100%	Oui
DCO	30	34	+13%	Non
Azote global	5,4	5,8	+7,5%	Non
Acénaphthène	0,03	0,03	0%	Non
Fluoranthène	<0,01	0,011	Impossible de statuer	
Phénanthrène	0,011	<0,01	-10% (<i>a minima</i>)	Non
Pyrène	<0,01	0,01	Impossible de statuer	
Al	130	<50	-60% (<i>a minima</i>)	Non
As	<5	65	+1 200% (<i>a minima</i>)	Oui
Cd	<0,1	4,5	+4 400% (<i>a minima</i>)	Oui
Cu	2,3	<2	-15% (<i>a minima</i>)	Non
Fe	770	850	+10%	Non
Mn	78	99	+27%	Non
Ni	8,1	6,7	-17%	Non
Se	<5	9,4	+88% (<i>a minima</i>)	Oui
Zn	590	610	+3,5%	Non

Les résultats des analyses réalisées montrent que le canal de Marck est dégradé pour les paramètres MES, DBO₅, arsenic, cadmium et sélénium. Il l'est potentiellement pour le fluoranthène et le pyrène.

NOTA : dans la présente étude, la dégradation du milieu est évaluée sur une seule mesure.

B) DOMAINE DE L'AIR

Une campagne de mesures atmosphériques dans l'environnement a été réalisée par la société KALI'AIR en trois zones, du 20 septembre au 19 octobre 2017.

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus au niveau des zones 1 et 2 en comparaison à ceux de la zone 3.

Le milieu a été considéré comme dégradé lorsque l'évolution « zone impactée » / « zone témoin » est supérieure à 30% (prise en compte des incertitudes).

Paramètres	Comparaison au témoin (zone 3)	
	Zone 1	Zone 2
Métaux		
Antimoine (Sb)	0%	0%
Arsenic (As)	+5,6%	0%
Cadmium (Cd)	0%	0%
Chrome (Cr)	0%	0%
Chrome VI (CrVI)	-44,4%	-11,1%
Cobalt (Co)	-2,3%	-4,6%
Cuivre (Cu)	0%	+1,6%
Etain (Sn)	-16,8%	+18,7%
Manganèse (Mn)	+3,2%	+7,6%
Nickel (Ni)	-1,1%	-8,1%
Plomb (Pb)	+56,3%	-5,4%
Sélénium (Se)	0%	0%
Tellure (Te)	0%	0%
Thallium (Tl)	0%	0%
Vanadium (V)	-5,8%	-8,7%
Zinc (Zn)	-2,6%	-1,6%
Mercure (Hg)	0%	0%
HAP		
Naphtalène	0%	0%
Acénaphthylène	0%	0%
Acénaphthène	-13,3%	-20,0%
Fluorène	+54,9%	-12,7%
Phénanthrène	+159,5%	+18,8%
Anthracène	+150,0%	-33,3%
Fluoranthène	+185,9%	-14,2%
Pyrène	+159,7%	+4,0%
Benzo(a)anthracène	+225,0%	-25,0%
Chrysène	+246,7%	-50,0%
Benzo(b/j)-fluoranthène	+114,8%	-16,7%
Benzo(k)-fluoranthène	+150,0%	-33,3%
Benzo(a)pyrène	0%	-25,0%
Dibenzo(a,c/a,h)-anthracène	+50,0%	0%
Benzo(ghi)pérylène	+60,0%	0%
Indeno(1,2,3-cd)-pyrène	+75,0%	0%
Somme des HAP	+144,8%	-1,1%
COVNM		
Butène	+125,0%	+62,5%
Butane, 2-Méthyl	0%	+112,5%
1-Pentène	+50,0%	0%
Ethane-1,1,2-trichloro-1,2,2-Trifluoro	-28,6%	+14,3%
Diméthylsulfone	+600,0%	+100,0%
Pentane	+2,8%	+33,3%
Freon 113	+33,3%	+16,7%
Pentane, 2-Méthyl	0%	+257,1%
Pentane, 3-méthyl	-25,0%	+150,0%
Butanal, 2-Méthyl	+16,7%	+188,9%
1-Héxène	+33,3%	-50,0%
Hexane	0%	+35,9%
Propane, 2-éthoxy-2-méthyl	-50,0%	-62,5%

Paramètres	Comparaison au témoin (zone 3)	
	Zone 1	Zone 2
Cyclopentane, methyl	+14,3%	+57,1%
Hexane, 2 Méthyl	-18,2%	+181,8%
Benzène	+22,5%	0%
Hexane, 3-Méthyl	-21,4%	+207,1%
Heptane, 2-bromo	-23,1%	+46,2%
Heptane, 2,5-Diméthyl	-26,7%	+26,7%
Heptane	-26,7%	+240,0%
1,4-Dioxane	+1 600,0%	0%
Cyclohexane, methyl	+7,1%	+321,4%
Pentane, 2,3,4-triméthyl	0%	+75,0%
Hexane, 3,3-Diméthyl	0%	+40,0%
Toluène	-3,4%	+23,6%
1-Octène	-11,1%	-55,6%
Octane	-7,7%	-7,7%
Hexaméthylcyclo-trisiloxane	+250,0%	-50,0%
Tétrachloroéthylène	0%	0%
Chlorobenzène	+25,0%	0%
Ethylbenzène	-3,6%	+17,9%
mp-Xylène	-26,8%	+21,4%
o-Xylène	-24,0%	+12,0%
Styrène	-4,4%	-6,5%
1-Nonène	+40,0%	-70,0%
Nonane	+20,0%	+20,0%
Pinène	-65,4%	-76,2%
Propylbenzène	-14,3%	+14,3%
Cyclotétrasiloxane, octaméthyl	0%	0%
3-Ethyltoluène	-20,0%	+40,0%
4-Ethyltoluène	-33,3%	0%
1,3,5 Triméthylbenzène	-50,0%	+50,0%
2-Ethyltoluène	0%	+33,3%
Heptane, 2,2,4,6,6-pentaméthyl	+58,5%	-6,7%
1,2,4-Triméthylbenzène	-22,2%	+44,4%
1,2,3-Triméthylbenzène	+33,3%	+66,7%
2,2,4,4-Tétraméthyl-octane	+64,5%	-9,7%
P-Cymène	-33,3%	-16,7%
Décane	+250,0%	+175,0%
1-Décène	+300,0%	-33,3%
Limonène	-11,1%	-77,8%
1-Undécène	+1 000%	0%
Undécane	+900,0%	+200,0%
Dodécane	+268,4%	+5,3%
1-Dodécène	+1 300,0%	+100,0%
Somme des COVNM	+19,5%	+30,8%
Autres composés gazeux		
SO ₂	+64,1%	-12,8%
NOx	-49,4%	-19,4%
PM ₁₀	+22,2%	+5,4%
PM _{2,5}	-12,6%	-23,5%

Les résultats des analyses montrent que l'air dans l'environnement du site GRAFTECH est dégradé par rapport à la zone témoin pour :

↳ **le plomb, les HAP et le SO₂ au droit de la zone 1,**

↳ **les COVNM au droit de la zone 2.**

NOTA : le milieu est dégradé pour certains COVNM pris individuellement au droit de la zone 1, mais globalement, on ne peut pas conclure à la dégradation de l'air dans l'environnement du site par les COVNM.

C) DOMAINE DES SOLS

Des prélèvements dans les sols ont été effectués le 30 octobre 2017 en trois points :

- ↳ zone 1 : sous les vents dominants,
- ↳ zone 2 : sous les vents secondaires,
- ↳ zone 3 : point local témoin.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus au niveau des zones 1 et 2 en comparaison à ceux de la zone 3.

Le milieu a été considéré comme dégradé lorsque l'évolution « zone impactée » / « zone témoin » est supérieure à 30% (prise en compte des incertitudes) pour les paramètres mesurés au-dessus de la limite de quantification.

Paramètres	Comparaison au témoin (zone 3)	
	Zone 1	Zone 2
As	+6%	+3%
Cd	+33%	+300%
Co	-15%	+120%
Cu	-16%	+55%
Cr total (=100% CrIII)	-58%	-15%
Hg	-15%	+46%
Mn	+185%	+146%
Ni	-15%	+65%
Pb	+58%	+68%
Te	0%	+140%
Tl	0%	+600% (<i>a minima</i>)
V	-34%	+40%
Zn	+60%	+280%
Naphtalène	0%	+98% (<i>a minima</i>)
Acénaphène	0%	+220% (<i>a minima</i>)
Fluorène	0%	+220% (<i>a minima</i>)
Phénanthrène	+260%	+550%
Anthracène	+35% (<i>a minima</i>)	+140% (<i>a minima</i>)
Fluoranthène	+250%	+175%
Pyrène	+185%	+350%
Benzo(a)anthracène	+170%	+260%
Chrysène	+195%	+145%
Benzo(b)fluoranthène	+480%	+190%
Benzo(k)fluoranthène	+420%	+230%
Benzo(a)pyrène	+450%	+250%
Dibenzo(ah)anthracène	+460% (<i>a minima</i>)	+160% (<i>a minima</i>)
Benzo(g,h,i)pérylène	+1 120%	+250%
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	+1 200%	+250%

Les résultats des analyses montrent que les sols dans l'environnement du site GRAFTECH sont dégradés par rapport à la zone témoin pour :

- ↳ la plupart des HAP ainsi que pour le cadmium, le manganèse, le plomb et le zinc au droit de la Z1 sous les vents dominants,
- ↳ l'ensemble des paramètres, excepté l'arsenic et le chrome, au droit de la Z2 sous les vents secondaires.

3.3 EVALUATION DE LA COMPATIBILITE DES MILIEUX

L'évaluation de la compatibilité des milieux est réalisée sur la base du rapport de l'INERIS de février 2017 « Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 31 décembre 2015 », comme indiqué dans le guide INERIS « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires ».

Pour les polluants ne disposant pas de valeur réglementaire, ce seront les VG ou les VTR qui seront retenues.

3.3.1 DOMAINE DE L'EAU

A) COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE

Les valeurs de référence sont issues des Normes de Qualité Environnementales (NQE, article R. 212-10 du Code de l'environnement) et des Valeurs Guides Environnementales (VGE, proposées par l'INERIS) dans les eaux douces de surface.

Le tableau ci-après compare les valeurs de l'état actuel, pour les paramètres mesurés au-dessus des limites de quantification, à ces valeurs de référence.

NOTA : la compatibilité du milieu a été établie en fonction de la comparaison des résultats en amont et en aval du point de rejet du réseau communal dans le canal de Marck par rapport aux NQE et VGE.

Paramètres	[C] amont (µg/l)	[C] aval (µg/l)	NQE (µg/l)	VGE (µg/l)	Milieu compatible ?
MES	24 000	34 000	-	-	-
DBO ₅	1 000	2 000	-	-	-
DCO	30 000	34 000	-	-	-
Azote global	5 400	5 800	-	-	-
Acénaphène	0,03	0,03	-	-	-
Phénanthrène	0,011	<0,01	-	-	-
Fluoranthène	<0,01	0,011	0,0063	-	Impossible de statuer (amont)
					Non (aval)
Pyrène	<0,01	0,01	-	-	-
Al	130	<50	-	-	-
As	<5	65	0,83	-	Impossible de statuer (amont)
					Non (aval)
Cd	<0,1	4,5	0,15	-	Oui (amont)
					Non (aval)
Cu	2,3	<2	1,6	-	Non (amont)
					Impossible de statuer (aval)
Fe	770	850	-	-	-
Mn	78	99	-	-	-
Ni	8,1	6,7	4	-	Non
Se	<5	9,4	-	-	-
Zn	590	610	7,8	-	Non

Les NQE et VGE disponibles permettent de conclure que le milieu est compatible avec les usages pour le cadmium en amont.

Toutefois, il est incompatible pour le fluoranthène, l'arsenic, le cadmium en aval, le cuivre en amont ainsi que pour le nickel et le zinc. En l'absence de détection liée aux limites de quantification, il est impossible de statuer sur la compatibilité du milieu pour le fluoranthène et l'arsenic en amont ainsi que pour le cuivre en aval.

A noter que le point de rejet au milieu naturel regroupe plusieurs entreprises de la ZI des Dunes. Au vu des résultats d'analyses réalisées en sortie du site GRAFTECH, présentés dans le paragraphe 2.4.1.A ci-avant, le site n'est pas en cause dans l'émission des paramètres dégradant le milieu, à savoir :

- ↳ l'arsenic : concentration moyenne sur douze mesures égale à 0 mg/l,
- ↳ le cadmium : concentration moyenne sur trente mesures égale à 0,01 mg/l,
- ↳ le sélénium : concentration moyenne sur sept mesures égale à 0 mg/l.

Ainsi, la mise en place de mesures complémentaires n'est pas prévue.

Concernant les MES et la DBO₅, la société GRAFTECH respecte les prescriptions de l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 : pourcentage de dépassement négligeable (0,033%) au cours des dix dernières années. Enfin, la société GRAFTECH n'a pas dépassé les limites réglementaires qui lui sont applicables pour les HAP entre 2007 et 2016.

Dans ce contexte, la quantification partielle des risques ci-après est réalisée à titre indicatif.

B) QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES

Lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels voisins du site ou à l'état initial de l'environnement (cas des installations classées qui en disposent) montre une dégradation des milieux, et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, la question de savoir dans quelle mesure cet état dégradé des milieux peut compromettre ou non son usage se pose alors.

Pour les substances et milieux sur lesquels il n'existe pas de valeur de référence, la compatibilité des milieux avec leurs usages est évaluée à la suite d'une quantification partielle des risques. Le calcul d'indicateurs de risques (QD et ERI) est réalisé en considérant isolément chaque substance et chaque milieu concerné.

Dans le cas d'un milieu dégradé, la grille de calcul en page suivante permet une évaluation quantitative partielle des risques sanitaires pour les substances et les milieux qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels, à l'état initial de l'environnement ou à des valeurs de gestion réglementaires.

Intervalle de gestion des risques		Interprétation des résultats
Effet à seuil	Effet sans seuil	
Inférieur à 0,2	Inférieur à 10^{-6}	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés
Compris entre 0,2 et 5	Compris entre 10^{-4} et 10^{-6}	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion
Supérieur à 5	Supérieur à 10^{-4}	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

Les VTR des substances retenues sont présentées ci-après et en annexe 2 pour celles qui en disposent.

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	Valeur Toxicologique de Référence retenue
Fluoranthène (206-44-0)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Reins, foie, système sanguin Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 4.10^{-2} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Pyrène (129-00-0)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Reins Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-2} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Arsenic (7440-38-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Effets sur la peau Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer de la peau	Effets systémiques à seuil : MRLch = 3.10^{-4} mg/kg/j (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUo = $1,5$ (mg/kg/j) ⁻¹ (USEPA)
Sélénium (7782-49-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Intoxication au sélénium Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 5.10^{-3} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

NOTA : pour les HAP disposant d'une VTR sans seuil « Voir eq. benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Dans le domaine de l'eau, il s'agit de comparer l'exposition déterminée via les mesures dans l'environnement à la VTR publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un Quotient de danger (QD) et/ou un Excès de Risque Individuel (ERI) qui est le rapport entre les estimations d'apports journaliers en polluant et la VTR.

L'exposition est déterminée de la manière suivante :

$$DJE = \frac{\sum_i Q_i \times C_i \times f_i}{P}$$

Avec DJE : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (mg/kg/jour)

Q_i : Quantité de matrice i (eau, sol, aliments...) ingérée par jour, exprimée en kg/j ou l/j (moyenne annuelle)

C_i : Concentration de la substance ingérée dans la matrice i , exprimée en mg/kg ou mg/l

f_i : Fraction de la quantité de matrice i consommée et exposée à la contamination étudiée (assimilable à la part de consommation de produits locaux)

P : Masse corporelle de la personne (kg)

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

↳ ingestion d'eau selon les conditions définies ci-dessous :

Paramètre	Quantité par individu dès 1 an
Quantité d'eau de baignade ingérée accidentellement (l/h)	0,05
Fréquence d'exposition (baignades) en h/an	12

↳ classes d'âge et poids corporel associé :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Âges	0 à 1 an	1 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 11 ans	11 à 15 ans	15 à 18 ans	+ de 18 ans
Poids corporel (kg)	7,6	12	18	29	47	60	70

↳ ingestion de poissons selon les conditions définies ci-dessous :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Quantité de poisson ingérée (g/j)	0	1,7	1,7	1,7	3,3	3,3	3,3

↳ Cas de l'ingestion d'eau lors d'activités nautiques

La classe d'âge la plus impactée est la classe n°2 (1 à 3 ans).

Pour cette classe d'âge, les doses journalières d'exposition pour chacune des substances retenues lors d'activités nautiques sont les suivantes :

Substances	Activités nautiques - DJE (mg/kg/j)	
	Amont	Aval
Fluoranthène	$1,00.10^{-9}$	-
Pyrène	$1,00.10^{-9}$	$1,00.10^{-9}$
Arsenic	$7,00.10^{-7}$	-
Sélénium	$7,00.10^{-7}$	$1,00.10^{-6}$

↳ Cas de l'ingestion de produits de la pêche

La classe d'âge la plus impactée est la classe n°2 (1 à 3 ans).

Pour cette classe d'âge, les doses journalières d'exposition pour chacune des substances retenues lors d'activités nautiques sont les suivantes :

Substances	Ingestion de poissons - DJE (mg/kg/j)	
	Amont	Aval
Fluoranthène	$5,84.10^{-6}$	-
Pyrène	$6,81.10^{-6}$	$6,81.10^{-6}$
Arsenic	$7,08.10^{-7}$	-
Sélénium	$7,08.10^{-7}$	$1,33.10^{-6}$

Pour les effets à seuil, le Quotient de Danger par voie orale (QDo) se calcule ainsi :

$$QDo = \frac{DJE}{VTR}$$

Avec DJE : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

VTR : Valeur Toxicologique de Référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Pour les effets sans seuil, l'Excès de Risque Individuel par ingestion (ERIo) se calcule ainsi :

$$ERIo = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

Avec DJE_i : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERU : Excès de Risque Unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Les résultats de la quantification partielle des risques sont présentés ci-dessous pour la classe 2, la plus pénalisante.

Pour les substances à seuil :

Substance	N° CAS	Amont			Aval		
		QDeau	QDpoisson	QDtotal	QDeau	QDpoisson	QDtotal
Fluoranthène	206-44-0	$3,4.10^{-8}$	$1,5.10^{-4}$	$1,5.10^{-4}$	-	-	-
Pyrène	129-00-0	$4,6.10^{-8}$	$2,3.10^{-4}$	$2,3.10^{-4}$	$4,6.10^{-8}$	$2,3.10^{-4}$	$2,3.10^{-4}$
Arsenic	7440-38-2	$2,3.10^{-3}$	$2,4.10^{-3}$	$4,6.10^{-3}$	-	-	-
Sélénium	7782-49-2	$1,4.10^{-4}$	$1,4.10^{-4}$	$2,8.10^{-4}$	$2,6.10^{-4}$	$2,7.10^{-4}$	$5,2.10^{-4}$

Pour les substances sans seuil :

Substance	N° CAS	Amont			Aval		
		ERI eau	ERI poisson	ERI total	ERI eau	ERI poisson	ERI total
Fluoranthène	206-44-0	$3,82.10^{-14}$	$2,20.10^{-10}$	$2,20.10^{-10}$	-	-	-
Pyrène	129-00-0	$3,82.10^{-14}$	$2,57.10^{-10}$	$2,57.10^{-10}$	$3,82.10^{-14}$	$2,57.10^{-10}$	$2,57.10^{-10}$
Arsenic	7440-38-2	$1,43.10^{-7}$	$8,02.10^{-7}$	$9,45.10^{-7}$	-	-	-

L'ensemble des QD calculés, en amont et en aval du point de rejet du réseau communal, est inférieur à 0,2.

De même, les ERI calculés sont inférieurs à 10^{-6} .

Ainsi, le milieu est compatible avec les usages constatés pour les paramètres en cause ou potentiellement en cause dans sa dégradation.

3.3.2 DOMAINE DE L'AIR

A) COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE

Dans le domaine de l'air, les valeurs de référence sont les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air extérieur (article R. 221-1 du Code de l'environnement) et de l'air intérieur (article R. 221-29 du Code de l'environnement) ou, à défaut, les VG fixées par l'OMS, l'ANSES et le HCSP.

Les différentes valeurs sont définies comme suit :

- ↪ valeurs limites : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- ↪ objectifs de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- ↪ valeurs cibles : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ;
- ↪ valeur guide pour l'air intérieur : niveau de concentration de polluant dans l'air intérieur fixé, pour un espace clos donné, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

Le tableau en page suivante compare les valeurs de l'état actuel à ces valeurs de référence. Les valeurs retenues pour la comparaison apparaissent en gras.

Substance	[Zone 1] (µg/m³)	[Zone 2] (µg/m³)	[Zone 3] (µg/m³)	ATMO 2016 (µg/m³)	Valeur limite (µg/m³)	Objectif de qualité (µg/m³)	Valeur cible (µg/m³)	Valeur guide (µg/m³)	Milieu compatible ?
Métaux									
Sb	<0,00083	<0,00083	<0,00083	-	-	-	-	-	-
As	0,00057	0,00054	0,00054	-	-	-	0,006	-	Oui
Cd	<0,00042	<0,00042	<0,00042	-	-	-	0,005	-	Oui
Cr	<0,02083	<0,02083	<0,02083	-	-	-	-	-	-
CrVI	0,05	0,08	0,12	-	-	-	-	-	-
Co	0,00043	<0,00042	0,00044	-	-	-	-	-	-
Cu	<0,0125	0,0127	<0,0125	-	-	-	-	-	-
Sn	0,00361	0,00515	0,00434	-	-	-	-	-	-
Mn	0,00906	0,00945	0,00878	-	-	-	-	-	-
Ni	0,00366	0,0034	0,0037	-	-	-	0,02	-	Oui
Pb	0,00725	0,00439	0,00464	-	0,5	0,25	-	0,5	Oui
Se	0,00211	0,00211	0,00211	-	-	-	-	-	-
Te	<0,00042	<0,00042	<0,00042	-	-	-	-	-	-
Tl	<0,00833	<0,00833	<0,00833	-	-	-	-	-	-
V	0,00065	0,00063	0,00069	-	-	-	-	-	-
Zn	0,03627	0,03662	0,03722	-	-	-	-	-	-
Hg	<0,00042	<0,00042	<0,00042	-	-	-	-	-	-
HAP									
Naphtalène	0,00024	0,00024	0,00024	-	-	-	-	-	-
Acénaphthylène	0,00012	0,00012	0,00012	-	-	-	-	-	-
Acénaphthène	0,00013	0,00012	0,00015	-	-	-	-	-	-
Fluorène	0,0011	0,00062	0,00071	-	-	-	-	-	-
Phénanthrène	0,00911	0,00417	0,00351	-	-	-	-	-	-
Anthracène	0,00045	0,00012	0,00018	-	-	-	-	-	-
Fluoranthène	0,00586	0,00176	0,00205	-	-	-	-	-	-
Pyrène	0,00387	0,00155	0,00149	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)anthracène	0,00039	0,00009	0,00012	-	-	-	-	-	-
Chrysène	0,00104	0,00015	0,0003	-	-	-	-	-	-
Benzo(b/j)fluoranthène	0,00116	0,00045	0,00054	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	0,00045	0,00012	0,00018	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène	0,00012	0,00009	0,00012	-	-	-	0,001	-	Oui
Dibenzo(a,c/h)anthracène	0,00009	<0,00006	<0,00006	-	-	-	-	-	-
Benzo(ghi)peryène	0,00024	0,00015	0,00015	-	-	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,00021	0,00012	0,00012	-	-	-	-	-	-
COVNM									
Butène	0,36	0,26	0,16	-	-	-	-	-	-
Butane, 2-Méthyl	0,16	0,34	0,16	-	-	-	-	-	-
1-Pentène	0,09	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-
Ethane-1,1,2-trichloro-1,2,2-Trifluoro	0,05	0,08	0,07	-	-	-	-	-	-
Diméthylsulfone	0,07	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-
Pentane	0,37	0,48	0,36	-	-	-	-	-	-
Freon 113	0,08	0,07	0,06	-	-	-	-	-	-
Pentane, 2-Méthyl	0,28	1	0,28	-	-	-	-	-	-

Substance	[Zone 1] (µg/m³)	[Zone 2] (µg/m³)	[Zone 3] (µg/m³)	ATMO 2016 (µg/m³)	Valeur limite (µg/m³)	Objectif de qualité (µg/m³)	Valeur cible (µg/m³)	Valeur guide (µg/m³)	Milieu compatible ?
Pentane, 3-méthyl	0,06	0,2	0,08	-	-	-	-	-	-
Butanal, 2-Méthyl	0,21	0,52	0,18	-	-	-	-	-	-
1-Héxène	0,08	0,03	0,06	-	-	-	-	-	-
Hexane	0,39	0,53	0,39	-	-	-	-	-	-
Propane, 2-éthoxy-2-méthyl	0,08	0,06	0,16	-	-	-	-	-	-
Cyclopentane, méthyl	0,08	0,11	0,07	-	-	-	-	-	-
Hexane, 2 Méthyl	0,09	0,31	0,11	-	-	-	-	-	-
Benzène	0,6	0,49	0,49	0,6	5	2	-	-	Oui
Hexane, 3-Méthyl	0,11	0,43	0,14	-	-	-	-	-	-
Heptane, 2-bromo	0,10	0,19	0,13	-	-	-	-	-	-
Heptane, 2,5-Diméthyl	0,11	0,19	0,15	-	-	-	-	-	-
Heptane	0,11	0,51	0,15	-	-	-	-	-	-
1,4-Dioxane	0,17	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-
Cyclohexane, méthyl	0,15	0,59	0,14	-	-	-	-	-	-
Pentane, 2,3,4-triméthyl	0,04	0,07	0,04	-	-	-	-	-	-
Hexane, 3,3-Diméthyl	0,1	0,14	0,1	-	-	-	-	-	-
Toluène	2,83	3,62	2,93	1,3	-	-	-	-	-
1-Octène	0,08	0,04	0,09	-	-	-	-	-	-
Octane	0,12	0,12	0,13	-	-	-	-	-	-
Hexaméthylcyclo-trisiloxane	0,07	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthylène	0,02	0,02	0,02	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,05	0,04	0,04	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	0,27	0,33	0,28	0,2	-	-	-	-	-
mp-Xylène	0,41	0,68	0,56	0,3	-	-	-	-	-
o-Xylène	0,19	0,28	0,25	0,1	-	-	-	-	-
Styrène	0,44	0,43	0,46	-	-	-	-	-	-
1-Nonène	0,14	0,03	0,1	-	-	-	-	-	-
Nonane	0,06	0,06	0,05	-	-	-	-	-	-
Pinène	0,09	0,06	0,26	-	-	-	-	-	-
Propylbenzène	0,06	0,08	0,07	-	-	-	-	-	-
Cyclotétrasiloxane, octaméthyl	0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-
3-Ethyltoluène	0,04	0,07	0,05	-	-	-	-	-	-
4-Ethyltoluène	0,02	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-
1,3,5 Triméthylbenzène	0,01	0,03	0,02	-	-	-	-	-	-
2-Ethyltoluène	0,03	0,04	0,03	-	-	-	-	-	-
Heptane, 2,2,4,6,6- pentaméthyl	2,6	1,53	1,64	-	-	-	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	0,07	0,13	0,09	-	-	-	-	-	-
1,2,3-Triméthylbenzène	0,02	0,025	0,015	-	-	-	-	-	-
2,2,4,4-Tétraméthyl-octane	1,02	0,56	0,62	-	-	-	-	-	-
P-Cymène	0,04	0,05	0,06	-	-	-	-	-	-
Décane	0,14	0,11	0,04	-	-	-	-	-	-
1-Décène	0,12	0,02	0,03	-	-	-	-	-	-
Limonène	0,08	0,02	0,09	-	-	-	-	-	-

Substance	[Zone 1] (µg/m³)	[Zone 2] (µg/m³)	[Zone 3] (µg/m³)	ATMO 2016 (µg/m³)	Valeur limite (µg/m³)	Objectif de qualité (µg/m³)	Valeur cible (µg/m³)	Valeur guide (µg/m³)	Milieu compatible ?
1-Undécène	0,11	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-
Undécane	0,1	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-
Dodécane	0,7	0,2	0,19	-	-	-	-	-	-
1-Dodécène	0,14	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-
Autres composés gazeux									
SO ₂	0,64	0,34	0,39	1,3	-	50	-	20	Oui
NO _x (ég. NO ₂)	8,35	13,3	16,5	15,8	40	40	-	40	Oui
PM ₁₀	27	23,3	22,1	20,9	40	30	-	20	Oui
PM _{2,5}	13,03	11,4	14,9	12,9	25	10	20	10	Oui

La comparaison aux valeurs de référence ne montre aucun dépassement de ces dernières lorsqu'elles existent.

Le milieu apparaît donc compatible pour l'arsenic, le cadmium, le nickel, le plomb, le benzo(a)pyrène, le benzène, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les poussières.

Une quantification partielle des risques est effectuée ci-après pour les HAP et les COVNM, ne disposant pas de valeur réglementaire, et dégradant le milieu.

B) QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES

Lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels voisins du site ou à l'état initial de l'environnement (cas des installations classées qui en disposent) montre une dégradation des milieux, et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, la question de savoir dans quelle mesure cet état dégradé des milieux peut compromettre ou non son usage se pose alors.

Pour les substances et milieux sur lesquels il n'existe pas de valeur de référence, la compatibilité des milieux avec leurs usages est évaluée à la suite d'une quantification partielle des risques. Le calcul d'indicateurs de risques (QD et ERI) est réalisé en considérant isolément chaque substance et chaque milieu concerné.

Dans le cas d'un milieu dégradé, la grille de calcul en page suivante permet une évaluation quantitative partielle des risques sanitaires pour les substances et les milieux qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels, à l'état initial de l'environnement ou à des valeurs de gestion réglementaires.

Intervalle de gestion des risques		Interprétation des résultats
Effet à seuil	Effets sans seuil	
Inférieur à 0,2	Inférieur à 10^{-6}	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés
Compris entre 0,2 et 5	Compris entre 10^{-4} et 10^{-6}	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion
Supérieur à 5	Supérieur à 10^{-4}	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

Pour rappel, sont exclues de cette démarche les substances disposant de valeurs de référence.

Seules les substances retenues disposant de VTR sont présentées en annexe 2 et dans le tableau ci-après.

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR retenue
n-Hexane (110-54-3)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système nerveux Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VTR = 3 mg/m ³ (ANSES) Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : /
1,2,4- Triméthylbenzène (95-63-6)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système nerveux Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfC = 6,0.10 ⁻² mg/m ³ (USEPA) Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : /
Fluorène (86-73-7)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Phénanthrène (85-01-8)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR retenue
Anthracène (120-12-7)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Fluoranthène (206-44-0)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Pyrène (129-00-0)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(a)-anthracène (56-55-3)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Chrysène (218-01-9)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(b/j)-fluoranthène (205-99-2 205-82-3)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(k)-fluoranthène (207-08-9)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Dibenzo(a,h)-anthracène (53-70-3)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(ghi)-pérylène (191-24-2)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (193-39-5)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Voir éq. benzo(a)pyrène

NOTA : pour les HAP disposant d'une VTR sans seuil « Voir éq. benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Dans le domaine de l'air, il s'agit de comparer l'exposition déterminée via les mesures dans l'environnement à la VTR publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un Quotient de danger (QD) et/ou un Excès de Risque Individuel (ERI) qui est le rapport entre les estimations d'apports journaliers en polluant et la VTR.

L'exposition est exprimée en concentration moyenne inhalée, calculée ainsi :

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

Avec CI : Concentration moyenne Inhalée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

C_i : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps i (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;

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).

Pour les effets à seuil, le Quotient de Danger systémique par inhalation (QDsi) se calcule ainsi :

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

Avec CI : concentration moyenne inhalée,

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Pour les effets sans seuil, l'Excès de Risque Individuel par inhalation (ERIi) se calcule ainsi :

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

Avec C_i : concentration moyenne inhalée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERI : excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Les résultats de la quantification partielle des risques sont présentés en page suivante.

Substance	N°CAS	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
		QD	ERI	QD	ERI	QD	ERI
n-Hexane	110-54-3	$1,30.10^{-4}$	-	$1,77.10^{-4}$	-	$1,30.10^{-4}$	-
1,2,4-triméthylbenzène	95-63-6	$1,17.10^{-3}$	-	$2,17.10^{-3}$	-	$1,50.10^{-3}$	-
Fluorène	86-73-7	-	$5,19.10^{-10}$	-	$2,92.10^{-10}$	-	$3,35.10^{-10}$
Phénanthrène	85-01-8	-	$4,29.10^{-9}$	-	$1,97.10^{-9}$	-	$1,65.10^{-9}$
Anthracène	120-12-7	-	$2,12.10^{-9}$	-	$5,66.10^{-10}$	-	$8,49.10^{-10}$
Fluoranthène	206-44-0	-	$2,76.10^{-9}$	-	$8,30.10^{-10}$	-	$9,66.10^{-10}$
Pyrène	129-00-0	-	$1,82.10^{-9}$	-	$7,31.10^{-10}$	-	$7,02.10^{-10}$
Benzo(a)-anthracène	56-55-3	-	$1,84.10^{-8}$	-	$4,24.10^{-9}$	-	$5,66.10^{-9}$
Chrysène	218-01-9	-	$4,90.10^{-9}$	-	$7,07.10^{-10}$	-	$1,41.10^{-9}$
Benzo(b/j)-fluoranthène	205-99-2 205-82-3	-	$5,47.10^{-8}$	-	$2,12.10^{-8}$	-	$2,55.10^{-8}$
Benzo(k)-fluoranthène	207-08-9	-	$2,12.10^{-8}$	-	$5,66.10^{-9}$	-	$8,49.10^{-9}$
Dibenzo(a,h)-anthracène	53-70-3	-	$4,24.10^{-8}$	-	$2,83.10^{-8}$	-	$2,83.10^{-8}$
Benzo(ghi)-pérylène	191-24-2	-	$1,13.10^{-9}$	-	$7,07.10^{-10}$	-	$7,07.10^{-10}$
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	-	$9,90.10^{-9}$	-	$5,66.10^{-9}$	-	$5,66.10^{-9}$

Pour l'ensemble des zones, on constate pour chaque substance que :

✎ les QD calculés sont inférieurs à 0,2,

✎ les ERI calculés sont inférieurs à 10^{-6} .

Ainsi, le milieu est compatible avec les usages constatés pour les paramètres en cause dans sa dégradation.

3.3.3 DOMAINE DES SOLS

A) COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE

Il n'existe pas de valeur réglementaire, ni de valeur guide en raison de l'hétérogénéité des sols.

Ainsi, une quantification partielle est réalisée ci-après.

B) QUANTIFICATION PARTIELLE DES RISQUES

Lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels voisins du site ou à l'état initial de l'environnement (cas des installations classées qui en disposent) montre une dégradation des milieux, et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, la question de savoir dans quelle mesure cet état dégradé des milieux peut compromettre ou non son usage se pose alors.

Pour les substances et milieux sur lesquels il n'existe pas de valeur de référence, la compatibilité des milieux avec leurs usages est évaluée à la suite d'une quantification partielle des risques. Le calcul d'indicateurs de risques (QD et ERI) est réalisé en considérant isolément chaque substance et chaque milieu concerné.

Dans le cas d'un milieu dégradé, la grille de calcul suivante permet une évaluation quantitative partielle des risques sanitaires pour les substances et les milieux qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels, à l'état initial de l'environnement ou à des valeurs de gestion réglementaires.

Intervalle de gestion des risques		Interprétation des résultats
Effet à seuil	Effet sans seuil	
Inférieur à 0,2	Inférieur à 10^{-6}	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés
Compris entre 0,2 et 5	Compris entre 10^{-4} et 10^{-6}	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion
Supérieur à 5	Supérieur à 10^{-4}	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

Pour rappel, sont exclues de cette démarche les substances qui disposent d'une valeur de référence. Dans le cas présent, aucune substance n'est exclue.

Les VTR des substances retenues sont présentées en annexe 2 et dans le tableau ci-après pour celles qui en disposent.

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	Valeur Toxicologique de Référence retenue
Naphtalène (91-20-3)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Poids Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Cancer du nez et des poumons	Effets systémiques à seuil : RfD = $2 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (USEPA) Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : ERUo = $1,2 \cdot 10^{-1}$ (mg/kg/j) ⁻¹ (RIVM)
Acénaphthène (83-32-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Poids Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = $6 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (USEPA) Effets cancérogènes à seuil : / Effets cancérogènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	Valeur Toxicologique de Référence retenue
Fluorène (86-73-7)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Système sanguin, foie, rate Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 4.10^{-2} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Phénanthrène (85-01-8)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non précisé Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : TDI = 4.10^{-2} mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Anthracène (120-12-7)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Pas d'effet déterminé Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-1} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Fluoranthène (206-44-0)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Reins, foie, système sanguin Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 4.10^{-2} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Pyrène (129-00-0)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Reins Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-2} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Benzo(a)-anthracène (56-55-3)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Chrysène (218-01-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Benzo(b)-fluoranthène (205-99-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Benzo(k)-fluoranthène (207-08-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Benzo(a)pyrène (50-32-8)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Développement, reproduction, système immunitaire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer généralisé (foie, estomac...)	Effets systémiques à seuil : RfD = 3.10^{-4} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUo = 2.10^{-1} (mg/kg/j) ⁻¹ (RIVM)
Dibenzo(a,h)-anthracène (53-70-3)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir Eq. Benzo(a)pyrène

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	Valeur Toxicologique de Référence retenue
Benzo(g,h,i)-pérylène (191-24-2)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Non présenté <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Voir Eq. Benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $3 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (RIVM) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Indéno(1,2,3-cd)-pyrène (193-39-5)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Voir Eq. Benzo(a)pyrène	<u>Effets systémiques à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Voir Eq. Benzo(a)pyrène
Cadmium (7440-43-9)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Non présenté <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $3,6 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j (EFSA) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Mercure inorganique (21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Reins <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VTR = $6,6 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j (INERIS) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Plomb (7439-92-1)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Système rénal, nerveux et sanguin <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> Cancer des reins	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $3,6 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j (RIVM) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> ERUo = $8,5 \cdot 10^{-3}$ (mg/kg/j) ⁻¹ (OEHA)
Cobalt (7440-48-4)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Cœur <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $1,4 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j (RIVM) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Cuivre (7440-50-8)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Pas d'organe en particulier <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $1,4 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j (RIVM) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Manganèse (7439-96-5)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Système nerveux central <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfD = $1,4 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j (USEPA) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Nickel (7440-02-0)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Poids, développement <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $1,2 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (OMS) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Vanadium (7440-62-2 1314-62-1)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Diminution de la cystine dans les cheveux <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfD = $9 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j (USEPA) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /
Zinc (7440-66-6)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sanguins <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfD = $3 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j (USEPA) <u>Effets cancérigènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérigènes sans seuil :</u> /

NOTA : pour les HAP disposant d'une VTR sans seuil « Voir équivalent benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Dans le domaine des sols, il s'agit de comparer l'exposition déterminée via les mesures dans l'environnement à la VTR publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un QD et/ou un ERI qui est le rapport entre les estimations d'apports journaliers en polluant et la VTR.

L'exposition a été évaluée en utilisant MODUL'ERS. Elle est déterminée de la manière suivante :

$$DJE = \frac{\sum_i Q_i \times C_i \times f_i}{P}$$

Avec DJE : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (mg/kg/jour)

Q_i : Quantité de matrice i (eau, sol, aliments...) ingérée par jour, exprimée en kg/j ou l/j (moyenne annuelle)

C_i : Concentration de la substance ingérée dans la matrice i , exprimée en mg/kg ou mg/l

f_i : Fraction de la quantité de matrice i consommée et exposée à la contamination étudiée (assimilable à la part de consommation de produits locaux)

P : Masse corporelle de la personne (kg)

Du fait des différences de poids corporels et de consommation alimentaire de la population, sept classes d'âge sont distinguées dans MODUL'ERS. Le tableau suivant donne leur répartition et le poids corporel associé :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Ages	0 à 1 an	1 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 11 ans	11 à 15 ans	15 à 18 ans	+ de 18 ans
Poids corporel (kg)	7,6	12	18	29	47	60	70

↳ Cas de l'ingestion de sol

Les données concernant les quantités de sols ingérées sont les données par défaut de MODUL'ERS :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Ages	0 à 1 an	1 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 11 ans	11 à 15 ans	15 à 18 ans	+ de 18 ans
Quantité de sol ingérée (mg/j)	25	40	40	40	0	0	0

↳ Cas de l'ingestion de denrées alimentaires

L'exposition de la population par ingestion de denrées alimentaires est fonction de ses habitudes alimentaires. Les données prises en compte dans MODUL'ERS sont détaillées dans le tableau ci-après.

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Fréquence d'exposition (j/an)	365	365	365	365	365	365	365
Quantité de légumes-feuilles ingérée (g/j)	7,1	21	6,9	9	10	11	22
Quantité de légumes-fruits ingérée (g/j)	12	39	60	58	65	65	110
Quantité de légumes-racines ingérée (g/j)	16	27	6,4	6,3	7,1	7,9	11
Quantité de tubercules ingérée (g/j)	20	52	46	46	58	60	58
Quantité de fruits ingérée (g/j)	18	47	67	67	70	71	140
Quantité de viande bovine (g/j)	1,1	3	3	3	3,7	3,7	4,4
Quantité de volaille ingérée (g/j)	0,17	0,68	1,1	1,1	1,4	1,6	2
Quantité d'œuf ingérée (g/j)	0,26	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,9
Quantité de produits laitiers ingérée (g/j)	7,3	23	17	17	16	14	20

Parmi ces produits, seule la part autoproduite est considérée. C'est en effet uniquement cette quantité qui est susceptible d'être impactée par les activités de la ZI des Dunes. La part autoproduite dans la consommation alimentaire se base sur la valeur maximale relative à la population agricole (*données INSEE 1991-Valeurs par défaut de MODUL'ERS*).

Catégories	Part de produits autoconsommée en %
Légumes-feuilles	50
Légumes-fruits	55
Légumes-racines	45
Fruits	20
Tubercules	45
Viande de bœuf	35
Viande de volaille	75
Œufs	60
Produits laitiers	30

Pour les classes d'âge, les voies d'exposition modélisées sont :

- ↳ l'ingestion de sols ;
- ↳ l'ingestion de légumes-feuilles (choux fleurs, laitues, endives...) ;
- ↳ l'ingestion de légumes-fruits (tomates, concombres, haricots...) ;
- ↳ l'ingestion de légumes racines (céleris...) ;
- ↳ l'ingestion de tubercules (pommes de terre) ;
- ↳ l'ingestion de fruits (noix, poires, pommes, pêches...) ;
- ↳ l'ingestion de viande bovine ;
- ↳ l'ingestion de viande de volaille ;
- ↳ l'ingestion de produits laitiers ;
- ↳ l'ingestion d'œufs.

Les DJE sont présentées dans le tableau ci-dessous pour la classe 2, qui constitue la classe la plus exposée :

Substance	Ingestion de sol et de denrées alimentaires
	DJE (mg/kg/j)
Naphtalène	$3,19.10^{-7}$
Acénaphène	$5,16.10^{-7}$
Fluorène	$5,16.10^{-7}$
Phénanthrène	$2,29.10^{-6}$
Anthracène	$3,87.10^{-7}$
Fluoranthène	$4,52.10^{-6}$
Pyrène	$3,87.10^{-6}$
Benzo(a)anthracène	$1,74.10^{-6}$
Chrysène	$1,71.10^{-6}$
Benzo(b)fluoranthène	$4,19.10^{-6}$
Benzo(k)fluoranthène	$1,68.10^{-6}$
Benzo(a)pyrène	$3,55.10^{-6}$
Dibenzo(a,h)anthracène	$9,03.10^{-7}$
Benzo(g,h,i)pérylène	$5,48.10^{-6}$
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	$7,10.10^{-6}$
Cd	$3,87.10^{-6}$
Co	$1,61.10^{-5}$
Cu	$5,48.10^{-5}$
Mn	$1,19.10^{-3}$
Hg	$6,13.10^{-7}$
Ni	$2,55.10^{-5}$
Pb	$1,68.10^{-4}$
V	$6,77.10^{-5}$
Zn	$2,39.10^{-4}$

Pour les effets à seuil, il s'agit de comparer l'exposition déterminée via les mesures dans l'environnement à la VTR publiée dans la littérature. Le Quotient de Danger par voie orale (QDo) se calcule ainsi :

$$QDo = \frac{DJE}{VTR}$$

Avec DJE : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

VTR : Valeur Toxicologique de Référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Pour les effets sans seuil, il s'agit de calculer un Excès de Risque Individuel (ERI) en multipliant l'Excès de Risque Unitaire (ERU), correspondant à la VTR, par l'exposition attribuable aux installations de la ZI des Dunes. L'Excès de Risque Individuel par ingestion (ERIo) se calcule ainsi :

$$ERIo = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

Avec DJE_i : Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERU : Excès de Risque Unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Les résultats de la quantification partielle des risques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Substance	N° CAS	QD	ERI
Naphtalène	91-20-3	1,60.10 ⁻⁵	3,98.10 ⁻¹²
Acénaphène	83-32-9	8,60.10 ⁻⁶	1,07.10 ⁻¹¹
Fluorène	86-73-7	1,29.10 ⁻⁵	1,07.10 ⁻¹¹
Phénanthrène	85-01-8	5,73.10 ⁻⁵	4,74.10 ⁻¹¹
Anthracène	120-12-7	1,29.10 ⁻⁶	8,02.10 ⁻¹¹
Fluoranthène	206-44-0	1,13.10 ⁻⁴	9,37.10 ⁻¹¹
Pyrène	129-00-0	1,29.10 ⁻⁴	8,02.10 ⁻¹¹
Benzo(a)anthracène	56-55-3	-	3,61.10 ⁻⁹
Chrysène	218-01-9	-	3,54.10 ⁻¹⁰
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	-	8,69.10 ⁻⁹
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	-	3,47.10 ⁻⁹
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,18.10 ⁻²	7,36.10 ⁻⁸
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	-	1,87.10 ⁻⁸
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	1,83.10 ⁻⁴	1,14.10 ⁻⁹
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	-	1,47.10 ⁻⁸
Cd	7440-43-9	1,08.10 ⁻²	-
Co	7440-48-4	1,15.10 ⁻²	-
Cu	7440-50-8	3,92.10 ⁻⁴	-
Mn	7439-96-5	8,53.10 ⁻³	-

Substance	N° CAS	QD	ERI
Hg	21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	$9,29.10^{-4}$	-
Ni	7440-02-0	$2,12.10^{-3}$	-
Pb	7439-92-1	$4,66.10^{-2}$	$1,48.10^{-7}$
V	7440-62-2 1314-62-1	$7,53.10^{-3}$	-
Zn	7440-66-6	$2,80.10^{-3}$	-

Au vu des résultats, il apparaît que :

- ↳ **les QD calculés sont inférieurs à 0,2,**
- ↳ **les ERI calculés sont inférieurs à 10^{-6} .**

Ainsi, le milieu est compatible avec les usages constatés.

3.4 EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEE AUX EMISSIONS FUTURES

Dans la configuration future, les rejets aqueux du site resteront inchangés. Les observations actuelles en termes de dégradation du milieu et de compatibilité des usages ne seront donc pas remises en cause.

Quant aux rejets atmosphériques, l'augmentation des émissions projetées suite au remplacement des fours de graphitisation sera la suivante :

Paramètres	% d'augmentation sur les flux annuels
SO ₂	+23,6%
NOx	+4%
COV	+20%
HAP éq. BaP	+26%
Métaux	+6%
CO	+10%
PM	+15%

Au regard de l'IEM réalisée ci-avant, il apparaît que le milieu est dégradé pour le plomb, les HAP et le SO₂ au droit de la zone 1 et les COVNM au droit de la zone 2. Toutefois, la comparaison aux valeurs de référence et la quantification partielle des risques ont permis de conclure que milieu est compatible avec les usages qui en sont faits.

Au vu de la hausse des retombées des rejets atmosphériques liée à l'exploitation des nouveaux fours de graphitisation, un impact dans les domaines de l'air et des sols est à prévoir.

Ainsi, une évaluation prospective des risques sanitaires est présentée au chapitre 4 ci-après.

3.5 CONCLUSION DE L'IEM

La présente IEM a montré que l'état des milieux est dégradé pour :

- ↳ les MES, la DBO₅, l'arsenic, le cadmium, le sélénium et potentiellement pour le fluoranthène et le pyrène dans l'**eau**,
- ↳ le plomb, les HAP, le SO₂ et les COVNM dans l'**air**,
- ↳ les métaux, excepté l'arsenic et le chrome, et les HAP dans les **sols**.

Toutefois, au terme de la comparaison aux valeurs de référence et de la quantification partielle des risques, il apparaît que les milieux **eau**, **air** et **sols** sont compatibles avec les usages qui en sont faits. A l'exception du cadmium et de l'arsenic dans l'eau, pour lesquels les analyses réalisées par GRAFTECH montrent que le site n'est pas en cause dans la dégradation du canal de Marck pour ce paramètre.

Les modifications projetées par la société GRAFTECH seront susceptibles de modifier la situation actuelle, notamment dans les domaines de l'air et des sols. De ce fait, l'impact des futures émissions du site sur les risques sanitaires doit être quantifié.

La réalisation d'une évaluation prospective des risques sanitaires s'avère nécessaire. Elle est réalisée dans les paragraphes ci-après.

4 EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

Pour rappel, les substances et voies d'exposition à prendre en compte ont été listées précédemment dans le schéma conceptuel.

Il s'agit des traceurs de risque et d'émission suivants :

Milieu récepteur	Traceurs d'émission et de risque
Eaux superficielles	MES, DBO ₅ , DCO, azote global, HAP, Cd, Hg, Pb, Sb, Co, Cu, Mn, Ni, V
Air	SO ₂ , NO _x , PM, CO, HAP, COVNM, Cd, Hg, As, Pb, CrVI, Co, Cu, Mn, Ni, V
Sol	HAP, Cd, Hg, As, Pb, Sb, Co, Cu, Mn, Ni, V
Eaux souterraines	-
Sédiments	-

4.1 IDENTIFICATION DES DANGERS

4.1.1 EFFETS SUR LA SANTE

Les effets sur la santé des traceurs de risque retenus sont présentés ci-après.

↳ Par ingestion

L'autorité européenne de sécurité des aliments considère huit **HAP** cancérogènes lorsqu'ils sont présents dans les denrées alimentaires. C'est le cas du BaP et du benzo(a,h)anthracène. Concernant le BaP, des études ont estimé que l'ingestion quotidienne moyenne variait de 50 à 290 ng/adulte (*scientific committee on food, 2002*). Les catégories dans lesquelles on retrouve le plus de HAP sont les céréales, les produits de la mer, les huiles et graisses végétales ainsi que le café. Les modes de cuisson tels que les grillades, le rôtiage et le fumage peuvent augmenter la quantité de HAP dans les aliments. Dans le domaine de l'eau, on répertorie principalement cinq substances : BaP, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène et indéno(1,2,3-cd)pérylène.

Concernant le **cadmium** par voie orale, les effets rénaux se manifestent les premiers, pour des doses très faibles. Il agit aussi sur la formation des os. Des effets cardiovasculaires, hématologiques, hépatiques, immunologiques, endocriniens ou neurologiques sont aussi rapportés.

Les sels de **mercure** inorganique sont corrosifs pour la peau, les yeux, le tractus gastro-intestinal et peuvent être toxiques en cas d'ingestion.

Dans l'alimentation, l'**arsenic** peut provenir des poissons, crustacés, coquillages, volailles, produits laitiers et céréales. Les premiers effets s'observent généralement sur la peau (modification de la pigmentation, lésions cutanées, plaques rugueuses) qui peuvent être annonciateurs d'un cancer de la peau. Une ingestion prolongée est également à l'origine d'effets sur le développement, neurotoxicité, diabète, atteintes pulmonaires et cardiovasculaires.

L'exposition au **plomb** cause anémie, hypertension, déficience rénale et a des effets toxiques sur le système immunitaire et l'appareil reproducteur. Les effets neurologiques et comportementaux sont irréversibles.

Certains dérivés de l'**antimoine** ont des propriétés irritantes au niveau des yeux, de la peau, du tube digestif ou des voies respiratoires.

L'exposition de la population générale au **cobalt** se fait principalement par voie orale suite à l'ingestion de nourriture (chocolat, mollusques et crustacés, fruits secs, graines oléagineuses et pâtes). L'exposition par ingestion d'eau est beaucoup moins importante. Les études disponibles montrent des effets respiratoires, cardiovasculaires, gastro-intestinaux, hématologiques, musculo-squelettiques, hépatiques, rénaux, oculaires, thyroïdiens et sur l'état général.

Par voie orale, notamment par intoxication via l'eau de boisson, le **cuivre** provoque des troubles gastro-intestinaux, rénaux ou hépatiques.

La consommation de **manganèse** chez l'homme se fait essentiellement par la nourriture. Les aliments contenant les concentrations les plus élevées sont le riz, le soja, les œufs, les noix, l'huile d'olive, les haricots verts et les huîtres. Il agit essentiellement au niveau du système respiratoire. En concentration trop élevée, il provoque des hallucinations, un manque de mémoire et des problèmes nerveux. Il peut notamment provoquer la maladie de Parkinson, des embolies pulmonaires et des bronchites.

Dans la population générale, le **nickel** pénètre dans l'organisme essentiellement par l'alimentation (légumes et céréales), les ustensiles de cuisine et la robinetterie participent aussi à cet apport. Les allergies cutanées sont très fréquentes (eczémas).

L'absorption de **vanadium** par l'homme se fait principalement par la nourriture (sarrasin, soja, huiles végétales, pommes et œufs). En concentration trop élevée, il provoque des maladies cardiaques et vasculaires, des inflammations de l'estomac et des intestins, des dommages du système nerveux, des saignements du foie et des reins, des éruptions cutanées, des tremblements sévères et paralysie, des saignements de nez et douleur à la gorge, faiblesse, nausées et maux de tête, vertiges et changements d'humeur.

↳ Par inhalation

L'exposition prolongée au **dioxyde de soufre** augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'emphysème et d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante prolongée. Il peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chroniques) et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire.

Les études ont montré chez l'enfant un allongement de la durée des symptômes respiratoires associé à l'augmentation des moyennes annuelles d'exposition au **dioxyde d'azote**, une augmentation des traitements en milieu hospitalier pour des pathologies respiratoires et une augmentations des traitements en milieu hospitalier pour des pathologies de l'appareil respiratoire inférieur lors d'expositions vie entière.

Dans les **poussières** totales en suspension se distinguent :

- ✓ les poussières ou particules sédimentables qui ont un diamètre important (compris entre 10 et 100 microns) ;
- ✓ les poussières fines, parfois appelées aussi alvéolaires car elles pénètrent dans les enveloppes pulmonaires, et dont le diamètre est inférieur à 10 microns. On fait référence à 2 classes de particules fines :
 - les PM_{10} (diamètres inférieurs à 10 μm),
 - les $PM_{2,5}$ (ou très fines particules dont les diamètres sont inférieurs à 2,5 μm).

Selon leur taille, elles pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire. Elles sont ainsi susceptibles de pénétrer dans les voies pulmonaires jusqu'aux alvéoles, de s'y déposer et d'y rester durablement en créant une surcharge pulmonaire néfaste pour l'organisme.

Le **monoxyde de carbone** est un gaz asphyxiant invisible, inodore et non irritant. Il provoque maux de tête, nausées, vomissements et peut être mortel en moins d'une heure.

Les sources d'émission des **HAP** dans l'environnement sont diverses : tabac, gaz d'échappement des véhicules diesel... Ce sont des substances CMR et certains congénères peuvent induire spécifiquement des effets sur le foie, sanguins, immunologiques et la dégénérescence des artères.

A forte dose, les **COV** peuvent provoquer des irritations de la peau, du nez, de la gorge et des yeux, des vertiges, des maux de tête et des nausées. Ils sont soupçonnés de cancérogénicité, soupçons avérés pour le benzène dont l'inhalation augmente significativement les risques de cancer du nasopharynx.

Le **cadmium** a des effets sur l'appareil respiratoire, principalement au niveau des poumons.

L'exposition chronique au **mercure** entraîne des troubles neurologiques progressifs aboutissant à une encéphalopathie (troubles de l'humeur et de la motricité...), une neuropathie périphérique et une atteinte possible des reins.

L'intensité des troubles liés à l'**arsenic** est variable en fonction du composé incriminé et de sa nature. Il agit sur de multiples organes. En milieu industriel, on constate :

- ✓ une atteinte cutanée avant tout de mécanisme irritatif (dermites, plaies),
- ✓ une atteinte des muqueuses (gingivite, laryngite...),
- ✓ une chute des cheveux,
- ✓ une apparition de bandes blanches et grises transversales des ongles,
- ✓ une polynévrite sensitivomotrice débutant aux membres inférieurs,
- ✓ une atteinte sanguine : anémie...
- ✓ moins fréquemment, des atteintes digestives, hépatique, rénale et des troubles cardiovasculaires.

L'intoxication au **plomb** provoque plusieurs effets :

- ✓ hématologie, dont l'effet principal est une anémie,
- ✓ des effets sur l'appareil digestif (douleurs abdominales intenses) pouvant conduire parfois aux « coliques de plomb »,
- ✓ des effets sur le système nerveux,
- ✓ une atteinte rénale,
- ✓ une hypertension artérielle,
- ✓ une atteinte osseuse.

Le tractus respiratoire est l'organe cible des effets des dérivés du chrome III et du **chrome VI**.

Les intoxications au **cobalt** chez l'homme concernent principalement des manifestations respiratoires, mais également des effets cardiaques, des effets sur la thyroïde et des effets cutanés (dermite allergique).

Lors d'une exposition au **cuivre**, une irritation des voies aériennes supérieures et des troubles gastro-intestinaux sont reportés.

Les poussières ou les fumées d'oxydes de **manganèse** provoquent une irritation intense. Les fumées peuvent également entraîner l'apparition de frissons, de fièvre, de sudation, de nausées et de toux.

Des effets chroniques respiratoires du **nickel** ont été mis en avant : certaines études indiquent un excès de bronchites chroniques ou de perturbations des fonctions respiratoires.

Le pentoxyde de **vanadium** provoque des irritations de la peau et des muqueuses.

Les effets des **COV** sur la santé sont multiples tels que des troubles cardiaques, digestifs, rénaux, nerveux. Certains d'entre eux, comme le benzène, sont cancérogènes, tératogènes ou mutagènes.

4.1.2 DEVENIR DANS L'ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES RETENUES

Le devenir dans l'environnement des traceurs de risque retenus sont présentés ci-après.

↳ Dans l'eau et les sols

L'origine des **HAP** est généralement diffuse. Dans les eaux de ruissellement, les concentrations en HAP sont de 0,2 à 1,5 µg/l dans les zones urbaines et peuvent atteindre 7 µg/l aux abords des routes et autoroutes (*Lyonnaise des Eaux*). Ce sont des composés peu solubles dans l'eau, ils s'adsorbent sur les matières en suspension et les sédiments et, de ce fait, se concentrent beaucoup dans le milieu naturel. Ils se bioaccumulent dans les graisses, notamment des poissons et des mollusques. Dans les sols, les HAP sont persistants et en règle générale peu biodégradables.

Le **cadmium** dans l'environnement n'est quasiment jamais trouvé à l'état métallique, mais à l'état d'oxydation +II. Ses principaux composés sont l'oxyde de cadmium, le chlorure de cadmium, le sulfure de cadmium. Il est relativement mobile et peut être transporté sous forme de cations hydratés ou de complexes organiques ou inorganiques. Il est bioaccumulable et répertorié comme toxique par l'INRS sous ses formes sulfure et oxyde de cadmium.

Du fait de sa grande volatilité, le **mercure** peut être largement répandu dans la nature sous forme de traces. Il se concentre souvent sur les particules en suspension dans l'eau. Dans les sédiments, le mercure est transformé par des bactéries en méthylmercure. C'est sous cette forme, très soluble dans les lipides, qu'il s'accumule fortement dans les graisses animales et augmente au fur et à mesure que l'on s'élève dans la pyramide trophique. Le mercure élémentaire est quasiment insoluble dans l'eau. Dans les sols, il a tendance à s'accumuler, notamment dans les sols humiques.

La mobilité de l'**arsenic** dans les sols est assez limitée. Il est principalement oxydé et la présence de minéraux d'argile, d'oxyde de fer et d'aluminium, ainsi que de matière organique du sol, influencent sa solubilité.

La plupart des composés inorganiques du **plomb** (II) sont peu solubles dans l'eau, ses composés halogénés ou les acétates étant plus solubles. Le plomb dans les eaux se trouve principalement sous forme de particules en suspension lié à sa grande affinité pour la matière organique. Dans les sols, le plomb est très peu mobile car fortement fixé aux matières organiques. Il a tendance à s'accumuler.

L'**antimoine** est présent dans les sols sous forme de sulfures, d'antimonides métalliques ou d'oxydes. Son comportement reste peu connu, tout en se rapprochant de celui de l'arsenic. Sous forme soluble, il est souvent complexé avec les acides humiques.

N'étant pas volatil, le **cobalt** se dépose sur les sols ou dans les eaux de surface. Il reste bien accroché dans le sol ou se retrouve dans les sédiments. Il ne s'accumule pas particulièrement dans les plantes et les animaux.

Les formes de **cuivre** CuSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ et CuCl_2 sont solubles dans l'eau (*Dameron et Howe, 1998*). L'ion Cu^{2+} est instable dans l'eau sauf en présence d'un ligand stabilisateur comme les sulfures, les cyanures ou les fluorures. Son comportement est influencé par de nombreux processus : complexation avec des ligands organiques (groupes $-\text{NH}_2$, $-\text{SH}$ et $-\text{OH}$) ou minéraux, adsorption sur des oxydes métalliques, des argiles ou des matières organiques particulières... Quand le cuivre se retrouve dans le sol, il se lie fortement aux matières organiques et aux minéraux. Par conséquent, il est peu mobile et bioaccumulable.

Le comportement du **manganèse** dans l'eau est influencé par la solubilité de la forme chimique présente. Il peut être rencontré sous quatre états d'oxydation, notamment le manganèse (+II) principalement dans les eaux de pH compris entre 4 et 7. Il peut toutefois se trouver sous forme oxydée à un pH supérieur à 8 ou égal à 9 (*EPA, 1984a*). Son transport dans les rivières est souvent lié à celui des sédiments en suspension. Dans les sols, il se retrouve principalement sous forme d'oxyde et dans les silicates. Sa solubilité est augmentée en milieu acide jusqu'à générer un effet toxique pour les végétaux à pH inférieur à 4,5. Toutefois, il se retrouve immobilisé dans les sols à pH 7.

En milieu aqueux, la forme complexe du **nickel** la plus couramment rencontrée correspond à l'ion hexahydraté $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$. Il est associé en grande partie à la matière particulaire. Dans les sols sablonneux, de fortes concentrations en nickel peuvent endommager les plantes (diminution de croissance).

Le comportement du **vanadium** dans les sols est lié aux propriétés physico-chimiques du sol. Il est absorbé par les plantes et peut migrer dans la chaîne alimentaire.

↳ Dans l'air

Dans l'atmosphère, le **dioxyde de soufre** se transforme principalement en acide sulfurique (H_2SO_4). Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels. Il participe aussi à la détérioration des matériaux utilisés dans la construction des bâtiments (pierre, métaux).

Les **NO_x** sont rapidement oxydés en nitrates dans l'atmosphère. En se solubilisant dans les gouttes d'eau des nuages, ces composés peuvent être à l'origine de la formation des pluies acides. Les oxydes d'azote peuvent réagir avec des composés hydrocarbonés dans la troposphère et conduire à la formation d'ozone par voie photochimique. Le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique (HNO₃).

Les particules en suspension, dites **poussières**, peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Les particules, en se déposant, contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux. Les particules se déposent rapidement sous l'effet de leurs poids. Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm, appelées PM₁₀, peuvent rester en suspension dans l'air pendant des jours, voire des semaines. De nombreuses substances toxiques comme les métaux lourds ou les hydrocarbures se retrouvent généralement adsorbées aux particules.

Tout comme les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils, le **monoxyde de carbone** intervient dans la formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il peut également se transformer en dioxyde de carbone (CO₂) et contribuer à l'effet de serre.

Très réactifs dans l'atmosphère, les **COV** contribuent à la pollution photochimique. Celle-ci est caractérisée par la présence de composés issus de réactions chimiques entre les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone sous l'effet du rayonnement solaire. Il est important de noter que la part de COV dégradée dans l'atmosphère n'est pas considérée au cours de cette étude. Ainsi, les COV sont supposés comme persistants dans l'atmosphère.

Les composés particuliers comme les **HAP** et **les métaux** sont fixés à la surface des poussières et retombent vraisemblablement au sol sans transformation particulière. En fonction de leur réactivité et de leur mobilité, ils peuvent ensuite migrer dans le sol. Ces substances contaminent donc les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques.

4.2 EVALUATION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

La méthodologie de sélection des VTR, la présentation des VTR retenues et les effets des substances sont présentées au paragraphe 2.1.5 ci-avant.

Seules les VTR et VG sélectionnées comme traceurs de risque sanitaire et d'émission sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
MES	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
DBO ₅	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
DCO	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Azote global (7727-37-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Benzo(b)fluoranthène (205-99-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(k)fluoranthène (207-08-9)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Benzo(g,h,i)pérylène (191-24-2)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non présenté Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : TDI = 3.10 ⁻² mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène
Indéno(1,2,3-cd)pyrene (193-39-5)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. benzo(a)pyrène

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Benzo(a)pyrene (50-32-8)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Diminution de la survie embryonnaire / fœtale <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer du tractus respiratoire supérieur	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfC = 2.10^{-6} mg/m ³ (USEPA) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUi = $1,1.10^{-3}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHHHA)
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Développement, reproduction, système immunitaire <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer généralisé (foie, estomac...)	<u>Effets systémiques à seuil :</u> RfD = 3.10^{-4} mg/kg/j (USEPA) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUo = 2.10^{-1} (mg/kg/j) ⁻¹ (RIVM)
Cadmium (7440-43-9)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur le système rénal <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> Cancer de l'appareil respiratoire <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VTR = $4,5.10^{-4}$ mg/m ³ (ANSES) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> VTR = 3.10^{-4} mg/m ³ (ANSES) <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Non présenté <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> TDI = $3,6.10^{-4}$ mg/kg/j (EFSA) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /
Mercure élémentaire (7439-97-6)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Système nerveux <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> REL = 3.10^{-5} mg/m ³ (OEHHHA) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /
Mercure inorganique (21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6)	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Reins <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VTR = $6,6.10^{-4}$ mg/kg/j (INERIS) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> /
Arsenic (7440-38-2)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur le système nerveux <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer des poumons	<u>Effets systémiques à seuil :</u> REL = $1,5.10^{-5}$ mg/m ³ (OEHHHA) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUi = $4,3.10^{-3}$ (µg/m ³) ⁻¹ (USEPA)
	Ingestion	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Effets sur la peau <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer de la peau	<u>Effets systémiques à seuil :</u> MRLch = 3.10^{-4} mg/kg/j (ATSDR) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUo = $1,5$ (mg/kg/j) ⁻¹ (USEPA)

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Plomb (7439-92-1)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système rénal, nerveux et sanguin Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer des reins	Effets systémiques à seuil : VG = 5.10^{-4} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = $1,2.10^{-5}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHHHA)
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Système rénal, nerveux et sanguin Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer des reins	Effets systémiques à seuil : TDI = $3,6.10^{-3}$ mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUo = $8,5.10^{-3}$ (mg/kg/j) ⁻¹ (OEHHHA)
Antimoine (7440-36-0)	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Non présenté Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = 6.10^{-3} mg/kg/j (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Chrome VI (18540-29-9)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer pulmonaire	Effets systémiques à seuil : RfC = 1.10^{-4} mg/m ³ (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = 4.10^{-2} (µg/m ³) ⁻¹ (OMS)
Cobalt (7440-48-4)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRLch = 1.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Cœur Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,4.10^{-3}$ mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Cuivre (7440-50-8)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons et système immunitaire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TCA = 1.10^{-3} mg/m ³ (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Pas d'organe en particulier Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,4.10^{-1}$ mg/kg/j (RIVM) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Manganèse (7439-96-5)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système nerveux Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRLch = 3.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Système nerveux central Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = $1,4.10^{-1}$ mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Nickel (7440-02-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Cancer des poumons	Effets systémiques à seuil : MRLch = 9.10^{-5} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : ERUi = $3,8.10^{-4}$ (µg/m ³) ⁻¹ (OMS)
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Poids, développement Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : TDI = $1,2.10^{-2}$ mg/kg/j (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Vanadium (7440-62-2 1314-62-1)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : MRL = 1.10^{-4} mg/m ³ (ATSDR) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
	Ingestion	Effets systémiques à seuil : Diminution de la cystine dans les cheveux Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : RfD = 9.10^{-3} mg/kg/j (USEPA) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Dioxyde de soufre (7446-09-5)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 2.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Oxydes d'azote (10102-43-9 10102-44-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Poumons Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 4.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Poussières (PM ₁₀)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 2.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Poussières (PM _{2,5})	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Système respiratoire Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 1.10^{-2} mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Monoxyde de carbone (630-08-0)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : Cerveau, cœur, muscles, développement du fœtus Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /	Effets systémiques à seuil : VG = 10 mg/m ³ (OMS) Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : /
Acénaphthène (83-32-9)	Inhalation	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. Benzo(a)pyrène	Effets systémiques à seuil : / Effets cancérigènes à seuil : / Effets cancérigènes sans seuil : Voir éq. Benzo(a)pyrène

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles	VTR et VG retenues
Ethylbenzène (100-41-4)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Ototoxique <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer des reins	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VTR = 1,5 mg/m ³ (ANSES) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUi = 2,5.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹ (OEHHA)
Naphtalène (91-20-3)	Inhalation	<u>Effets systémiques à seuil :</u> Nez et poumons <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> Cancer du nez	<u>Effets systémiques à seuil :</u> VTR = 3,7.10 ⁻² mg/m ³ (ANSES) <u>Effets cancérogènes à seuil :</u> / <u>Effets cancérogènes sans seuil :</u> ERUi = 5,6.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹ (ANSES)

Remarques :

- ↳ Les VTR sélectionnées pour le benzo(a)pyrène correspondent aux recommandations formulées par l'INERIS dans le rapport final « Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) ».
- ↳ Les VG définies par l'OMS pour le SO₂, les NO_x, le CO, le Pb et les PM ont été considérées comme valeur de comparaison en l'absence de VTR reconnue.
- ↳ Les VTR sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire ne sont pas retenues pour la quantification des risques.
- ↳ Les VTR recommandées par l'INERIS et les VTR non provisoires ont été privilégiées.
- ↳ Pour le mercure, sans connaître la forme du composé dans les rejets, les formes les plus toxiques ont été privilégiées en prenant les VTR :
 - ✓ du mercure élémentaire pour les expositions par inhalation,
 - ✓ du mercure inorganique pour les expositions par ingestion.
- ↳ Les formes de métaux inorganiques et particuliers ont été sélectionnées en priorité.
- ↳ En l'absence de spéciation CrIII/CrVI, il sera considéré une répartition de 90% de CrIII et 10% de CrVI. Cette hypothèse est basée sur les prescriptions des arrêtés ministériels d'autres activités (telles que le traitement de surface ou l'incinération de déchets).

NOTA : pour les composés disposant d'une VTR sans seuil « Voir éq. benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Cas des COV

Dans une approche réaliste, la spéciation de COV réalisée par la société IRH en 2011, jointe en annexe 6, lors d'un contrôle inopiné a été utilisée. Pour les paramètres disposant d'une VTR, on obtient la répartition suivante :

	Répartition du flux de COV
Ethylbenzène	7%
Xylènes	8,6%
Naphtalène	11,5%
Acénaphène	48,8%
Toluène	21,5%
Triméthylbenzène	2,6%

Cas des HAP

Dans une hypothèse majorante, et en l'absence de spéciation sur les HAP dans l'air et les sols, le benzo(a)pyrène a été retenu comme substance représentative des HAP.

4.3 EVALUATION DE L'EXPOSITION

4.3.1 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION

L'évaluation des risques sanitaires liés aux rejets d'une installation industrielle nécessite de modéliser les niveaux d'exposition de la population à partir des différentes sources/milieus de l'environnement, via plusieurs modes de transfert et voies d'administration des polluants.

Les outils de modélisation utilisés sont les suivants :

- ✎ **ARIA IMPACT** pour la dispersion atmosphérique ;
- ✎ **MODUL'ERS** pour le calcul des concentrations dans les milieux, les niveaux d'exposition et les niveaux de risque en fonction du temps à partir des équations décrites dans le manuel de l'INERIS intitulé « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la concentration d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle ».

A) DANS L'EAU

La concentration en traceurs de risques dans le canal de Marck a été déterminée via un calcul de dilution, sur la base des rejets présentés au paragraphe 2.1.3.A ci-avant.

Les résultats de ce calcul sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Substance			Rejet au milieu naturel		Milieu naturel	
Nom	Symbole	CAS	Flux journalier (kg/j)	Débit journalier (m ³ /j)	Débit du cours d'eau 01114600 (m ³ /j)	[C] dans le cours d'eau (mg/l)
Benzo(b)-fluoranthène	HAP	205-99-2	0,06	600	56 160	1,06.10 ⁻³
Benzo(k)-fluoranthène		207-08-9				
Benzo(ghi)-pérylène		191-24-2				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		193-39-5				
Benzo(a)pyrène		50-32-8				
Cadmium	Cd	7440-43-9	0,008	600	56 160	1,41.10 ⁻⁴
Mercure	Hg	21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	0,008	600	56 160	1,41.10 ⁻⁴
Plomb	Pb	7439-92-1	0,012	600	56 160	2,11.10 ⁻⁴
Antimoine	Sb	7440-36-0	0,49	600	56 160	8,63.10 ⁻³
Cobalt	Co	7440-48-4	0,016	600	56 160	2,82.10 ⁻⁴
Cuivre	Cu	7440-50-8	0,062	600	56 160	1,09.10 ⁻³
Manganèse	Mn	7439-96-5	0,04	600	56 160	7,05.10 ⁻⁴
Nickel	Ni	7440-02-0	0,021	600	56 160	3,70.10 ⁻⁴
Vanadium	V	7440-62-2 1314-62-1	0,49	600	56 160	8,63.10 ⁻³

B) DANS L'AIR

L'estimation des concentrations dans l'air est effectuée grâce à la modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets du site.

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

Le domaine d'étude est une zone de 36 km² (6 km x 6 km) centré sur l'installation. Ce carré permet la restitution des retombées de l'installation. Concrètement, ce domaine permet d'identifier les zones impactées par les rejets de l'installation ainsi que celles au-delà desquelles l'impact des retombées atmosphériques est négligeable.

↳ Principe et validation du code de dispersion utilisé

La simulation de l'impact à long terme de l'installation a été effectuée à l'aide d'un modèle gaussien statistique cartésien. Il s'agit du logiciel ARIA IMPACT développé par la société ARIA TECHNOLOGIES.

Le principe du logiciel consiste à simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques réelles représentatives de la zone concernée. A partir de cette simulation, peuvent être calculés :

- ✓ les concentrations de polluants au niveau du sol,
- ✓ les dépôts secs et humides de particules au sol.

Le traitement statistique des résultats obtenus permet de calculer des valeurs de concentration moyenne.

Le logiciel permet de prendre en compte les effluents gazeux qui suivent parfaitement les mouvements de l'atmosphère ainsi que les polluants particulaires qui sont sensibles aux effets de la gravité. Avec une précision satisfaisante eu égard aux différentes incertitudes, il permet en outre une prise en compte simplifiée de l'influence du relief, mais ne permet pas d'intégrer la présence éventuelle d'obstacles significatifs par rapport à la hauteur de la cheminée et du panache.

Les simplifications imposées pour pouvoir utiliser une formulation mathématique rapide conduisent généralement à l'obtention de résultats majorants, particulièrement adaptés à la réalisation d'études d'impact d'installations industrielles.

Le code de calcul utilisé est similaire à celui de nombreux logiciels gaussiens utilisés à l'heure actuelle. Il a reçu l'agrément d'instances nationales telle que le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique) et internationales telle que l'USEPA (agence américaine de protection environnementale).

↳ Données d'entrée du modèle

Les paramètres principaux de l'étude de dispersion sont :

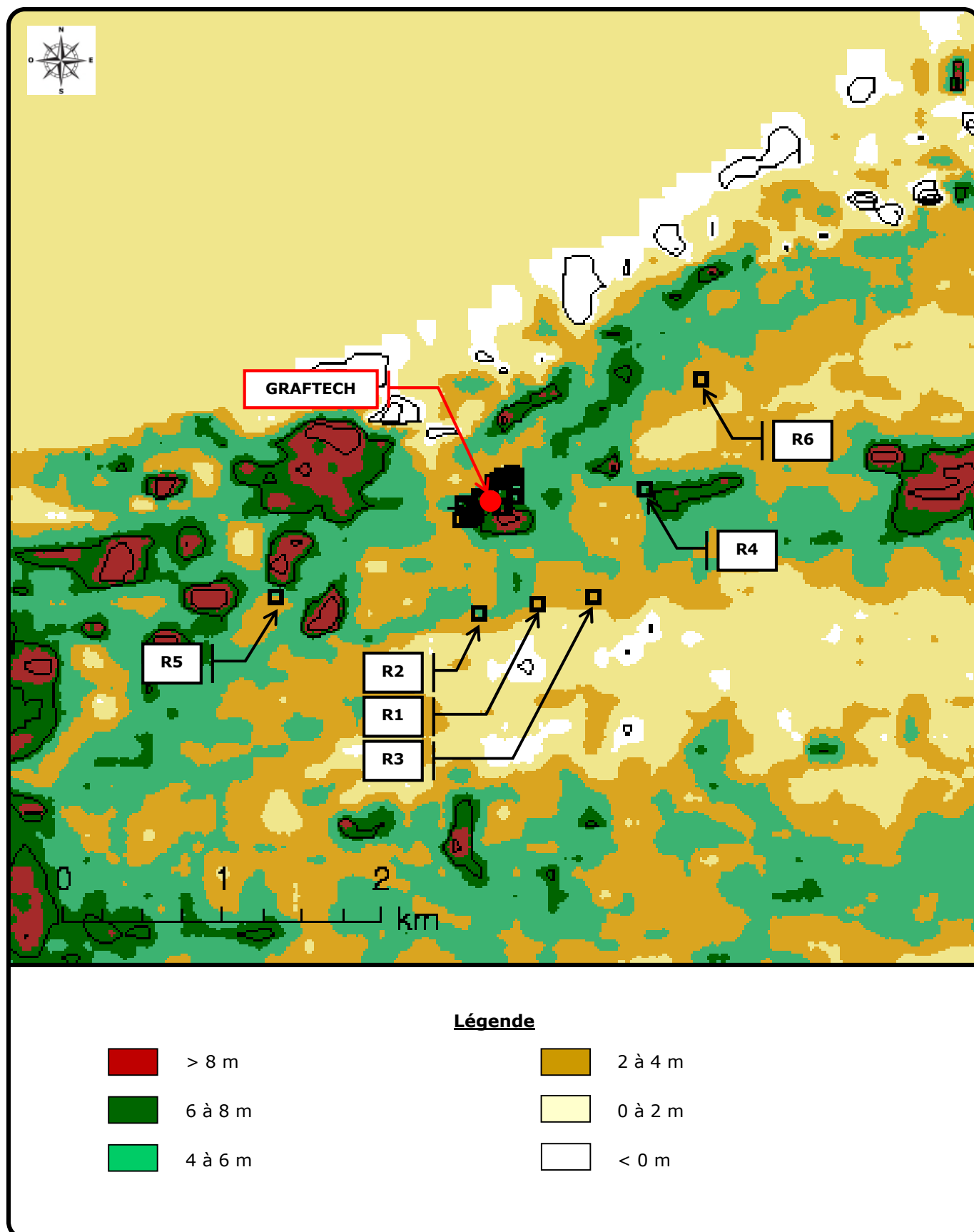
- ✓ les données topographiques,
- ✓ les données météorologiques,
- ✓ les caractéristiques des espèces émises,
- ✓ les caractéristiques des sources,
- ✓ la définition des récepteurs,
- ✓ les paramètres de simulation.

Données topographiques

Elles sont fournies par le SRTM 90m Digital Elevation Database mis en ligne par le CGIAR-CSI, sous forme d'un modèle numérique de terrain, entrées sur toute la zone avec une résolution de 77 m.

Les calculs sont effectués sur la zone d'étude maillée avec un pas de 77 m. Les coordonnées Lambert II étendu des sources et des récepteurs considérés sont tirées du site Infoterre.

Le domaine de calcul est présenté en page suivante.



Données météorologiques

Elles ont été fournies par METEOGROUP. Elles comprennent les données tri-horaires relatives à la direction et à la vitesse du vent, à la température, aux précipitations et à la nébulosité (ou couverture nuageuse) sur la station de Calais. Toutes ces données ont été acquises sur une durée de trois ans (2014-2016), qui correspond à la durée minimale nécessaire à l'obtention d'une représentativité statistique (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France). Elles ont été fournies sous la forme d'un fichier informatique.

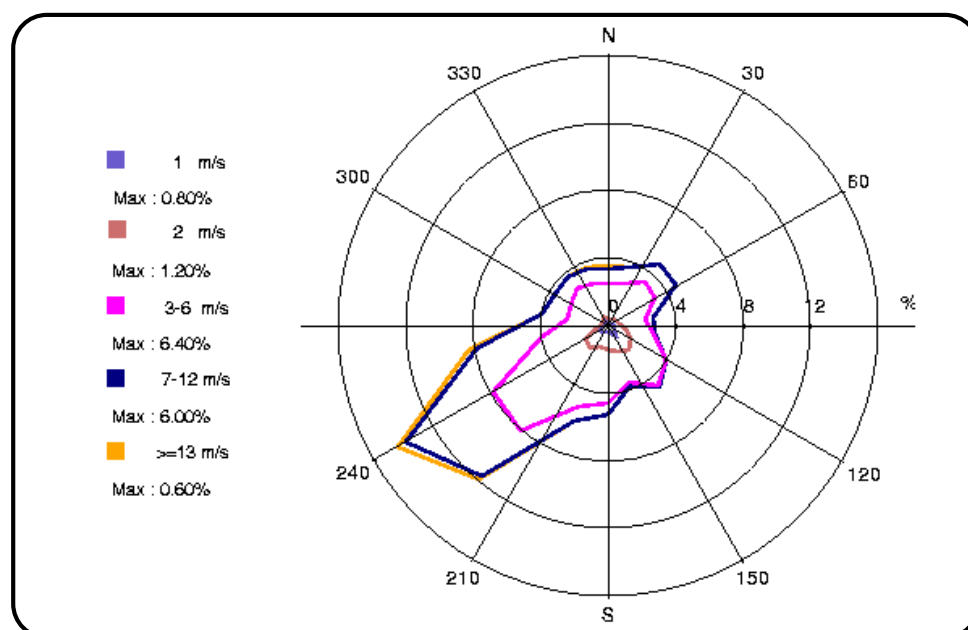
L'intégration de la totalité de ces données réelles dans le logiciel ARIA IMPACT a permis de calculer pour chacun des cas, la classe de stabilité de Pasquill permettant de rendre compte du caractère neutre, stable ou instable de l'atmosphère.

La classification de l'atmosphère (de la classe A : très instable à la classe F : très stable) est réalisée dans ARIA IMPACT à partir des caractéristiques du vent et des conditions d'ensoleillement tirées de la nébulosité, de la position géographique du site et de l'heure de la journée.

La stabilité de l'atmosphère est une variable qui rend compte de l'état de stratification thermique de l'atmosphère, c'est-à-dire de la façon dont la température évolue en fonction de l'altitude.

C'est une variable très importante pour les phénomènes de dispersion car elle influe fortement sur la hauteur du panache (liée à la vitesse en sortie du gaz de la cheminée et à la différence de température entre les fumées et l'air ambiant) et sur l'étalement latéral et vertical du panache.

La représentation de la rose des vents générale ci-dessous permet de constater que les vents les plus fréquents sont de secteur sud-sud-ouest.



Les vents calmes (vitesse < 1 m/s) sont globalement peu nombreux puisqu'ils ne représentent que 1,4% des observations.

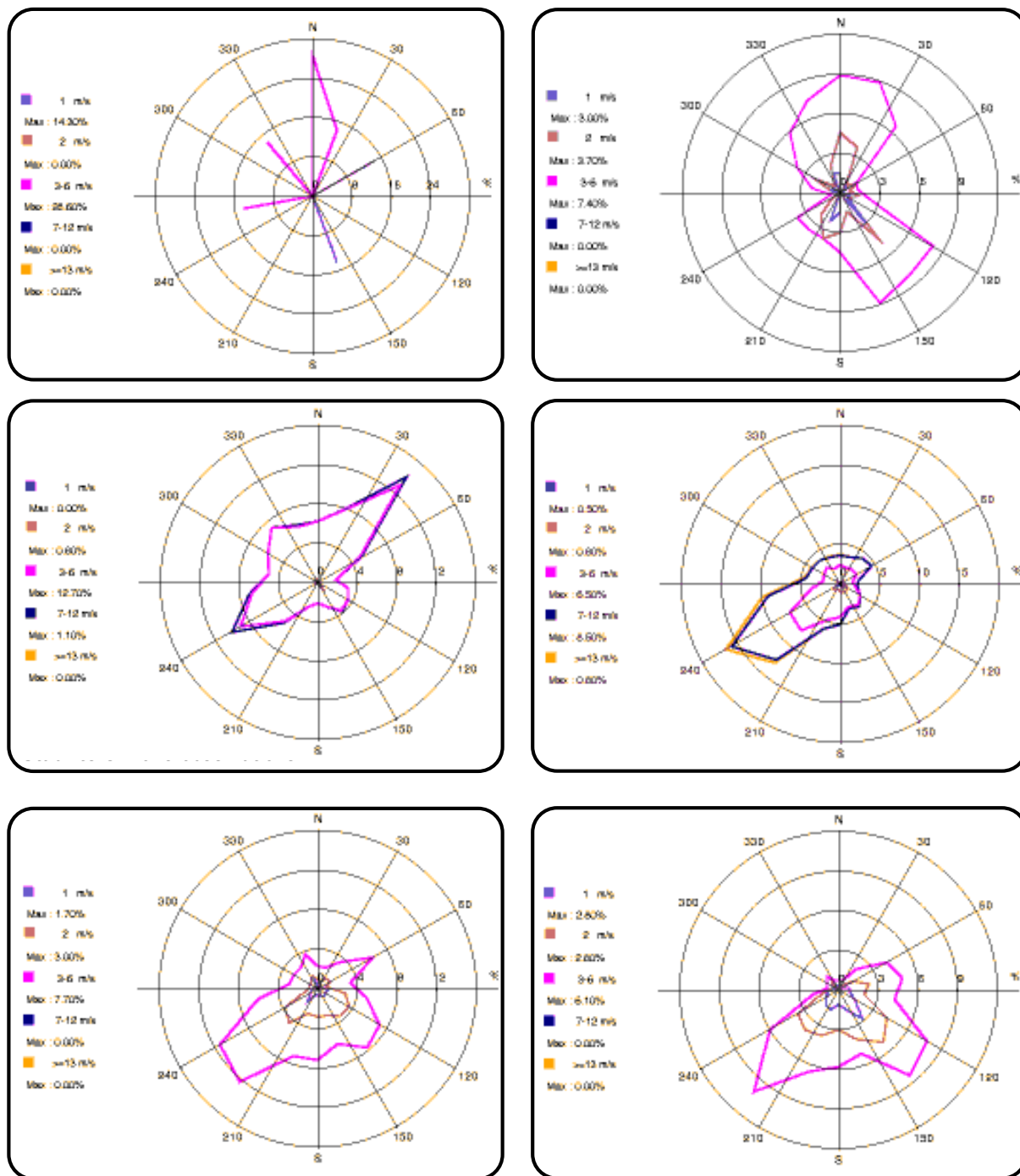
Le traitement des données météorologiques fournies permet de classer chaque observation relevée dans une des six classes de stabilité que comporte la classification de Pasquill, à savoir :

- classe A : atmosphère très fortement instable,
- classe B : atmosphère très instable,
- classe C : atmosphère relativement instable,
- classe D : atmosphère neutre,
- classe E : atmosphère relativement stable,
- classe F : atmosphère très stable.

La répartition des observations pour chacune des différentes classes est donnée dans le tableau ci-dessous :

Classe de stabilité	A	B	C	D	E	F
Fréquence d'apparition	0,1%	1,5%	7,2%	69,6%	12,5%	9,1%

Les roses des vents par classe de stabilité sont présentées en page suivante.



Il apparaît que dans près de 70% des cas les situations météorologiques sont associées à une atmosphère neutre (dispersion normale) et plus de 20% sont stables (atmosphères généralement peu dispersives). Moins de 10% des situations observées correspondent à une atmosphère instable, généralement favorables à la dispersion.

Caractéristiques des espèces

Les caractéristiques paramétrées pour les espèces retenues sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Substance	Phase	Vitesse de dépôt (m/s)	Coefficient de lessivage (s ⁻¹)
SO ₂	Gazeuse	$6,0.10^{-3}$	$1,0.10^{-5}$
NOx	Gazeuse	0	$1,0.10^{-5}$
PM ₁₀	Particulaire	$1,3.10^{-2}$	$4,0.10^{-4}$
PM _{2,5}	Particulaire	$6,0.10^{-3}$	$8,0.10^{-5}$
CO	Gazeux	0	$1,0.10^{-5}$
HAP	Particulaire	$5,0.10^{-4}$	$1,0.10^{-5}$
Cadmium	Particulaire	$4,5.10^{-3}$	$7,0.10^{-5}$
Mercure	Gazeux	$5,0.10^{-4}$	$3,5.10^{-5}$
Arsenic	Particulaire	$2,2.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Plomb	Particulaire	$3,0.10^{-3}$	$3,3.10^{-5}$
Chrome	Particulaire	$5,0.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Cobalt	Particulaire	$4,1.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Cuivre	Particulaire	$4,1.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Manganèse	Particulaire	$5,6.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Nickel	Particulaire	$4,5.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
Vanadium	Particulaire	$4,1.10^{-3}$	$5,0.10^{-5}$
COV	Gazeux	0	$1,0.10^{-5}$

Caractéristiques des sources d'émission

Les caractéristiques des différentes sources prises en compte sont présentées dans le tableau en page suivante.

Les flux dispersés sont ceux du bilan majorant présenté au paragraphe 2.1.3.A ci-avant.

N°	Source	Coordonnées Lambert II étendu (km)	Hauteur cheminée (m)	Diamètre au débouché (m)	Débit (Nm³/h)	Vitesse d'éjection (m/s)	Température (°C)
Sources ponctuelles							
1	MM230	X = 569,025 Y = 2 664,187	20,5	1,35	90 000	17	23
2	G239	X = 568,870 Y = 2 664,232	19	0,48	9 800	11,6	26
3	G673	X = 568,866 Y = 2 664,249	13	0,7	20 000	9,2	17
4	G259	X = 568,760 Y = 2 664,202	19	0,48	9 800	3	29
5	G662	X = 568,757 Y = 2 664,213	13	0,73	20 000	12,6	19
6	M617	X = 568,803 Y = 2 664,138	28	0,2	19 600	11,9	28
7	M139A	X = 568,787 Y = 2 664,108	10	0,15	2 250	38,8	29
8	M139B	X = 568,800 Y = 2 664,114	10	0,15	1 950	27,8	33
9	M139C	X = 568,810 Y = 2 664,116	10	0,15	3 030	50,4	35
10	M139D	X = 568,835 Y = 2 664,127	10	0,15	2 210	24,4	40
11	M638	X = 568,850 Y = 2 664,131	10	0,32	7 850	31	32
12	G650	X = 568,738 Y = 2 664,106	10	0,315	2 500	5,3	22
13	B230	X = 569,000 Y = 2 664,273	20,5	1,35	90 000	17,5	22
14	MM650	X = 568,999 Y = 2 664,190	30	1,17	72 300	17	30
15	B504	X = 569,012 Y = 2 664,391	25	1,6	28 305	9	792
16	B731	X = 569,066 Y = 2 664,402	25	2	25 000	3	867
17	PI110	X = 569,090 Y = 2 664,311	10	0,6	25 000	21,7	29
18	F1	X = 568,940 Y = 2 664,343	10	0,75	2 165	3,6	317
19	F2	X = 568,949 Y = 2 664,345	10	0,75	2 165	3,6	317
20	F3	X = 568,957 Y = 2 664,348	10	0,75	2 165	3,6	317
21	F4	X = 568,966 Y = 2 664,350	10	0,75	2 165	3,6	317
22	F5	X = 568,974 Y = 2 664,353	10	0,75	2 165	3,6	317
23	F6	X = 568,983 Y = 2 664,355	10	0,75	2 165	3,6	317
24	F7	X = 568,992 Y = 2 664,358	10	0,75	2 165	3,6	317
25	F8	X = 569,001 Y = 2 664,360	10	0,75	2 165	3,6	317
26	F9	X = 569,009 Y = 2 664,362	10	0,75	2 165	3,6	317
27	F10	X = 569,018 Y = 2 664,365	10	0,75	2 165	3,6	317
28	F11	X = 569,027 Y = 2 664,368	10	0,75	2 165	3,6	317
29	F12	X = 569,035 Y = 2 664,370	10	0,75	2 165	3,6	317
30	F13	X = 569,044 Y = 2 664,372	10	0,75	2 165	3,6	317
31	F14	X = 569,053 Y = 2 664,375	10	0,75	2 165	3,6	317
32	F15	X = 569,062 Y = 2 664,378	10	0,75	2 165	3,6	317

N°	Source	Coordonnées Lambert II étendu (km)	Hauteur cheminée (m)	Diamètre au débouché (m)	Débit (Nm³/h)	Vitesse d'éjection (m/s)	Température (°C)
33	F16	X = 569,070 Y = 2 664,380	10	0,75	2 165	3,6	317
34	F17	X = 569,079 Y = 2 664,383	10	0,75	2 165	3,6	317
35	F18	X = 569,088 Y = 2 664,385	10	0,75	2 165	3,6	317
36	PI124	X = 569,087 Y = 2 664,261	12	0,4	2 200	8	192
37	PI610	X = 569,090 Y = 2 664,253	12	0,4	2 200	11	300
Source surfacique							
38	Graphitation	-	25	275 x 3,74	2 000 000	-	-

Définition des récepteurs

Des récepteurs ont été placés au niveau des zones d'occupation humaine les plus proches du site (R1 à R4) ainsi qu'au niveau des zones exposées prises en compte dans l'IEM (R5 et R6), à savoir :

Point	Nom du récepteur	Coordonnées Lambert II étendu (km)		Localisation par rapport au site
		X	Y	
R1	Habitation (212 route de Gravelines)	568,871	2 663,512	370 m au sud
R2	Habitation (250 route de Gravelines)	569,232	2 663,588	400 m au sud
R3	Habitation (288 route de Gravelines)	569,591	2 663,626	550 m au sud-est
R4	Habitation (Chemin des Dunes)	569,897	2 664,309	570 m à l'ouest
R5	Garage Ségard (83 route de Gravelines)	567,493	2 663,397	830 m au sud-ouest
R6	Habitation (Digue Taaf)	570,167	2 664,797	1,07 km au nord-est

Paramètres de simulation

Parmi les différents paramètres de modélisation proposés par le logiciel, les deux paramètres les plus importants à fixer sont la formulation des écarts-types de dispersion et la formulation de la surhauteur.

Les écarts-types utilisés dans le calcul gaussien sont des variables qui permettent de rendre compte de l'étalement horizontal et vertical du panache au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source.

Les écarts-types sont liés à la turbulence de l'atmosphère (donc à la classe de stabilité) et à la distance qui sépare le point considéré de la source. La formule retenue dans cette étude est Pasquill-Turner. C'est une formulation standard couramment employée.

La surhauteur est une autre variable sensible de la dispersion. C'est une grandeur qui permet de prendre en compte l'élévation dynamique du panache avant dispersion. Cette surélévation possède une composante thermique qui résulte de la différence de température entre les fumées et l'air ambiant ainsi qu'une composante dynamique qui est liée à la vitesse ascensionnelle initiale des fumées à leur sortie de cheminée. La surhauteur est généralement liée à la vitesse du vent et à la stabilité de l'atmosphère.

Parmi les formulations proposées, la formule de Briggs a été retenue car elle permet de lier la surhauteur à la stabilité atmosphérique. C'est la formule standard recommandée par l'USEPA.

Parallèlement au choix de ces deux variables prépondérantes que sont la formulation des écarts-types et de la surhauteur, le logiciel permet en outre la prise en compte d'options de modélisation.

Les options qui ont été retenues dans cette étude sont :

- la prise en compte du relief,
- la génération d'un profil de vent et de température pour recalculer la valeur de ces paramètres à l'altitude du panache à partir des données météorologiques entrées à l'altitude de référence,
- la prise en compte du bâti de la cheminée : il s'agit de l'effet « downwash ». Lorsque les vents sont calmes, la dispersion des émissions subit un rabattement du panache après l'effet de surhauteur induit par la cheminée. Lorsque les vents sont forts, cet effet n'est pas pris en compte. Ce paramètre tend fondamentalement à modifier les modalités de dispersion de la pollution.

Résultats

Les données issues du logiciel correspondent, pour chacun des polluants considérés, à des valeurs de concentrations calculées dans l'air et à des valeurs de dépôts. Les valeurs de concentrations sont exprimées en microgrammes de substance par m³ d'air ambiant (µg/m³) et les valeurs de dépôts en microgrammes de substance par m² et par jour (µg/m²/j).

Les tableaux en pages suivantes récapitulent les résultats de la simulation de la dispersion atmosphérique pour chacun des polluants retenus au niveau des différents récepteurs ainsi qu'au niveau de la zone de retombées maximales. Cette dernière est localisée :

- sur le site pour le SO₂, les poussières et le CO,
- à 65 m au nord, sur la voie ferrée, pour les COV,
- à 75 m à l'est, sur la RN216, pour les HAP,
- à 90 m au nord-est, sur la RN216, pour les NOx,
- à 460 m au nord-est, sur le cordon dunaire, pour les métaux.

NOTA : la quantité totale de poussières a été considérée égale à 100% pour les PM₁₀ et 100% pour les PM_{2,5} en l'absence de répartition. Il en est de même pour les métaux.

Polluants		Zone de retombées max.			R1			R2		
		CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
Dioxyde de soufre	SO ₂	543	-	-	18	-	-	17,1	-	-
Oxydes d'azote	NOx	6,02	-	-	1,22	-	-	1,27	-	-
Poussières	PM ₁₀	9,02	-	-	0,548	-	-	0,557	-	-
	PM _{2,5}	8,87	-	-	0,538	-	-	0,546	-	-
Monoxyde de carbone	CO	206	-	-	7,03	-	-	6,68	-	-
COVNM	C ₆ H ₆	7,25	-	-	1,05	-	-	1,15	-	-
HAP	C ₂₀ H ₁₂	$0,612 \cdot 10^{-3}$	$0,305 \cdot 10^{-6}$	$0,664 \cdot 10^{-7}$	$0,846 \cdot 10^{-4}$	$0,423 \cdot 10^{-7}$	$0,517 \cdot 10^{-8}$	$0,937 \cdot 10^{-4}$	$0,468 \cdot 10^{-7}$	$0,104 \cdot 10^{-7}$
Cadmium	Cd	$0,826 \cdot 10^{-3}$	$0,371 \cdot 10^{-5}$	$0,104 \cdot 10^{-5}$	$0,179 \cdot 10^{-3}$	$0,804 \cdot 10^{-6}$	$0,153 \cdot 10^{-6}$	$0,178 \cdot 10^{-3}$	$0,800 \cdot 10^{-6}$	$0,319 \cdot 10^{-6}$
Mercure	Hg	$0,819 \cdot 10^{-3}$	$0,409 \cdot 10^{-6}$	$0,527 \cdot 10^{-6}$	$0,177 \cdot 10^{-3}$	$0,886 \cdot 10^{-7}$	$0,771 \cdot 10^{-7}$	$0,176 \cdot 10^{-3}$	$0,882 \cdot 10^{-7}$	$0,162 \cdot 10^{-6}$
Arsenic	As	$0,827 \cdot 10^{-2}$	$0,182 \cdot 10^{-4}$	$0,750 \cdot 10^{-5}$	$0,179 \cdot 10^{-2}$	$0,394 \cdot 10^{-5}$	$0,110 \cdot 10^{-5}$	$0,178 \cdot 10^{-2}$	$0,392 \cdot 10^{-5}$	$0,230 \cdot 10^{-5}$
Plomb	Pb	$0,827 \cdot 10^{-2}$	$0,248 \cdot 10^{-4}$	$0,497 \cdot 10^{-5}$	$0,179 \cdot 10^{-2}$	$0,537 \cdot 10^{-5}$	$0,727 \cdot 10^{-6}$	$0,178 \cdot 10^{-2}$	$0,534 \cdot 10^{-5}$	$0,153 \cdot 10^{-5}$
Chrome	Cr	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,211 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,914 \cdot 10^{-2}$	$0,457 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,455 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$
Cobalt	Co	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,173 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,915 \cdot 10^{-2}$	$0,375 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,373 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$
Cuivre	Cu	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,173 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,915 \cdot 10^{-2}$	$0,375 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,373 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$
Manganèse	Mn	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,237 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,914 \cdot 10^{-2}$	$0,512 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,510 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$
Nickel	Ni	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,190 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,915 \cdot 10^{-2}$	$0,412 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,410 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$
Vanadium	V	$0,423 \cdot 10^{-1}$	$0,173 \cdot 10^{-3}$	$0,377 \cdot 10^{-4}$	$0,915 \cdot 10^{-2}$	$0,375 \cdot 10^{-4}$	$0,544 \cdot 10^{-5}$	$0,911 \cdot 10^{-2}$	$0,373 \cdot 10^{-4}$	$0,115 \cdot 10^{-4}$

Polluants		R3			R4			R5			R6		
		CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
Dioxyde de soufre	SO ₂	11,1	-	-	13,7	-	-	8,48	-	-	15,8	-	-
Oxydes d'azote	NO _x	1,20	-	-	1,64	-	-	0,771	-	-	2,83	-	-
Poussières	PM ₁₀	0,418	-	-	0,544	-	-	0,261	-	-	0,689	-	-
	PM _{2,5}	0,411	-	-	0,538	-	-	0,263	-	-	0,692	-	-
Monoxyde de carbone	CO	4,37	-	-	5,40	-	-	3,45	-	-	6,35	-	-
COVNM	C ₆ H ₆	1,00	-	-	1,40	-	-	0,539	-	-	1,84	-	-
HAP	C ₂₀ H ₁₂	0,846.10 ⁻⁴	0,423.10 ⁻⁷	0,694.10 ⁻⁸	0,119.10 ⁻³	0,597.10 ⁻⁷	0,845.10 ⁻⁸	0,435.10 ⁻⁴	0,217.10 ⁻⁷	0,421.10 ⁻⁸	0,159.10 ⁻³	0,793.10 ⁻⁷	0,131.10 ⁻⁷
Cadmium	Cd	0,176.10 ⁻³	0,793.10 ⁻⁶	0,206.10 ⁻⁶	0,243.10 ⁻³	0,109.10 ⁻⁵	0,250.10 ⁻⁶	0,123.10 ⁻³	0,555.10 ⁻⁶	0,122.10 ⁻⁶	0,466.10 ⁻³	0,210.10 ⁻⁵	0,391.10 ⁻⁶
Mercure	Hg	0,175.10 ⁻³	0,873.10 ⁻⁷	0,105.10 ⁻⁶	0,241.10 ⁻³	0,120.10 ⁻⁶	0,126.10 ⁻⁶	0,122.10 ⁻³	0,612.10 ⁻⁷	0,692.10 ⁻⁷	0,463.10 ⁻³	0,232.10 ⁻⁶	0,201.10 ⁻⁶
Arsenic	As	0,177.10 ⁻²	0,388.10 ⁻⁵	0,148.10 ⁻⁵	0,243.10 ⁻²	0,534.10 ⁻⁵	0,180.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻²	0,272.10 ⁻⁵	0,936.10 ⁻⁶	0,467.10 ⁻²	0,103.10 ⁻⁴	0,283.10 ⁻⁵
Plomb	Pb	0,177.10 ⁻²	0,529.10 ⁻⁵	0,985.10 ⁻⁶	0,243.10 ⁻²	0,728.10 ⁻⁵	0,119.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻²	0,371.10 ⁻⁵	0,657.10 ⁻⁶	0,467.10 ⁻²	0,140.10 ⁻⁴	0,189.10 ⁻⁵
Chrome	Cr	0,901.10 ⁻²	0,450.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,618.10 ⁻⁴	0,899.10 ⁻⁵	0,626.10 ⁻²	0,313.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,236.10 ⁻¹	0,118.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Cobalt	Co	0,901.10 ⁻²	0,369.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,507.10 ⁻⁴	0,900.10 ⁻⁵	0,627.10 ⁻²	0,257.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴
Cuivre	Cu	0,901.10 ⁻²	0,369.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,507.10 ⁻⁴	0,900.10 ⁻⁵	0,627.10 ⁻²	0,257.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴
Manganèse	Mn	0,901.10 ⁻²	0,504.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,692.10 ⁻⁴	0,899.10 ⁻⁵	0,625.10 ⁻²	0,350.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,236.10 ⁻¹	0,132.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Nickel	Ni	0,901.10 ⁻²	0,405.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,556.10 ⁻⁴	0,900.10 ⁻⁵	0,626.10 ⁻²	0,282.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,237.10 ⁻¹	0,106.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Vanadium	V	0,901.10 ⁻²	0,369.10 ⁻⁴	0,742.10 ⁻⁵	0,124.10 ⁻¹	0,507.10 ⁻⁴	0,900.10 ⁻⁵	0,627.10 ⁻²	0,257.10 ⁻⁴	0,467.10 ⁻⁵	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴

Les points de retombées maximales n'étant pas situés dans des zones à enjeux (sur le site, la voie ferrée, la route ou le cordon dunaire), le récepteur 6 est retenu dans la suite de l'étude. Il s'agit du récepteur présentant globalement les concentrations les plus élevées.

Concentrations en dioxyde de soufre Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en dioxyde de soufre SO₂ (exprimées en µg/m³)

	> 500 µg/m³		200 à 300 µg/m³
	400 à 500 µg/m³		100 à 200 µg/m³
	300 à 400 µg/m³		< 100 µg/m³
	Récepteurs		

Concentrations en oxydes d'azote Carte de répartition des moyennes annuelles




Concentrations en oxydes d'azote NOx (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2,5 \text{ à } 3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$4,5 \text{ à } 5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$		$1,5 \text{ à } 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3,5 \text{ à } 4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en poussières (PM₁₀) Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en poussières PM₁₀ (exprimées en µg/m³)

	> 8,5 µg/m³		5,5 à 6,5 µg/m³
	7,5 à 8,5 µg/m³		4,5 à 5,5 µg/m³
	6,5 à 7,5 µg/m³		< 4,5 µg/m³
	Récepteurs		

Concentrations en poussières (PM_{2,5}) Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en poussières PM_{2,5} (exprimées en µg/m³)

	> 8,5 µg/m³		5,5 à 6,5 µg/m³
	7,5 à 8,5 µg/m³		4,5 à 5,5 µg/m³
	6,5 à 7,5 µg/m³		< 4,5 µg/m³
	Récepteurs		

Concentrations en monoxyde de carbone Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en monoxyde de carbone (CO) (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)


	> 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		50 à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	150 à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		10 à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	100 à 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		< 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		


Concentrations en Composés Organiques Volatils


Carte de répartition des moyennes annuelles





Concentrations en Composés Organiques Volatils (COV) (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)


 $> 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

 4 à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

 6 à 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

 3 à 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$








 5 à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

 $< 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

 Récepteurs





Concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 5.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2.10^{-4} \text{ à } 3.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$4.10^{-4} \text{ à } 5.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$1.10^{-4} \text{ à } 2.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3.10^{-4} \text{ à } 4.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 1.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en cadmium Carte de répartition des moyennes annuelles










Concentrations en cadmium Cd (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 8.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$3,5.10^{-4} \text{ à } 5.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$6,5.10^{-4} \text{ à } 8.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2.10^{-4} \text{ à } 3,5.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$5.10^{-4} \text{ à } 6,5.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 2.10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en mercure Carte de répartition des moyennes annuelles





Concentrations en mercure Hg (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 7,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$4,5 \cdot 10^{-4} \text{ à } 5,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$6,5 \cdot 10^{-4} \text{ à } 7,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$3,5 \cdot 10^{-4} \text{ à } 4,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$5,5 \cdot 10^{-4} \text{ à } 6,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 3,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

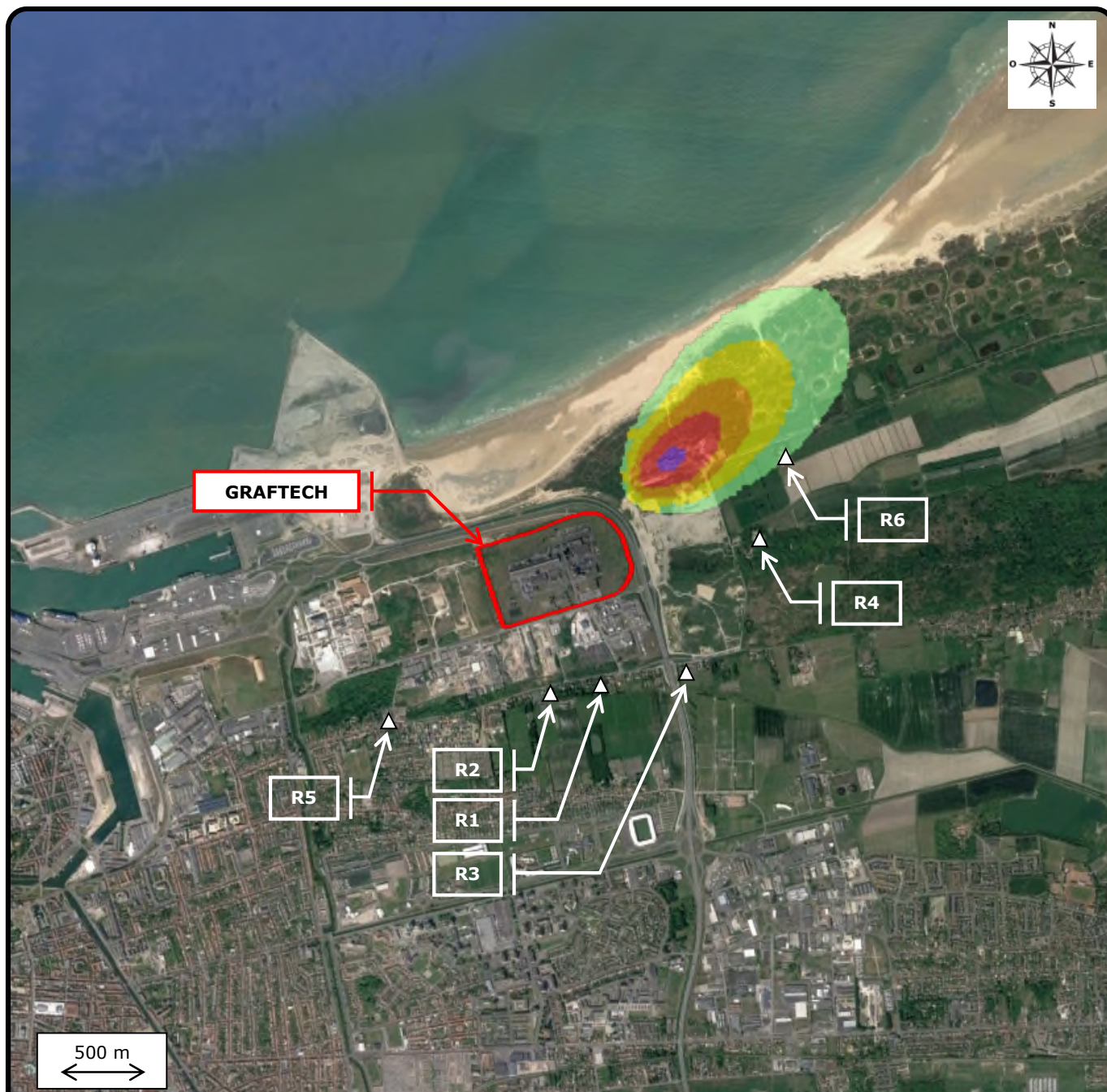
Concentrations en arsenic Carte de répartition des moyennes annuelles









Concentrations en arsenic As (exprimées en µg/m³)

 > 8.10 ⁻³ µg/m ³	 3,5.10 ⁻³ à 5.10 ⁻³ µg/m ³
 6,5.10 ⁻³ à 8.10 ⁻³ µg/m ³	 2.10 ⁻³ à 3,5.10 ⁻³ µg/m ³
 5.10 ⁻³ à 6,5.10 ⁻³ µg/m ³	 < 2.10 ⁻³ µg/m ³
 Récepteurs	

Concentrations en plomb Carte de répartition des moyennes annuelles




Concentrations en plomb Pb (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 8 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$5 \cdot 10^{-3} \text{ à } 6 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$7 \cdot 10^{-3} \text{ à } 8 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$4 \cdot 10^{-3} \text{ à } 5 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$6 \cdot 10^{-3} \text{ à } 7 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 4 \cdot 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en chrome Carte de répartition des moyennes annuelles





Concentrations en chrome Cr (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 4.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2,5.10^{-2} \text{ à } 3.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3,5.10^{-2} \text{ à } 4.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2.10^{-2} \text{ à } 2,5.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3.10^{-2} \text{ à } 3,5.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 2.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

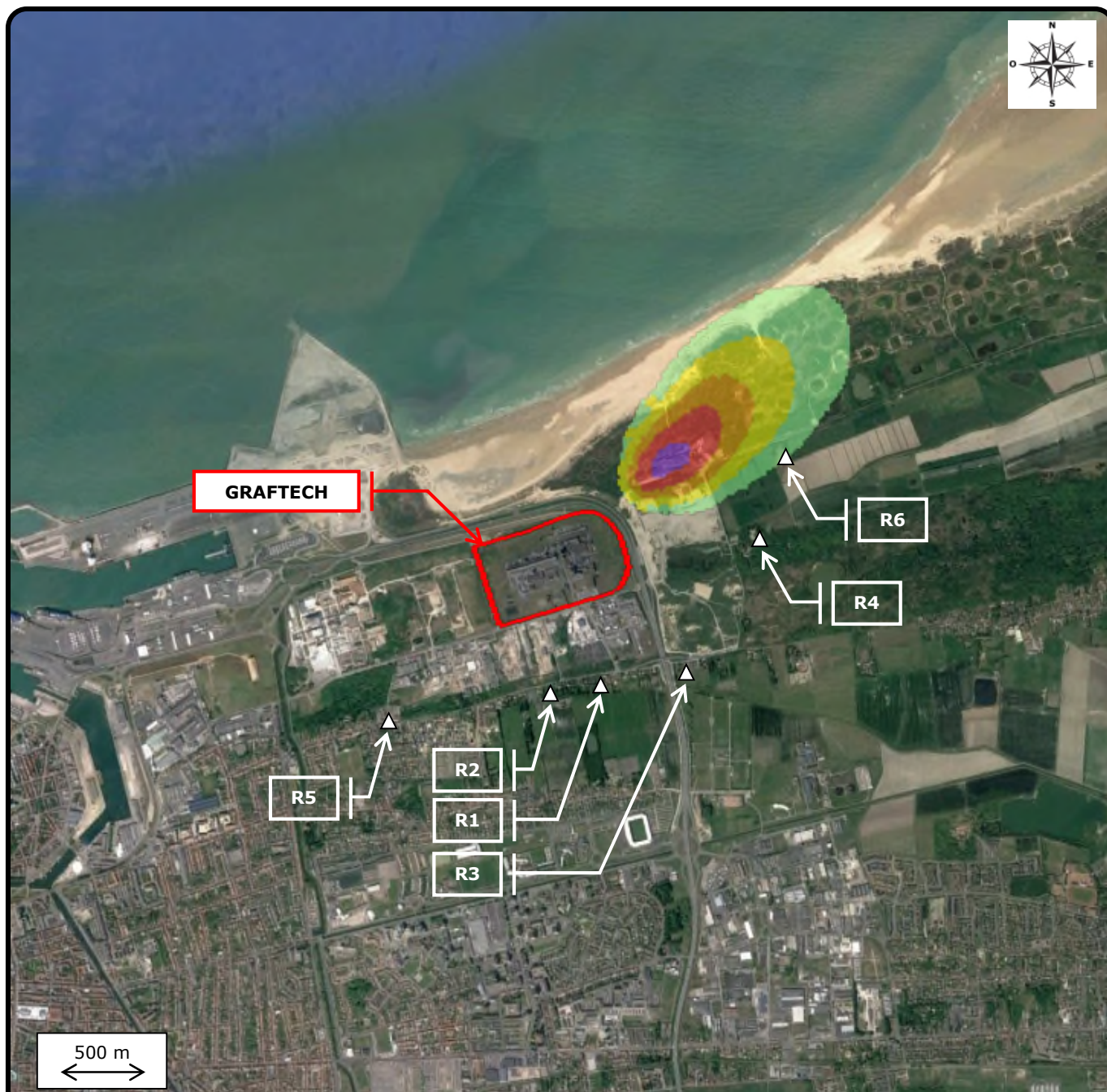
Concentrations en cobalt Carte de répartition des moyennes annuelles










Concentrations en cobalt Co (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 4.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2,5.10^{-2} \text{ à } 3.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3,5.10^{-2} \text{ à } 4.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2.10^{-2} \text{ à } 2,5.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3.10^{-2} \text{ à } 3,5.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 2.10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en cuivre Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en cuivre Cu (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 4 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 4 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 2 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en manganèse Carte de répartition des moyennes annuelles





Concentrations en manganèse Mn (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$1,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 1,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

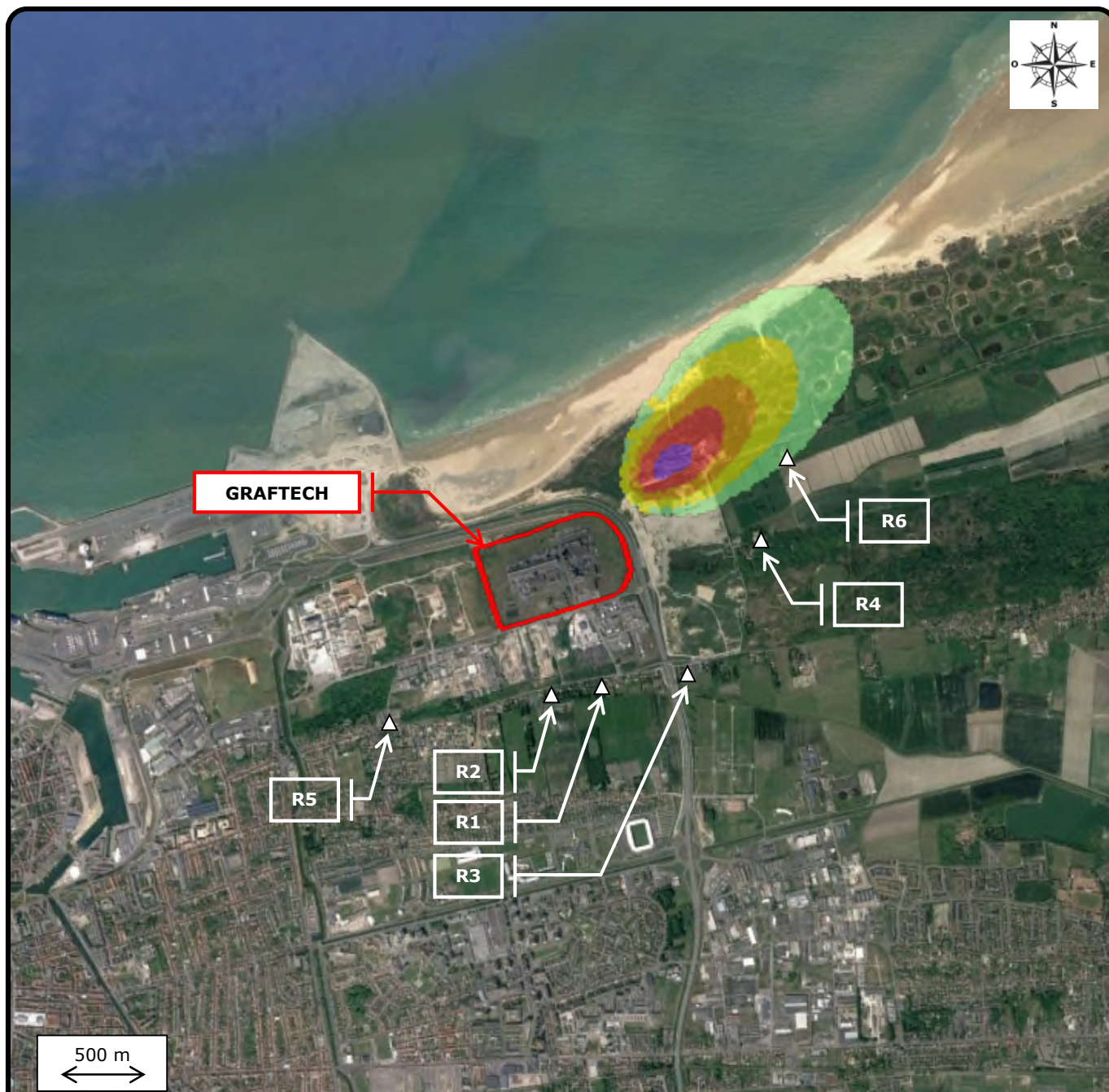
Concentrations en nickel Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en nickel Ni (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$1,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 1,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

Concentrations en vanadium Carte de répartition des moyennes annuelles



Concentrations en vanadium V (exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	$> 4 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 4 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$2 \cdot 10^{-2} \text{ à } 2,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	$3 \cdot 10^{-2} \text{ à } 3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$		$< 2 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Récepteurs		

C) DANS LES SOLS

Comme paramétré pour la dispersion atmosphérique, il est considéré dans la présente étude une vitesse de dépôt sec caractéristique pour les polluants accumulables retenus, à savoir les HAP et les métaux. Cette vitesse est rappelée dans le tableau suivant :

Substance	Vitesse de dépôt sec au sol (cm/s)	Références bibliographiques
Métaux lourds	0,4	<i>Empirical atmospheric deposition parameters – a survey », T.A. McMahon, P.J. Denison, Atmospheric Environment Vol 13 (1979), 571-585</i>
HAP	0,2	<i>Atmospheric particulate size distributions of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their implications for wet and dry deposition, Heike Kaupp, Mickael S. McLachlan, Atmospheric Environment Vol 33 (1999), 85-89.</i>

A partir d'un coefficient de lessivage considéré comme commun à l'ensemble des polluants ($\lambda = 1.10^{-5}$), le dépôt humide a été pris en compte dans cette étude.

Pour déterminer le degré de contamination des sols par les retombées atmosphériques, deux approches différentes ont été utilisées dans MODUL'ERS :

- ↳ le cas d'une exposition liée à la contamination de la couche superficielle du sol, soit les premiers centimètres. Le dépôt du polluant est supposé homogène sur une épaisseur de 5 cm (valeur minimale retenue dans le domaine des sites et sols pollués pour les prélèvements de terre superficiels) ;
- ↳ le cas d'une exposition par ingestion de végétaux suppose de s'intéresser à la contamination dans la couche de sol servant de support au végétal, soit une épaisseur de sol de quelques dizaines de centimètres pour ces cultures maraîchères. Le dépôt de polluant est considéré comme homogène sur une profondeur de 30 cm (valeur par défaut pour les cultures maraîchères mentionnée dans MODUL'ERS).

A noter que dans les deux cas, la masse volumique moyenne des sols est prise égale à 2 650 kg/m³ (donnée validée par MODUL'ERS).

Les résultats de concentrations dans les sols pour chacun des polluants accumulables retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous après une accumulation de 30 ans.

Substance	Zone surfacique (mg/kg de sol)	Zone racinaire (mg/kg de sol)
HAP	$1,30.10^{-3}$	$2,16.10^{-4}$
Cd	$3,50.10^{-2}$	$5,83.10^{-3}$
Hg	$6,08.10^{-3}$	$1,01.10^{-3}$
As	$1,84.10^{-1}$	$3,07.10^{-2}$
Pb	$2,23.10^{-1}$	$3,72.10^{-2}$
Sb	1,56	$2,60.10^{-1}$
Co	1,56	$2,60.10^{-1}$
Cu	1,56	$2,60.10^{-1}$
Mn	2,05	$3,42.10^{-1}$
Ni	1,69	$2,81.10^{-1}$
V	1,56	$2,60.10^{-1}$

D) DANS LES DENREES ALIMENTAIRES

↳ Dans les poissons

A partir de la concentration estimée d'une substance dans le milieu récepteur, à savoir le canal de Marck, et de son facteur de bioaccumulation, il est possible de quantifier la concentration de cette substance dans les poissons présents dans le milieu.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

Substance	BCF	C _{poissons} (mg/kg)
Benzo(ghi)pérylène	28 183	4,82
Benzo(a)pyrène	2 700	$7,51.10^{-1}$
Cadmium	229	$3,23.10^{-2}$
Mercure	3 750	$5,29.10^{-1}$
Plomb	405	$8,56.10^{-2}$
Antimoine	40	$3,45.10^{-1}$
Cobalt	1	$2,82.10^{-4}$
Cuivre	184	$2,01.10^{-1}$
Manganèse	1 000	$7,05.10^{-1}$
Nickel	104	$3,85.10^{-2}$
Vanadium	1	$8,63.10^{-3}$

↳ Dans les autres denrées alimentaires

Le degré de contamination de l'environnement a été évalué en utilisant MODUL'ERS.

A partir des jeux d'équations implantées au sein de MODUL'ERS, les flux et apports de chacun des contaminants dans l'environnement sont qualifiés et quantifiés. Le calcul repose sur la concentration de la substance dans les sols ainsi que sur les coefficients de transfert de cette substance dans les denrées alimentaire :

- ✓ légumes-feuilles (choux fleurs, laitues, endives...),
- ✓ légumes-fruits (tomates, concombres, haricots...),
- ✓ légumes-racines (céleris...),
- ✓ tubercules (pommes de terre),
- ✓ fruits (noix, poires, pommes, pêches...),
- ✓ viande bovine (consommation par les animaux d'herbe poussant sur les sols impactés par exemple),
- ✓ viande de volaille,
- ✓ produits laitiers,
- ✓ œufs.

Les concentrations des substances polluantes obtenues dans les différents compartiments de l'environnement cités précédemment sont présentées dans le tableau en page suivante.

Concentration dans les différents compartiments de l'environnement au bout de 30 ans

	HAP	Cd	Hg	As	Pb	Sb	Co	Cu	Mn	Ni	V
Herbe (mg/kgMF)	$8,64.10^{-6}$	$1,46.10^{-3}$	$9,11.10^{-4}$	$2,09.10^{-3}$	$3,72.10^{-4}$	$5,21.10^{-2}$	$5,21.10^{-3}$	$8,33.10^{-2}$	$8,55.10^{-3}$	$7,03.10^{-3}$	$1,43.10^{-3}$
Légumes feuilles (mg/kgMF)	$4,43.10^{-6}$	$7,59.10^{-3}$	$9,13.10^{-4}$	$2,09.10^{-3}$	$7,44.10^{-4}$	$8,34.10^{-3}$	$5,21.10^{-3}$	$2,03.10^{-2}$	$8,22.10^{-3}$	$6,76.10^{-3}$	$1,43.10^{-3}$
Légumes fruits (mg/kgMF)	$4,32.10^{-7}$	$8,74.10^{-4}$	$4,86.10^{-4}$	$1,11.10^{-4}$	$4,46.10^{-4}$	$8,34.10^{-3}$	$5,21.10^{-3}$	$1,04.10^{-1}$	$4,45.10^{-2}$	$3,66.10^{-2}$	$7,81.10^{-4}$
Légumes racines (mg/kgMF)	$1,29.10^{-6}$	$3,37.10^{-3}$	$1,61.10^{-4}$	$3,98.10^{-4}$	$1,52.10^{-3}$	$7,78.10^{-3}$	$1,82.10^{-3}$	$3,89.10^{-2}$	$8,52.10^{-3}$	$7,00.10^{-3}$	$7,78.10^{-4}$
Fruits (mg/kgMF)	$4,33.10^{-7}$	$8,76.10^{-4}$	$4,87.10^{-4}$	$1,11.10^{-4}$	$4,47.10^{-4}$	$8,35.10^{-3}$	$5,22.10^{-3}$	$1,04.10^{-1}$	$4,45.10^{-2}$	$3,66.10^{-2}$	$7,83.10^{-4}$
Tubercules (mg/kgMF)	$2,16.10^{-8}$	$6,40.10^{-4}$	$2,02.10^{-4}$	$1,13.10^{-4}$	$5,20.10^{-4}$	$7,80.10^{-3}$	$1,82.10^{-3}$	$3,90.10^{-2}$	$1,26.10^{-2}$	$1,04.10^{-2}$	$7,28.10^{-4}$
Céréales (mg/kgMF)	$6,48.10^{-7}$	$6,98.10^{-4}$	$8,60.10^{-5}$	$1,10.10^{-4}$	$4,45.10^{-5}$	$7,80.10^{-3}$	$1,82.10^{-3}$	$1,53.10^{-2}$	$1,57.10^{-3}$	$1,29.10^{-3}$	$7,80.10^{-4}$
Bœuf (mg/kgMF)	$9,56.10^{-3}$	$1,56.10^{-5}$	$6,82.10^{-6}$	$2,47.10^{-4}$	$8,15.10^{-3}$	$3,38.10^{-3}$	$6,05.10^{-2}$	$3,61.10^{-2}$	$2,39.10^{-2}$	$1,46.10^{-2}$	$1,91.10^{-2}$
Volaille (mg/kgMF)	$2,02.10^{-7}$	$4,56.10^{-5}$	$1,09.10^{-6}$	$1,71.10^{-4}$	$2,46.10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	$5,50.10^{-3}$	$5,07.10^{-3}$
Lait (mg/kgMF)	$5,09.10^{-6}$	$9,34.10^{-8}$	$3,70.10^{-6}$	$1,84.10^{-5}$	$2,66.10^{-4}$	$3,38.10^{-4}$	$6,50.10^{-3}$	$5,42.10^{-3}$	$3,99.10^{-4}$	$3,28.10^{-4}$	$1,50.10^{-3}$
Œufs (mg/kgMF)	$1,14.10^{-5}$	$6,84.10^{-7}$	$1,09.10^{-6}$	$2,05.10^{-4}$	$2,46.10^{-3}$	0,00	0,00	0,00	$8,03.10^{-5}$	$6,60.10^{-5}$	$5,07.10^{-3}$

kgMF : kg de matière fraîche

4.3.2 DESCRIPTION DES SCENARIOS D'EXPOSITION

De façon générale pour cette étude, la durée d'exposition correspond au percentile 90 de la durée de résidence (30 ans).

A) CAS DE L'EXPOSITION PAR INHALATION

Pour l'exposition par inhalation, les scénarios d'exposition détaillent le temps passé à différents endroits de la zone impactée (budget espace-temps).

Le tableau ci-dessous présente le scénario retenu :

Scénario	Description du scénario	Commentaire
Habitant « majorant »	100% du temps passé au niveau de l'habitation où les concentrations sont maximales à l'extérieur des limites du site	Scénario raisonnablement majorant recommandé dans tous les cas

B) CAS DE L'EXPOSITION PAR INGESTION

Du fait des différences de poids corporels et de consommation alimentaire de la population, sept classes d'âge sont distinguées dans MODUL'ERS. Le tableau suivant donne leur répartition et le poids corporel associé :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Ages	0 à 1 an	1 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 11 ans	11 à 15 ans	15 à 18 ans	+ de 18 ans
Poids corporel (kg)	7,6	12	18	29	47	60	70

↳ Cas de l'ingestion de sol

Les données concernant les quantités de sols ingérées sont les données par défaut de MODUL'ERS :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Ages	0 à 1 an	1 à 3 ans	3 à 6 ans	6 à 11 ans	11 à 15 ans	15 à 18 ans	+ de 18 ans
Quantité de sol ingérée (mg/j)	25	40	40	40	0	0	0

↳ Cas de l'ingestion de denrées alimentaires

L'exposition de la population par ingestion de denrées alimentaires est fonction de ses habitudes alimentaires. Les données prises en compte dans MODUL'ERS sont détaillées dans le tableau ci-après.

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Fréquence d'exposition (j/an)	365	365	365	365	365	365	365
Quantité de légumes-feuilles ingérée (g/j)	7,1	21	6,9	9	10	11	22
Quantité de légumes-fruits ingérée (g/j)	12	39	60	58	65	65	110

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Quantité de légumes-racines ingérée (g/j)	16	27	6,4	6,3	7,1	7,9	11
Quantité de tubercules ingérée (g/j)	20	52	46	46	58	60	58
Quantité de fruits ingérée (g/j)	18	47	67	67	70	71	140
Quantité de viande bovine (g/j)	1,1	3	3	3	3,7	3,7	4,4
Quantité de volaille ingérée (g/j)	0,17	0,68	1,1	1,1	1,4	1,6	2
Quantité d'œuf ingérée (g/j)	0,26	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,9
Quantité de produits laitiers ingérée (g/j)	7,3	23	17	17	16	14	20

Concernant plus précisément l'ingestion des produits de la pêche, les données prises en compte sont les suivantes :

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Quantité de poisson ingérée (g/j)	0	1,7	1,7	1,7	3,3	3,3	3,3

Parmi ces produits, seule la part autoproduite est considérée. C'est en effet uniquement cette quantité qui est susceptible d'être impactée par les activités de la ZI des Dunes. La part autoproduite dans la consommation alimentaire se base sur la valeur maximale relative à la population agricole (*données INSEE 1991-Valeurs par défaut de MODUL'ERS*).

Catégories	Part de produits autoconsommée en %
Légumes-feuilles	50
Légumes-fruits	55
Légumes-racines	45
Fruits	20
Tubercules	45
Viande de bœuf	35
Viande de volaille	75
Œufs	60
Produits laitiers	30

↳ Cas de l'ingestion d'eau lors d'activités nautiques

Dans le scénario d'ingestion d'eau lors d'activités nautiques, le scénario d'exposition considéré est le suivant :

Paramètres	Enfant	Adulte
Poids corporel (kg)	28,4	67,2
Quantité d'eau de baignade ingérée accidentellement (l/h) ⁽¹⁾	0,05	0,05
Fréquence d'exposition (baignades) (h/an) ⁽²⁾	12	12

⁽¹⁾ RISC (*raisonnable maximum exposure*)

⁽²⁾ USEPA – 1997

4.3.3 CALCUL DES NIVEAUX D'EXPOSITION

A) NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INHALATION

Pour la voie respiratoire, l'exposition est exprimée en concentration moyenne inhalée, calculée ainsi :

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

Avec CI : concentration moyenne inhalée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

C_i : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps i (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ; elle correspond à la concentration moyenne annuelle déterminée grâce à la modélisation des rejets atmosphériques,

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).

Dans la présente étude, il est considéré que les émissions du site sont stables pendant toute la période d'exposition (pour rappel : T = percentile 90 de la durée de résidence, soit 30 ans). Ainsi, $t_i = T$ d'où $CI = C_i$.

Les niveaux d'exposition de la population dans l'air considérés sont repris dans le tableau ci-dessous :

Polluants		R6		
		CMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dépôts secs ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Dépôts humides ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
Dioxyde de soufre	SO ₂	15,8	-	-
Oxydes d'azote	NO _x	2,83	-	-
Poussières	PM ₁₀	0,689	-	-
	PM _{2,5}	0,692	-	-
Monoxyde de carbone	CO	6,35	-	-
COVNM	C ₆ H ₆	1,84	-	-
HAP (éq. BaP)	C ₂₀ H ₁₂	0,159.10 ⁻³	0,793.10 ⁻⁷	0,131.10 ⁻⁷
Cadmium	Cd	0,466.10 ⁻³	0,210.10 ⁻⁵	0,391.10 ⁻⁶
Mercure	Hg	0,463.10 ⁻³	0,232.10 ⁻⁶	0,201.10 ⁻⁶
Arsenic	As	0,467.10 ⁻²	0,103.10 ⁻⁴	0,283.10 ⁻⁵
Plomb	Pb	0,467.10 ⁻²	0,140.10 ⁻⁴	0,189.10 ⁻⁵
Chrome	Cr	0,236.10 ⁻¹	0,118.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Cobalt	Co	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴
Cuivre	Cu	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴
Manganèse	Mn	0,236.10 ⁻¹	0,132.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Nickel	Ni	0,237.10 ⁻¹	0,106.10 ⁻³	0,142.10 ⁻⁴
Vanadium	V	0,237.10 ⁻¹	0,971.10 ⁻⁴	0,142.10 ⁻⁴

B) NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INGESTION

Dans les scénarios d'exposition par ingestion, la dose journalière d'exposition (DJE) est donnée par la formule suivante :

$$DJE = \frac{\sum_i Q_i \times C_i \times f_i}{P}$$

Avec DJE : Dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (mg/kg/jour)

Q_i : Quantité de matrice i (eau, sol, aliments...) ingérée par jour, exprimée en kg/j ou L/j (moyenne annuelle)

C_i : Concentration de la substance ingérée dans la matrice i , exprimée en mg/kg ou mg/L

f_i : fraction de la quantité de matrice i consommée et exposée à la contamination étudiée (assimilable à la part de consommation de produits locaux)

P : Masse corporelle de la personne (kg)

↳ Cas de l'ingestion d'eau lors d'activités nautiques

La classe d'âge la plus impactée est la classe n°2 (1 à 3 ans).

Pour cette classe d'âge, les doses journalières d'exposition pour chacune des substances retenues lors d'activités nautiques sont les suivantes :

Substances	Activités nautiques
	DJE (mg/kg/j)
Benzo(ghi)pérylène	$2,3 \cdot 10^{-8}$
Benzo(a)pyrène	$3,8 \cdot 10^{-8}$
Cadmium	$1,9 \cdot 10^{-8}$
Mercure	$1,9 \cdot 10^{-8}$
Plomb	$2,9 \cdot 10^{-8}$
Antimoine	$1,2 \cdot 10^{-6}$
Cobalt	$3,9 \cdot 10^{-8}$
Cuivre	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Manganèse	$9,7 \cdot 10^{-8}$
Nickel	$5,1 \cdot 10^{-8}$
Vanadium	$1,2 \cdot 10^{-6}$

↳ Cas de l'ingestion de produits de la pêche

La classe d'âge la plus impactée est la classe n°2 (1 à 3 ans).

Pour cette classe d'âge, les doses journalières d'exposition pour chacune des substances retenues lors d'activités nautiques sont les suivantes :

Substances	Ingestion de poissons
	DJE (mg/kg/j)
Benzo(ghi)pérylène	$6,8.10^{-4}$
Benzo(a)pyrène	$1,1.10^{-4}$
Cadmium	$4,6.10^{-6}$
Mercure	$7,5.10^{-5}$
Plomb	$1,2.10^{-5}$
Antimoine	$4,9.10^{-5}$
Cobalt	$4,0.10^{-8}$
Cuivre	$2,8.10^{-5}$
Manganèse	$1,0.10^{-4}$
Nickel	$5,5.10^{-6}$
Vanadium	$1,2.10^{-6}$

↳ Cas de l'ingestion de sols et de denrées alimentaires (autres que les produits de la pêche)

Pour les classes d'âge, les voies d'exposition modélisées sont :

- ✓ l'ingestion de sols,
- ✓ l'ingestion de légumes-feuilles,
- ✓ l'ingestion de légumes-fruits,
- ✓ l'ingestion de légumes-racines,
- ✓ l'ingestion de tubercules,
- ✓ l'ingestion de fruits,
- ✓ l'ingestion de viande bovine,
- ✓ l'ingestion de viande de volaille,
- ✓ l'ingestion de produits laitiers,
- ✓ l'ingestion d'œufs.

Substances	Ingestion de denrées alimentaires
	DJE (mg/kg/j)
HAP	$8,23.10^{-6}$
Cd	$1,89.10^{-6}$
Hg	$4,15.10^{-7}$
As	$4,03.10^{-6}$
Pb	$1,68.10^{-5}$
Sb	$3,97.10^{-5}$
Co	$1,40.10^{-4}$
Cu	$1,56.10^{-4}$
Mn	$7,67.10^{-5}$
Ni	$6,23.10^{-5}$
V	$6,44.10^{-5}$

↳ Synthèse des niveaux d'exposition par ingestion

Les doses totales de chaque substance liée à l'activité du site et ingérée par la classe d'âge la plus impactée sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Substances	Doses Journalières d'Exposition (mg/kg/j)				
	Liées aux rejets aqueux du site				Liées aux rejets atmosphériques du site
	DJE activités nautiques	DJE eau potable	DJE poissons	Somme des DJE	DJE sols et denrées alimentaires
Benzo(ghi)-pérylène	$2,3.10^{-8}$	-	$6,8.10^{-4}$	$6,8.10^{-4}$	-
Benzo(a)-pyrène	$3,8.10^{-8}$	-	$1,1.10^{-4}$	$1,1.10^{-4}$	$8,23.10^{-6}$
Cadmium	$1,9.10^{-8}$	-	$4,6.10^{-6}$	$4,6.10^{-6}$	$1,89.10^{-6}$
Mercure	$1,9.10^{-8}$	-	$7,5.10^{-5}$	$7,5.10^{-5}$	$4,15.10^{-7}$
Arsenic	-	-	-	-	$4,03.10^{-6}$
Plomb	$2,9.10^{-8}$	-	$1,2.10^{-5}$	$1,2.10^{-5}$	$1,68.10^{-5}$
Antimoine	$1,2.10^{-6}$	-	$4,9.10^{-5}$	$5,0.10^{-5}$	$3,97.10^{-5}$
Cobalt	$3,9.10^{-8}$	-	$4,0.10^{-8}$	$7,9.10^{-8}$	$1,40.10^{-4}$
Cuivre	$1,5.10^{-7}$	-	$2,8.10^{-5}$	$2,9.10^{-5}$	$1,56.10^{-4}$
Manganèse	$9,7.10^{-8}$	-	$1,0.10^{-4}$	$1,0.10^{-4}$	$7,67.10^{-5}$
Nickel	$5,1.10^{-8}$	-	$5,5.10^{-6}$	$5,5.10^{-6}$	$6,23.10^{-5}$
Vanadium	$1,2.10^{-6}$	-	$1,2.10^{-6}$	$2,4.10^{-6}$	$6,44.10^{-5}$

4.4 CARACTERISATION DU RISQUE POUR LES REJETS AQUEUX

4.4.1 EVALUATION DES EFFETS SYSTEMIQUES A SEUIL

Pour les substances retenues, le risque sanitaire est évalué en considérant un scénario d'exposition lié à l'ingestion des produits de la pêche ainsi qu'à l'ingestion d'eau lors d'activités nautiques.

Pour les polluants à seuil, il s'agit de comparer l'exposition attribuable à l'installation à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un Quotient de Danger (QD) qui est le rapport entre l'estimation d'apport journalier en polluant et la VTR.

L'exposition attribuable à l'installation correspond à la Dose Journalière d'Exposition (DJE) de la substance étudiée. Le Quotient de Danger systémique par voie orale (QD_{50}) se calcule ainsi :

$$QD_{50} = \frac{DJE}{VTR}$$

Avec DJE : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Le tableau en page suivante présente pour toutes les substances retenues, les valeurs des QD pour la classe d'âge la plus impactée, soit la classe 2.

Substance	N°CAS	Ingestion d'eau		Ingestion de poissons	Somme par substance
		Activités nautiques	Eau potable		
Benzo(ghi)-pérylène	191-24-2	$QD_{SO} : 7,8.10^{-7}$	-	$QD_{SO} : 2,3.10^{-2}$	$QD_{SO} : 2,3.10^{-2}$
Benzo(a)pyrène	50-32-8	$QD_{SO} : 1,3.10^{-4}$	-	$QD_{SO} : 3,5.10^{-1}$	$QD_{SO} : 3,5.10^{-1}$
Cadmium	7440-43-9	$QD_{SO} : 5,4.10^{-5}$	-	$QD_{SO} : 1,3.10^{-2}$	$QD_{SO} : 1,3.10^{-2}$
Mercur	21908-53-2 1344-48-5 7487-94-6	$QD_{SO} : 2,9.10^{-5}$	-	$QD_{SO} : 1,1.10^{-1}$	$QD_{SO} : 1,1.10^{-1}$
Plomb	7439-92-1	$QD_{SO} : 8,0.10^{-6}$	-	$QD_{SO} : 3,4.10^{-3}$	$QD_{SO} : 3,4.10^{-3}$
Antimoine	7440-36-0	$QD_{SO} : 2,0.10^{-4}$	-	$QD_{SO} : 8,2.10^{-3}$	$QD_{SO} : 8,4.10^{-3}$
Cobalt	7440-48-4	$QD_{SO} : 2,8.10^{-5}$	-	$QD_{SO} : 2,9.10^{-5}$	$QD_{SO} : 5,6.10^{-5}$
Cuivre	7440-50-8	$QD_{SO} : 1,1.10^{-6}$	-	$QD_{SO} : 2,0.10^{-4}$	$QD_{SO} : 2,0.10^{-4}$
Manganèse	7439-96-5	$QD_{SO} : 6,9.10^{-7}$	-	$QD_{SO} : 7,1.10^{-4}$	$QD_{SO} : 7,1.10^{-4}$
Nickel	7440-02-0	$QD_{SO} : 4,2.10^{-6}$	-	$QD_{SO} : 4,5.10^{-4}$	$QD_{SO} : 4,6.10^{-4}$
Vanadium	7440-62-2 1314-62-1	$QD_{SO} : 1,3.10^{-4}$	-	$QD_{SO} : 1,4.10^{-4}$	$QD_{SO} : 2,7.10^{-4}$

Pour chaque substance, la valeur du Quotient de Danger total étant inférieure à 1, **l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets systémiques à seuil à l'encontre des populations environnantes dans le domaine de l'eau.**

4.4.2 EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES A SEUIL

Les substances retenues ne sont pas à l'origine d'effets cancérogènes à seuil par voie orale.

4.4.3 EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES SANS SEUIL

Dans le cas d'effets sans seuil, il s'agit de calculer un Excès de Risque Individuel (ERI) en multipliant l'Excès de Risque Unitaire (ERU), correspondant à la VTR, par l'exposition attribuable à l'installation.

Dans le cas d'un scénario par ingestion, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la dose journalière d'exposition (DJE). L'Excès de Risque Individuel par ingestion (ERIo) se calcule ainsi :

$$ERIo = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times ERU_o$$

Avec DJE_i : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERI : excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Selon le guide de l'InVS, pour les effets sans seuil, la valeur attribuée à T_m est toujours égale à 70 ans.

D'après le guide INERIS de 2003 sur l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE, le temps de résidence est de 30 ans. Des études montrent que le temps de résidence d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 – étude réalisée en France (Nedellec et al, 1998)). C'est également la valeur qui est retenue par le guide INERIS sur la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires d'août 2009. La valeur attribuée à la somme des termes T_i sera donc 30 ans.

Les valeurs d'Excès de Risque Individuel par ingestion (ERI_o) sont présentées pour les substances retenues dans le tableau suivant.

Substance	N°CAS	Ingestion d'eau		Ingestion de poissons	Somme par substance
		Activités nautiques	Eau potable		
Benzo(b)-fluoranthène	205-99-2	ERI _o : 1,11.10 ⁻¹⁰	-	ERI _o : 4,96.10 ⁻⁶	ERI _o : 4,96.10 ⁻⁶
Benzo(k)-fluoranthène	207-08-9	ERI _o : 5,42.10 ⁻¹¹	-	ERI _o : 2,35.10 ⁻⁶	ERI _o : 2,35.10 ⁻⁶
Benzo(ghi)-pérylène	191-24-2	ERI _o : 6,52.10 ⁻¹²	-	ERI _o : 2,58.10 ⁻⁷	ERI _o : 2,58.10 ⁻⁷
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	ERI _o : 6,79.10 ⁻¹¹	-	ERI _o : 4,28.10 ⁻⁶	ERI _o : 4,28.10 ⁻⁶
Benzo(a)pyrène	50-32-8	ERI _o : 1,06.10 ⁻⁹	-	ERI _o : 4,01.10 ⁻⁶	ERI _o : 4,01.10 ⁻⁶
Plomb	7439-92-1	ERI _o : 3,43.10 ⁻¹¹	-	ERI _o : 1,95.10 ⁻⁸	ERI _o : 1,95.10 ⁻⁸

Pour chaque substance, la valeur de l'Excès de Risque Individuel étant inférieur à 10⁻⁵ (un risque de cancer pour 100 000 individus selon l'OMS), **l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérogènes sans seuil à l'encontre des populations environnantes dans le domaine de l'eau.**

4.5 CARACTERISATION DES RISQUES POUR LES REJETS ATMOSPHERIQUES

4.5.1 EVALUATION DES EFFETS SYSTEMIQUES A SEUIL

Pour les polluants à seuil, il s'agit de comparer l'exposition attribuable à l'installation à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un Quotient de Danger qui est le rapport entre les estimations d'apports journaliers en polluant et la VTR.

Dans le cas d'un scénario par inhalation, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Concentration Inhalée (CI) dans l'environnement de la substance étudiée. Le Quotient de Danger systémique par inhalation (QDsi) se calcule ainsi :

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

Avec CI : concentration moyenne inhalée,

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Dans le cas d'un scénario par ingestion, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Dose Journalière d'Exposition (DJE) de la substance étudiée. Le Quotient de Danger systémique par voie orale (QDso) se calcule ainsi :

$$QDso = \frac{DJE}{VTR}$$

Avec DJE : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Le tableau ci-après présente, pour toutes les substances retenues, les valeurs des QD systémiques par inhalation et par ingestion.

A noter que pour chaque substance et chaque scénario, les quotients de danger présentés sont ceux liés à la classe d'âge la plus impactée, soit la classe 2.

Substance	N°CAS	Inhalation	Ingestion	Somme par substance
Acénaphthène	83-32-9	-	-	-
Ethylbenzène	100-41-4	QDsi : 8,67.10 ⁻⁵	-	QDsi : 8,67.10 ⁻⁵
Naphtalène	91-20-3	QDsi : 5,68.10 ⁻³	-	QDsi : 5,68.10 ⁻³
HAP (éq. BaP)	50-32-8	QDsi : 7,95.10 ⁻²	QDso : 2,74.10 ⁻²	QDs : 1,07.10 ⁻¹
Cadmium	7440-43-9	QDsi : 1,04.10 ⁻³	QDso : 5,24.10 ⁻³	QDs : 6,28.10 ⁻³
Mercur	7439-97-6	QDsi : 1,54.10 ⁻²	QDso : 6,28.10 ⁻⁴	QDs : 1,61.10 ⁻²
Arsenic	7440-38-2	QDsi : 2,15.10 ⁻¹	QDso : 1,34.10 ⁻²	QDs : 2,28.10 ⁻¹
Plomb	7439-92-1	QDsi : 9,34.10 ⁻³	QDso : 4,66.10 ⁻³	QDs : 1,40.10 ⁻²
Antimoine	7440-36-0	-	QDso : 6,61.10 ⁻³	QDs : 6,61.10 ⁻³
Chrome VI*	18540-29-9	QDsi : 3,30.10 ⁻³	-	QDs : 3,30.10 ⁻³
Cobalt	7440-48-4	QDsi : 2,15.10 ⁻¹	QDso : 1,00.10 ⁻¹	QDs : 3,15.10 ⁻¹
Cuivre	7440-50-8	QDsi : 2,37.10 ⁻²	QDso : 1,12.10 ⁻³	QDs : 2,48.10 ⁻²
Manganèse	7439-96-5	QDsi : 7,87.10 ⁻²	QDso : 5,48.10 ⁻⁴	QDs : 2,41.10 ⁻²
Nickel	7440-02-0	QDsi : 2,63.10 ⁻¹	QDso : 5,19.10 ⁻³	QDs : 2,69.10 ⁻¹

Substance	N°CAS	Inhalation	Ingestion	Somme par substance
Vanadium	7440-62-2 1314-62-1	QDsi : $2,37.10^{-1}$	QDso : $7,16.10^{-3}$	QDs : $2,44.10^{-1}$

** Dans une approche plus réaliste, 14% de la concentration en chrome obtenue dans la dispersion atmosphérique a été retenue. Il s'agit de la répartition obtenue à partir des mesures réalisées en 2010, 2013 et 2016 jointes en annexe 8 (pour rappel, le flux dispersé pour le chrome correspond à la somme des Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn+Sn). Puis, une répartition entre chrome III et chrome VI, respectivement 90% et 10%, a été appliquée conformément aux arrêtés ministériels d'autres activités (traitement de surface, incinération de déchets).*

Pour chaque substance, la valeur du Quotient de Danger total étant inférieure à 1, **l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets systémiques à seuil à l'encontre des populations environnantes dans le domaine de l'air.**

4.5.2 EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES A SEUIL

Dans le cas d'un scénario par inhalation, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Concentration Inhalée (CI) dans l'environnement de la substance étudiée. Le Quotient de Danger cancérigène par inhalation (QDci) se calcule ainsi :

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

Avec CI : concentration moyenne inhalée,

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Le tableau suivant présente, pour la substance concernée, les valeurs des QD cancérigènes.

A noter que les QD présentés sont ceux liés à la classe d'âge la plus impactée, soit la classe 2.

Substance	N°CAS	Inhalation	Ingestion	Somme par substance
Cadmium	7440-43-9	QDci : $1,55.10^{-3}$	-	QDc : $1,55.10^{-3}$

La valeur du Quotient de Danger total étant inférieure à 1, **l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérigènes à seuil à l'encontre des populations environnantes dans le domaine de l'air.**

4.5.3 EVALUATION DES EFFETS CANCERIGENES SANS SEUIL

Dans le cas d'effets sans seuil, il s'agit de calculer un Excès de Risque Individuel (ERI) en multipliant l'Excès de Risque Unitaire (ERU), correspondant à la VTR, par l'exposition attribuable à l'installation.

Dans le cas d'un scénario par inhalation, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Concentration Inhalée (CI) dans l'environnement de la substance étudiée. L'Excès de Risque Individuel par inhalation (ERII) se calcule ainsi :

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

Avec CI_i : concentration moyenne inhalée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERI : excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Dans le cas d'un scénario par ingestion, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Dose Journalière d'Exposition (DJE). L'Excès de Risque Individuel par ingestion (ERIo) se calcule ainsi :

$$ERIo = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

Avec DJE_i : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en $\text{mg}/\text{kg}/\text{jour}$),

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

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

ERI : excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré.

Selon le guide de l'InVS, pour les effets sans seuil, la valeur attribuée à T_m est toujours égale à 70 ans.

D'après le guide INERIS de 2003 sur l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE, le temps de résidence est de 30 ans. Des études montrent que le temps de résidence d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 – étude réalisée en France (*Nedellec et al, 1998*)). C'est également la valeur qui est retenue par le guide INERIS sur la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires d'août 2009. La valeur attribuée à T_i sera donc 30 ans.

Les valeurs d'Excès de Risque Individuel (ERI) sont présentées séparément pour chaque substance dans les tableaux suivants. Pour chacune d'elle, l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérogènes sans seuil si la valeur d'Excès de Risques Individuel est inférieure à 10^{-5} (un risque de cancer pour 100 000 individus selon l'OMS).

Les tableaux suivants présentent les ERI pour toutes les substances retenues, pour l'exposition d'un individu né à $t = 0$.

Substance	N°CAS	Inhalation	Ingestion	Somme par substance
Acénaphthène	83-32-9	ERIi : $4,24.10^{-7}$	-	ERI : $4,24.10^{-7}$
Ethylbenzène	100-41-4	ERIi : $1,39.10^{-7}$	-	ERIi : $1,39.10^{-7}$
Naphtalène	91-20-3	ERIi : $5,04.10^{-7}$	-	ERIi : $5,04.10^{-7}$
HAP (ég. BaP)	50-32-8	ERIi : $7,50.10^{-8}$	ERIo : $2,23.10^{-7}$	ERI : $2,98.10^{-7}$
Arsenic	7440-38-2	ERIi : $8,61.10^{-6}$	ERIo : $7,82.10^{-7}$	ERI : $9,39.10^{-6}$
Plomb	7439-92-1	ERIi : $2,40.10^{-8}$	ERIo : $1,72.10^{-8}$	ERI : $4,12.10^{-8}$
Chrome VI*	18540-29-9	ERIi : $5,66.10^{-6}$	-	ERI : $5,66.10^{-6}$
Nickel	7440-02-0	ERIi : $3,86.10^{-6}$	-	ERI : $3,86.10^{-6}$

* Dans une approche plus réaliste, 14% de la concentration en chrome obtenue dans la dispersion atmosphérique a été retenue. Il s'agit de la répartition obtenue à partir des mesures réalisées en 2010, 2013 et 2016 jointes en annexe 8 (pour rappel, le flux dispersé pour le chrome correspond à la somme des Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn+Sn). Puis, une répartition entre chrome III et chrome VI, respectivement 90% et 10%, a été appliquée conformément aux arrêtés ministériels d'autres activités (traitement de surface, incinération de déchets).

Pour chaque substance, la valeur de l'Excès de Risque Individuel étant inférieure à 10^{-5} , **l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérogènes sans seuil à l'encontre des populations environnantes dans le domaine de l'air.**

4.6 EVALUATION GLOBALE DU RISQUE SANITAIRE

Pour chaque substance retenue, les effets sur la santé ont été étudiés selon les scénarios d'exposition retenus.

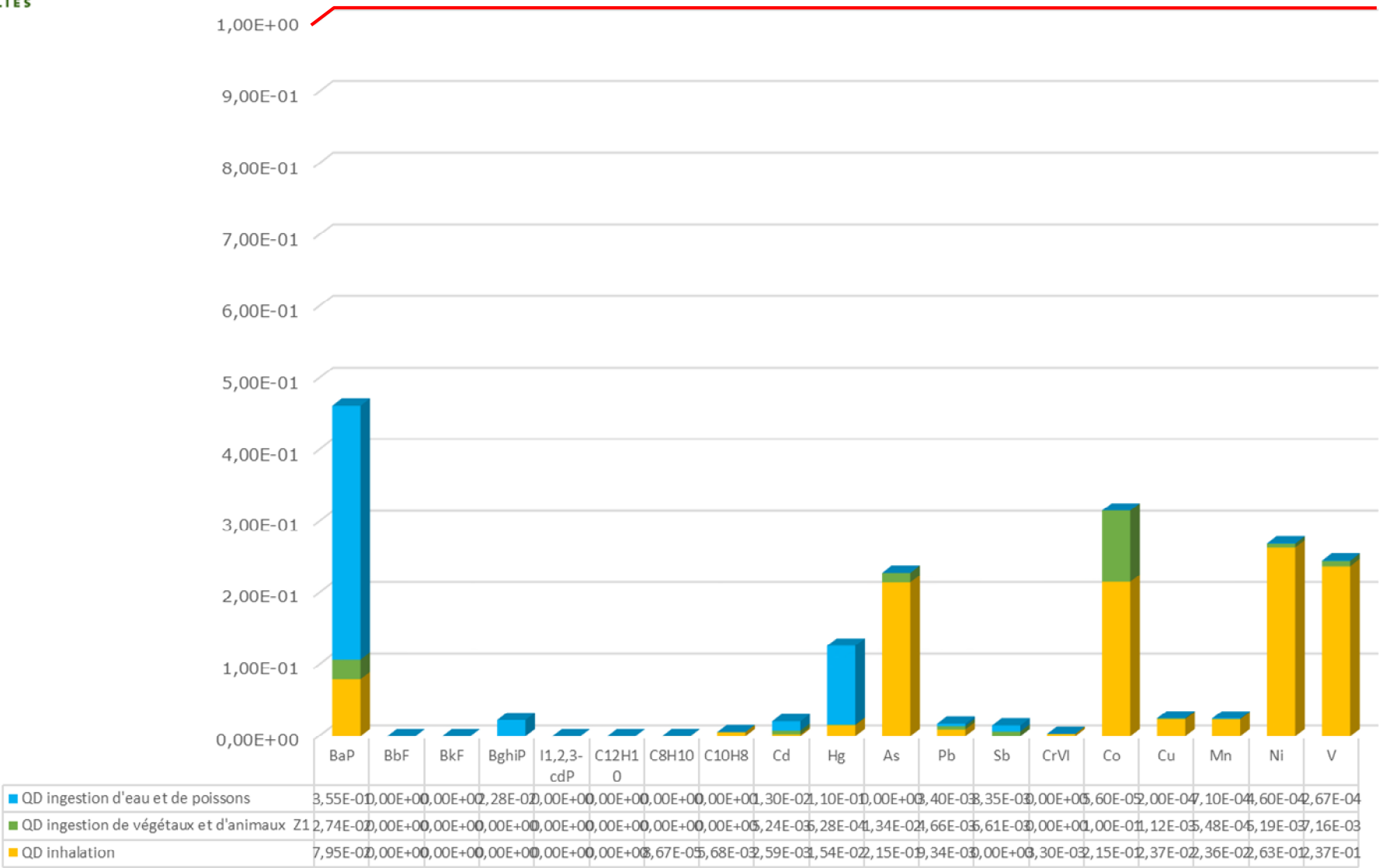
Les résultats des calculs de risque pour les effets systémiques et cancérogènes à seuil sont récapitulés dans le tableau et le graphique en pages suivantes.

La valeur du QD est inférieure à 1 pour chaque substance. **L'impact sanitaire du site peut être considéré comme non significatif en termes d'effets systémiques et cancérogènes à seuil à l'encontre des populations environnantes.**

Substance			Effets systémiques				
Nom	Symbole	CAS	QD inhalation	QD ingestion de végétaux et d'animaux Z1	QD ingestion de végétaux et d'animaux Z2	QD ingestion d'eau et de poissons	QD total par substance
HAP (éq. BaP)	BaP	50-32-8	$7,95.10^{-2}$	$2,74.10^{-2}$	-	$3,55.10^{-1}$	$4,61.10^{-1}$
Benzo(b)fluoranthène	BbF	205-99-2	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	BkF	207-08-9	-	-	-	-	-
Benzo(ghi)pérylène	BghiP	191-24-2	-	-	-	$2,28.10^{-2}$	$2,28.10^{-2}$
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	I1,2,3-cdP	193-39-5	-	-	-	-	-
Acénaphtène	C ₁₂ H ₁₀	83-32-9	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	C ₈ H ₁₀	100-41-4	$8,67.10^{-5}$	-	-	-	$8,67.10^{-5}$
Naphtalène	C ₁₀ H ₈	91-20-3	$5,68.10^{-3}$	-	-	-	$5,68.10^{-3}$
Cadmium	Cd	7440-43-9	$2,59.10^{-3}$	$5,24.10^{-3}$	-	$1,30.10^{-2}$	$2,08.10^{-2}$
Mercure	Hg	7439-97-6	$1,54.10^{-2}$	$6,28.10^{-4}$	-	$1,10.10^{-1}$	$1,26.10^{-1}$
Arsenic	As	7440-38-2	$2,15.10^{-1}$	$1,34.10^{-2}$	-	-	$2,28.10^{-1}$
Plomb	Pb	7439-92-1	$9,34.10^{-3}$	$4,66.10^{-3}$	-	$3,40.10^{-3}$	$1,74.10^{-2}$
Antimoine	Sb	7440-36-0	-	$6,61.10^{-3}$	-	$8,35.10^{-3}$	$1,50.10^{-2}$
Chrome VI	CrVI	18540-29-9	$3,30.10^{-3}$	-	-	-	$3,30.10^{-3}$
Cobalt	Co	7440-48-4	$2,15.10^{-1}$	$1,00.10^{-1}$	-	$5,60.10^{-5}$	$3,16.10^{-1}$
Cuivre	Cu	7440-50-8	$2,37.10^{-2}$	$1,12.10^{-3}$	-	$2,00.10^{-4}$	$2,50.10^{-2}$
Manganèse	Mn	7439-96-5	$2,36.10^{-2}$	$5,48.10^{-4}$	-	$7,10.10^{-4}$	$2,49.10^{-2}$
Nickel	Ni	7440-02-0	$2,63.10^{-1}$	$5,19.10^{-3}$	-	$4,60.10^{-4}$	$2,69.10^{-1}$
Vanadium	V	7440-62-2 1314-62-1	$2,37.10^{-1}$	$7,16.10^{-3}$	-	$2,67.10^{-4}$	$2,44.10^{-1}$



SYNTHESE DES EFFETS SYSTEMIQUES ET CANCERIGENES A SEUIL PAR SUBSTANCE



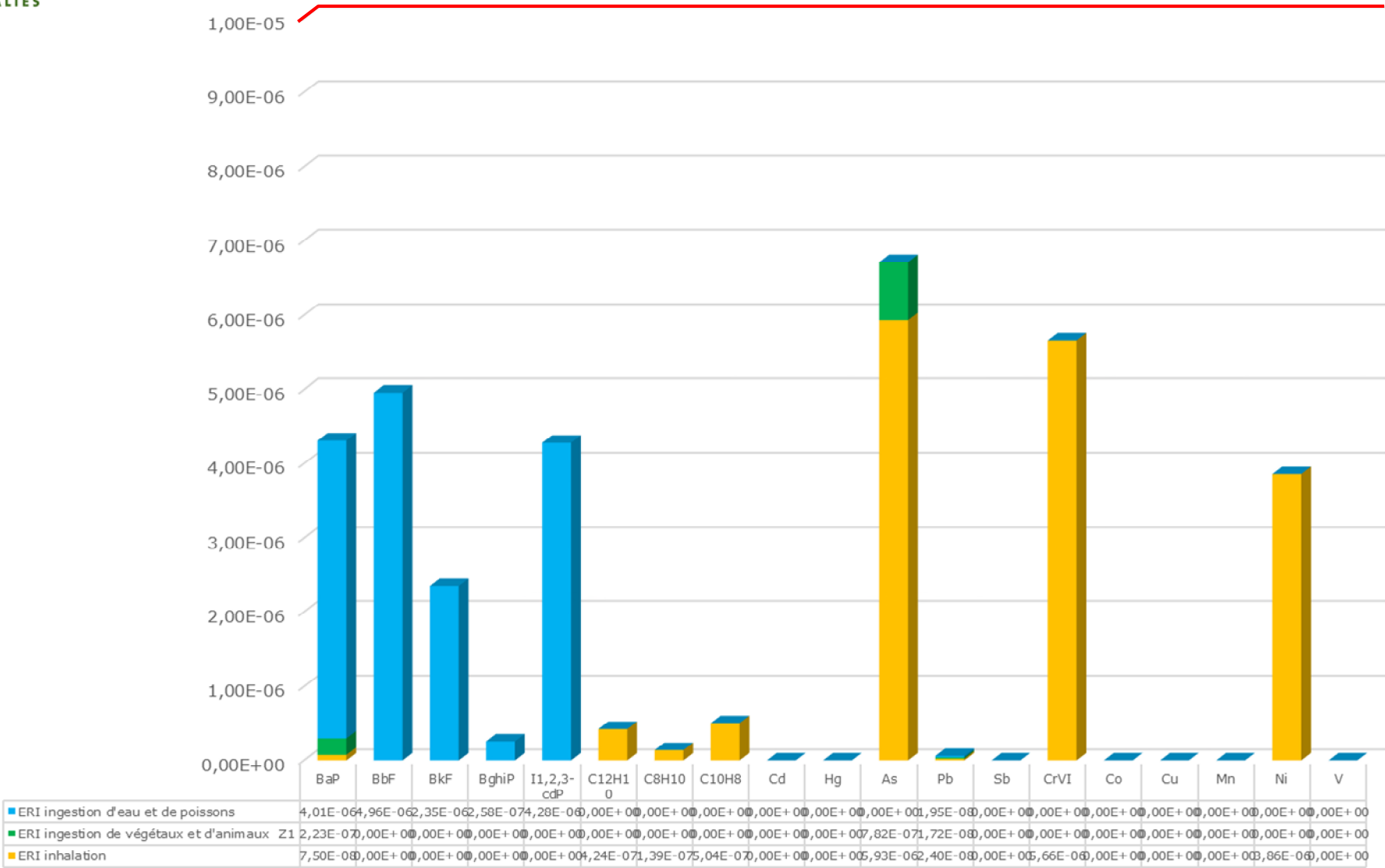
Les résultats des calculs de risque pour les effets cancérigènes sans seuil sont récapitulés dans le tableau ci-dessous et le graphique en pages suivantes.

La valeur d'ERI est inférieure à 10^{-5} pour chaque substance. **L'impact sanitaire du site peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérigènes sans seuil à l'encontre des populations environnantes.**

Substance			Effets cancérigènes				
Nom	Symbole	CAS	ERI inhalation	ERI ingestion de végétaux et d'animaux Z1	ERI ingestion de végétaux et d'animaux Z2	ERI ingestion d'eau et de poissons	ERI total par substance
HAP (éq. BaP)	BaP	50-32-8	$7,50.10^{-8}$	$2,23.10^{-7}$	-	$4,01.10^{-6}$	$4,31.10^{-6}$
Benzo(b)fluoranthène	BbF	205-99-2	-	-	-	$4,96.10^{-6}$	$4,96.10^{-6}$
Benzo(k)fluoranthène	BkF	207-08-9	-	-	-	$2,35.10^{-6}$	$2,35.10^{-6}$
Benzo(ghi)pérylène	BghiP	191-24-2	-	-	-	$2,58.10^{-7}$	$2,58.10^{-7}$
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	I1,2,3-cdP	193-39-5	-	-	-	$4,28.10^{-6}$	$4,28.10^{-6}$
Acénaphène	C ₁₂ H ₁₀	83-32-9	$4,24.10^{-7}$	-	-	-	$4,24.10^{-7}$
Ethylbenzène	C ₈ H ₁₀	100-41-4	$1,39.10^{-7}$	-	-	-	$1,39.10^{-7}$
Naphtalène	C ₁₀ H ₈	91-20-3	$5,04.10^{-7}$	-	-	-	$5,04.10^{-7}$
Cadmium	Cd	7440-43-9	-	-	-	-	-
Mercure	Hg	7439-97-6	-	-	-	-	-
Arsenic	As	7440-38-2	$5,93.10^{-6}$	$7,82.10^{-7}$	-	-	$6,72.10^{-6}$
Plomb	Pb	7439-92-1	$2,40.10^{-8}$	$1,72.10^{-8}$	-	$1,95.10^{-8}$	$6,07.10^{-8}$
Antimoine	Sb	7440-36-0	-	-	-	-	-
Chrome VI	CrVI	18540-29-9	$5,66.10^{-6}$	-	-	-	$5,66.10^{-6}$
Cobalt	Co	7440-48-4	-	-	-	-	-
Cuivre	Cu	7440-50-8	-	-	-	-	-
Manganèse	Mn	7439-96-5	-	-	-	-	-
Nickel	Ni	7440-02-0	$3,86.10^{-6}$	-	-	-	$3,86.10^{-6}$
Vanadium	V	7440-62-2 1314-62-1	-	-	-	-	-



SYNTHESE DES EFFETS SANS SEUIL PAR SUBSTANCE



4.7 SUIVI DES TRACEURS D'EMISSION

Pour les polluants ne disposant pas de VTR, la concentration modélisée est comparée à la VG dans le tableau suivant :

Polluant		Concentrations au R6 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Résultat de la dispersion	Valeur guide
Dioxyde de soufre	SO ₂	15,8	20
Oxydes d'azote	NOx	2,83	40
Poussières	PM ₁₀	0,689	20
	PM _{2,5}	0,692	10
Monoxyde de carbone	CO	6,35	10 000
Plomb	Pb	0,00467	0,5

Les concentrations modélisées pour les polluants ne disposant pas de VTR sont inférieures aux valeurs guides correspondantes au droit du récepteur 6.

4.8 INCERTITUDES

4.8.1 INCERTITUDES LIEES AUX EMISSIONS

En ce qui concerne le terme source, plusieurs hypothèses ont été prises en compte.

Le tableau ci-dessous les recense, tout en précisant leur caractère majorant, minorant, représentatif ou indéterminé.

Source	Données utilisées	Caractère Majorant/Minorant/représentatif/indéterminé
<i>Rejets atmosphériques</i>		
Dépoussiéreurs	Caractéristiques physiques de la source (hauteur, diamètre)	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet (vitesse d'émission, T°, concentrations en sortie...)	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires)
Filtre filage	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires)
Oxydateurs thermiques	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires sauf SO ₂ représentatif)
Filtre imprégnation	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires)
Fours de cuisson et de recuisson	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires)
Préchauffeurs	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH) Majorant (VLE réglementaires sauf SO ₂ représentatif)

Source	Données utilisées	Caractère Majorant/Minorant/représentatif/indéterminé
Extracteur graphitation	Caractéristiques physiques de la source	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par GRAFTECH)
	Caractéristiques du rejet	Représentatif (fourni par GRAFTECH et VLE mesurées)
<i>Rejets aqueux</i>		
Eaux résiduaires et pluviales	Concentrations en polluants	Majorant et représentatif (VLE réglementaires et mesurées)
	Débits pris en compte	Majorant (utilisation du QMNA ₅ pour le milieu récepteur et débit majorant des rejets autorisé dans l'AP du 25 juillet 2005)
	Milieu considéré	Représentatif (pertinent au vu de l'étude)

Il apparaît que les choix des paramètres pris en compte sont majorants, voire représentatifs d'un mode de fonctionnement et d'une exposition réellement observée.

4.8.2 INCERTITUDES LIEES AUX VTR

A) CHOIX DES VTR

Selon les organismes, les méthodes de calcul des VTR considèrent des facteurs d'incertitudes très variables. Les VTR sont élaborées en tenant compte de facteurs d'extrapolation et en fonction de l'état des connaissances actuelles.

B) SPECIFICATION DES TRACEURS DE RISQUE

Les hypothèses suivantes ont été fixées :

- ↳ Les VTR sélectionnées pour le benzo(a)pyrène correspondent aux recommandations formulées par l'INERIS dans le rapport final « Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) ».
- ↳ Les VG définies par l'OMS pour le SO₂, les NO_x, le CO, le Pb et les PM ont été considérées comme valeur de comparaison en l'absence de VTR reconnue.
- ↳ Les VTR sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire ne sont pas retenues pour la quantification des risques.
- ↳ Les VTR recommandées par l'INERIS et les VTR non provisoires ont été privilégiées.
- ↳ Pour le mercure, sans connaître la forme du composé dans les rejets, les formes les plus toxiques ont été privilégiées en prenant les VTR :
 - ✓ du mercure élémentaire pour les expositions par inhalation,
 - ✓ du mercure inorganique pour les expositions par ingestion.
- ↳ Les formes de métaux inorganiques et particuliers ont été sélectionnées en priorité.

- ↳ En l'absence de spéciation CrIII/CrVI, il a été considéré une répartition de 90% de CrIII et 10% de CrVI. Cette hypothèse est basée sur les prescriptions des arrêtés ministériels d'autres activités (telles que le traitement de surface ou l'incinération de déchets).

NOTA : pour les composés disposant d'une VTR sans seuil « Voir éq. benzo(a)pyrène », les facteurs d'équivalence toxique (FET) déterminés par l'INERIS dans son rapport DRC-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 du 18 décembre 2003 ont été appliqués.

Cas des COV

Dans une approche réaliste, la spéciation de COV réalisée par la société IRH en 2011, jointe en annexe 6, lors d'un contrôle inopiné a été utilisée. Pour les paramètres disposant d'une VTR, on obtient la répartition suivante :

	Répartition du flux de COV
Ethylbenzène	7%
Xylènes	8,6%
Naphtalène	11,5%
Acénaphène	48,8%
Toluène	21,5%
Triméthylbenzène	2,6%

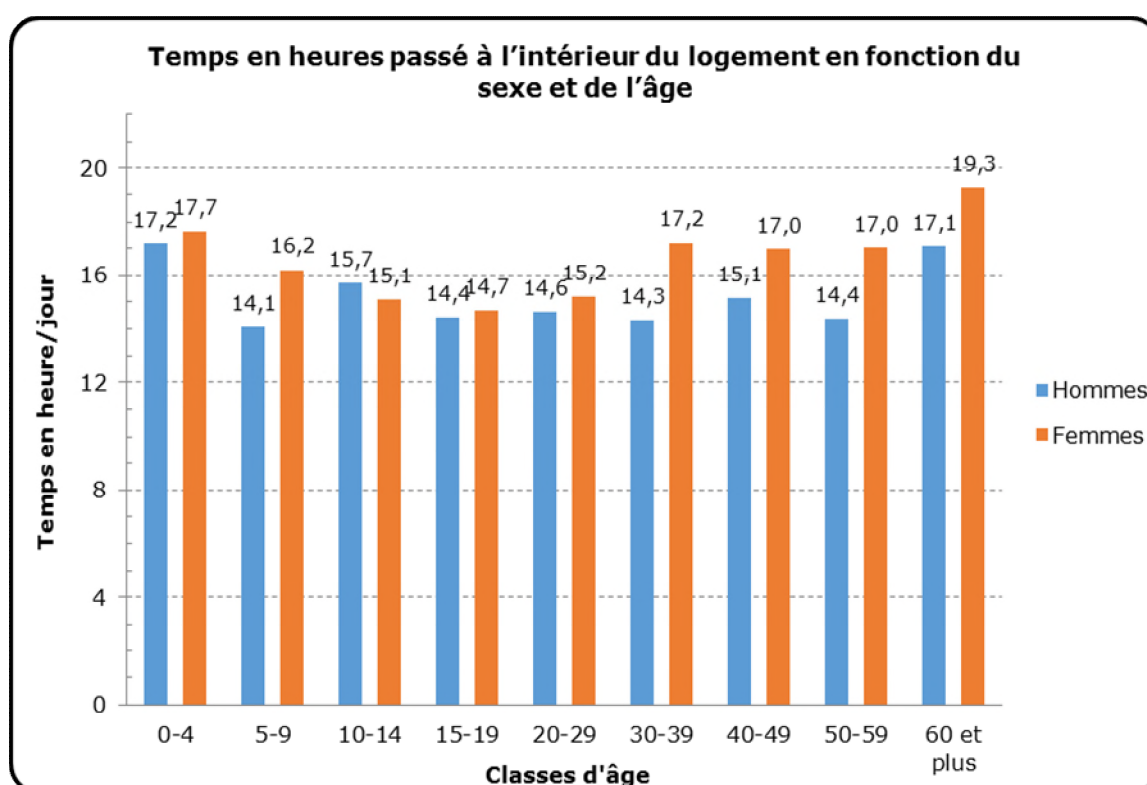
Cas des HAP

Dans une hypothèse majorante, et en l'absence de spéciation sur les HAP dans l'air et les sols, le benzo(a)pyrène a été retenu comme substance représentative des HAP.

4.8.3 INCERTITUDES LIEES AU SCENARIO D'EXPOSITION

A) TEMPS D'EXPOSITION

Dans le scénario « habitant majorant », il a été pris en compte pour l'élaboration des QD et des ERI, l'hypothèse que la population du domaine d'étude est exposée aux rejets du site 100% du temps. Or, il s'avère que cette hypothèse est majorante au vu des données de l'étude « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement » de septembre 2009 de l'observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur et de l'Institut de Veille Sanitaire. La moyenne nationale du temps en heures passé à l'intérieur du logement est de 16,16 heures par jour. Le graphique ci-dessous recense les résultats de l'étude en fonction des classes d'âge et du sexe.



Ces données confirment que l'hypothèse retenue (exposition 100% du temps au lieu d'habitation) est majorante et est source d'incertitude concernant les valeurs d'indicateurs de risque pour les effets à seuil et sans seuil.

B) QUANTITE D'EAU INGEEE PENDANT UNE BAIGNADE

Pour estimer la quantité d'eau ingérée lors d'une baignade, nous nous sommes basés sur une donnée de RISC (raisonnable maximum exposure) : 0,05 l/h de baignade.

En ce qui concerne la fréquence des baignades, nous avons retenu une donnée de l'USEPA : 12 heures par an.

C) UTILISATION DES FACTEURS DE BIOCONCENTRATION / BIOTRANSFERT

Les concentrations en HAP et métaux via la chaîne alimentaire ont été évaluées en prenant en compte des facteurs de bioconcentration (BCF) et facteurs de biotransfert (BT) issus de la littérature.

Ils présentent donc une variabilité importante en fonction de plusieurs paramètres (type d'organisme considéré, pH...) et il existe des variations parfois de plusieurs ordres de grandeur entre les valeurs présentées.

Cependant, en l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, celle-ci ne peut être réduite. L'approche retenue qui suit le principe de prudence et de proportionnalité (écartant les facteurs de bioconcentrations extrêmes) permet cependant de conclure sur l'acceptabilité du risque.

D) CONCENTRATIONS MOYENNES D'EXPOSITION

Les concentrations moyennes d'exposition dans l'air sont équivalentes aux valeurs de concentrations calculées à partir de la modélisation atmosphérique. On considère donc que le taux de pénétration des polluants dans les habitations est égal à 100% et que les polluants ne sont pas dégradés (sous l'effet du rayonnement solaire par exemple) mais sont supposés persistants dans l'atmosphère. Cette approche est majorante.

E) EXPOSITION PAR INGESTION

Dans le cadre de l'estimation de l'exposition de la population par ingestion, aucun phénomène d'atténuation naturelle des polluants dans l'environnement (lessivage, lixiviation, biodégradation....) n'a été considéré dans cette étude.

F) EXPOSITION PAR VOIE CUTANÉE

La voie d'exposition cutanée n'a pas été retenue parmi les scénarios d'exposition. Cette voie d'exposition est négligeable par rapport aux autres voies d'exposition. La peau constitue une barrière de protection, alors que des organes tels que les poumons ont un rôle d'échange entre le corps et l'extérieur. De plus, la surface de contact du polluant avec la peau est 200 fois plus faible que celles des poumons.

4.8.4 INCERTITUDES LIEES A LA MODELISATION

La modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur des équations mathématiques qui doivent rendre compte des phénomènes physiques et chimiques comme nous pouvons les observer dans la réalité. Il y a donc une incertitude entourant les résultats de modélisation.

Les vitesses de dépôts secs et humides des polluants dans l'atmosphère sont issues de la bibliographie scientifique.

La modélisation de la diffusion des rejets aqueux au sein du canal de Marck a consisté en un calcul de dilution. Il existe donc une incertitude entourant les résultats de modélisation.

5 CONCLUSION DE L'EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE

Afin de pouvoir vérifier la compatibilité du projet de remplacement des fours de graphitisation dans l'environnement dans lequel la société GRAFTECH est implantée, les résultats de l'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) doivent être étudiés conjointement avec les résultats de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM).

Pour ce faire, la grille ci-après, extraite de la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation peut être utilisée :

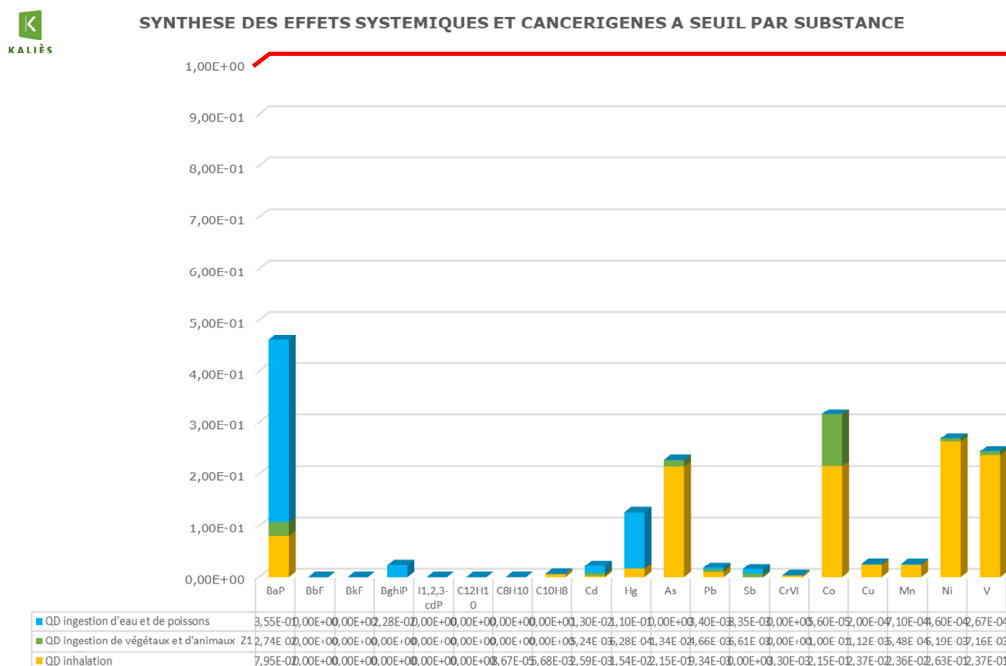
Résultat IEM (état du milieu // usages)	Résultats ERS (substance par substance)	Situation du projet	Actions
Compatible	QD < 1 et ERI < 10 ⁻⁵	Acceptable	Fixation des conditions de rejets d'après les hypothèses de l'étude
	QD > 1 et/ou ERI > 10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet
Vulnérabilité possible	QD < 1 et ERI < 10 ⁻⁵	Acceptable	Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral – fixation de conditions de rejets plus strictes éventuellement en fonction des substances incriminées
	QD > 1 et/ou ERI > 10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet
Incompatible	QD < 1 et ERI < 10 ⁻⁵	Acceptable	Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral – fixation de conditions de rejets plus strictes éventuellement en fonction des substances incriminées
	QD > 1 et/ou ERI > 10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet

L'évaluation de l'état des milieux a permis de déterminer que le milieu est dégradé pour :

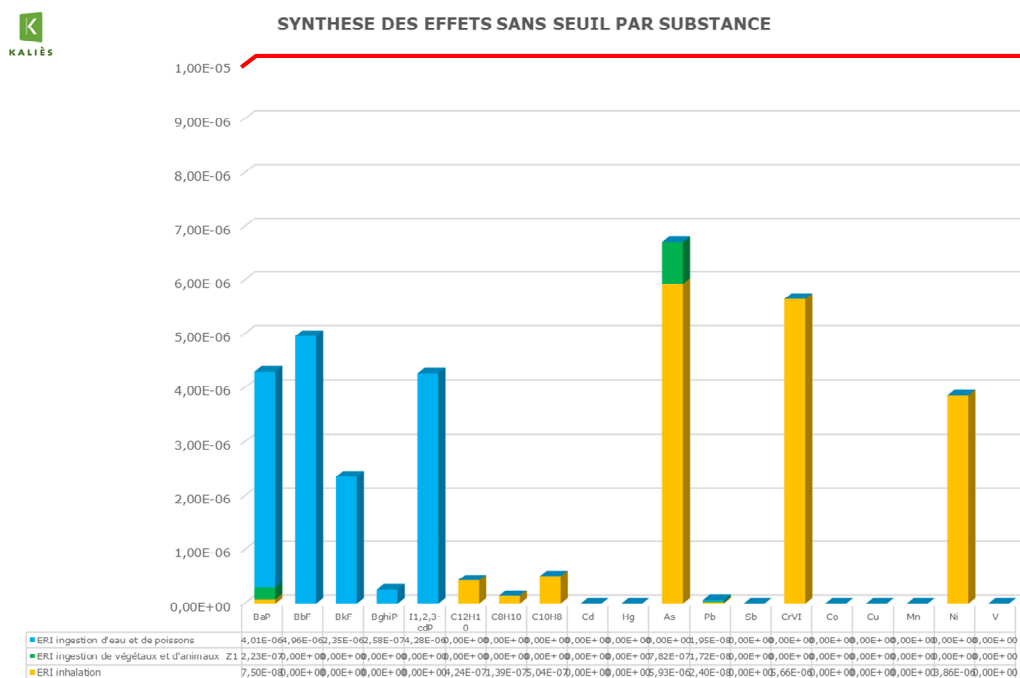
- ↳ les MES, la DBO₅, l'arsenic, le cadmium, le sélénium et potentiellement pour le fluoranthène et le pyrène dans l'**eau**,
- ↳ le plomb, les HAP, le SO₂ et les COVNM dans l'**air**,
- ↳ les métaux, excepté l'arsenic et le chrome, et les HAP dans les **sols**.

Toutefois, au terme de la comparaison aux valeurs de référence et de la quantification partielle des risques, il apparaît que les milieux **eau**, **air** et **sols** sont compatibles avec les usages qui en sont faits. A l'exception du cadmium et de l'arsenic dans l'eau, pour lesquels les analyses réalisées par GRAFTECH montrent que le site n'est pas en cause dans la dégradation du canal de Marck pour ce paramètre.

Sur la base des éléments déterminés dans l'évaluation des risques sanitaires, les graphiques qui suivent présentent les indicateurs de risque déterminés pour chaque substance :



Il apparaît que les quotients de dangers systémiques et cancérigènes à seuil déterminés pour chaque substance retenue sont inférieurs à 1.



Il apparaît que les excès de risque individuels déterminés pour chaque substance retenue sont inférieurs à 10^{-5} .

Le projet peut ainsi être positionné dans la grille d'acceptabilité fournie ci-dessus :

Résultat IEM	Résultat ERS (substance par substance)*	Situation du projet
Les usages sont compatibles avec l'état des milieux	QD < 1 et ERI < 10 ⁻⁵ par substance	Acceptable

* conformément à la circulaire du 9 août 2013

Au vu de l'étude sanitaire, pour le scénario « habitant majorant », les substances contribuant significativement au risque sont :

- ↳ le mercure et les HAP dans l'eau,
- ↳ l'arsenic, le chrome VI, le cobalt, le nickel et le vanadium dans l'air,
- ↳ le cobalt et l'arsenic dans les sols.

Les sources d'émissions contribuant le plus significativement au risque sont :

- ↳ les installations générant des eaux usées résiduelles,
- ↳ les oxydateurs thermiques.

En conclusion, le projet de remplacement des fours de graphitation de la société GRAFTECH peut être qualifié d'acceptable en termes d'impact sanitaire dans la limite du respect des conditions suivantes :

- ↳ maîtrise des émissions selon les conditions définies dans la présente étude,
- ↳ non dépassement des flux annuels mentionnés dans la présente étude.

Les incertitudes identifiées ne remettent pas en cause les conclusions de l'étude.

6 METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE

L'évaluation du risque sanitaire a été réalisée à partir :

- ↳ du guide InVS de février 2000 pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact réalisé par le département santé-environnement,
- ↳ du guide INERIS d'août 2013 « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires »,
- ↳ de la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation,
- ↳ 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 VTR pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués,
- ↳ de données provenant de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS),
- ↳ de données provenant de l'US Environmental Protection Agency (USEPA),
- ↳ de données provenant de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques),
- ↳ des bases de données de VTR établies par les organismes suivants : ANSES, USEPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada, RIVM, OEHA et EFSA,
- ↳ des résultats ATMO Hauts-de-France,
- ↳ des résultats des campagnes de mesures réalisées par KALIES et KAL'AIR dans le cadre de l'IEM,
- ↳ des données tri-horaires fournies par METEOGROUP pour la station de Calais sur la période 2014-2016.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

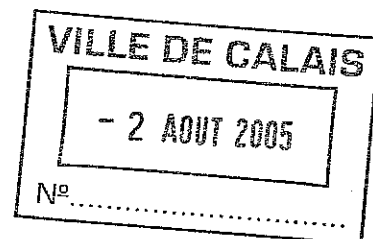
ANNEXE 1	DOCUMENTS ADMINISTRATIFS
ANNEXE 2	VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE
ANNEXE 3	ANALYSES DES EAUX SUPERFICIELLES
ANNEXE 4	ANALYSES D'AIR DANS L'ENVIRONNEMENT
ANNEXE 5	ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6	SPECIATION DE COV
ANNEXE 7	SPECIFICATIONS DU COKE METALLURGIQUE ET SUIVI DES ANALYSES
ANNEXE 8	REPARTITION DES METAUX

ANNEXE 1

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

PREFECTURE DU PAS-DE-CALAIS

DIRECTION DU CADRE DE VIE ET DE LA CITOYENNETÉ
BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET MINIER
DCVC-EIM-FT-n°2005-160-



**INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

—
Ville de **CALAIS**
—

Société UCAR SNC
Augmentation des capacités de production
—

ARRETE D'AUTORISATION
—

LE PREFET DU PAS-DE-CALAIS
Officier de la Légion d'Honneur,

VU le Code de l'Environnement;

VU le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié ;

VU l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

VU l'arrêté préfectoral du 24 septembre 1975 ayant autorisé la Société UCAR SNC à exploiter une unité de fabrication d'électrodes en graphite sur son site sis Rue des Garennes à CALAIS ;

VU l'arrêté préfectoral du 25 juin 2001 ayant autorisé la Société UCAR SNC à procéder à l'extension de son unité de fabrication d'électrodes sur son site de CALAIS ;

VU la demande présentée par M. le Directeur de la SNC UCAR, en vue d'être autorisé à procéder à l'augmentation des capacités de production de son usine sise à CALAIS (62100) Rue des Garennes ;

VU les plans produits à l'appui de la demande ;

VU le décret du 20 mai 1953 modifié et la nomenclature annexée à ce décret qui soumet cet établissement à autorisation ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 3 décembre 2004 portant avis d'ouverture d'une enquête publique sur l'installation dont il s'agit ;

.../...

VU les certificats des maires constatant que la publicité nécessaire a été donnée ;

VU l'avis de M. le Commissaire-Enquêteur en date du 16 mai 2005 ;

VU la délibération du Conseil municipal de CALAIS en date du 18 mars 2005 ;

VU l'avis de M. le Sous-Préfet de CALAIS en date du 22 février 2005 ;

VU le rapport de M. le Directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement, Inspecteur des Installations Classées en date du 31 mai 2005 ;

VU l'avis de M. le Directeur départemental des Affaires Sanitaires et Sociales en date du 21 décembre 2004 ;

VU l'avis de M. le Chef de la Mission Inter Services de l'Eau en date du 27 janvier 2005 ;

VU l'avis de M. le Président de la 3^{ème} Section des Wateringues en date du 25 avril 2005 ;

VU l'avis de M. le Chef du Service Maritime des Ports de BOULOGNE et CALAIS en date du 13 décembre 2004 ;

VU l'avis de M. le Directeur départemental de l'Agriculture et de la Forêt en date du 17 décembre 2004 ;

VU l'avis de M. le Directeur Régional de l'Environnement en date du 27 janvier 2005 ;

VU l'avis de M. le Directeur départemental des Services d'Incendie et de Secours en date du 30 novembre 2004 ;

VU l'avis de M. le Directeur départemental de l'équipement en date du 6 mai 2005 ;

VU l'avis de M. le Directeur départemental du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle en date du 8 décembre 2004 ;

VU l'envoi des propositions de M. l'Inspecteur des Installations Classées au pétitionnaire en date du 6 juin 2005 ;

VU la délibération du Conseil départemental d'hygiène en date du 16 juin 2005 à la séance duquel le pétitionnaire était présent ;

Considérant qu'aux termes de l'article L 512-1 du Code de l'Environnement relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients de l'installation peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral ;

.../...

VU l'envoi du projet d'arrêté au pétitionnaire en date du 30 juin 2005 ;

Considérant que la SNC UCAR n'a pas formulé d'observations dans le délai réglementaire ;

VU l'arrêté préfectoral n°05-10-24 en date du 1^{er} mars 2005 portant délégation de signature ;

SUR la proposition de M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais ;

ARRETE :

TITRE I - DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1 - OBJET DE L'AUTORISATION

1.1. - Activités autorisées

La société UCAR S.N.C. dont le siège social est situé à LA LECHERE Aigue Blanche (73264) est autorisée sous réserve du respect des prescriptions du présent arrêté, à exploiter sur le territoire de la commune de Calais, les installations suivantes :

- 1 atelier de préparation des matières premières et de filage équipé notamment de 12 malaxeurs, 3 refroidisseurs à air, une presse à extruder, une unité de captation et filtration des vapeurs de brai et un dépoussiéreur.
- 1 atelier de cuisson et imprégnation équipé notamment de 18 fours de cuisson, 2 oxydateurs, 1 dépoussiéreur pour la partie cuisson, une unité de captation et de filtration des vapeurs de brai, 3 autoclaves pour la partie imprégnation.
- 1 atelier de graphitation équipé notamment de 36 fours de graphitation et de 4 dépoussiéreurs.
- 1 atelier d'usinage et d'expédition équipé notamment de 8 dépoussiéreurs.
- des zones de stockage
 - 15 silos de stockage de coke de pétrole (6 300 t)
 - 5 trémies de stockage de coke métallurgique (500 t)
 - 2 silos de stockage de fines de coke métallurgique (160 t)
 - 1 dépôt de brai solide en vrac sous bâtiment (800 t)
 - 2 citernes de stockage de brai liquide (230 t)
 - 1 citerne de stockage d'azote liquide
 - 1 stockage d'oxyde de fer (40 t)
 - 1 stockage d'acide stéarique (40 t).
- une station de traitement et de recyclage des eaux industrielles.

Ces installations sont reprises sous les rubriques suivantes de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
1520	<p>Dépôts de houille, coke, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumineuses.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure ou égale à 500 t : autorisation 2. Supérieure ou égale à 50 t, mais inférieure à 500 t : déclaration 	<p>- <u>Filage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dépôt de coke de pétrole sec calciné : 15 silos béton de 500 m³ → 15 x 420 t = 6 300 t • Dépôt de brai de goudron de houille solide : stockage vrac sous bâtiment = 800 t <p>- <u>Cuisson</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dépôt de coke métallurgique : 1 trémie de 50 t <p>- <u>Imprégnation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dépôt de brai liquide dans 2 citernes = 230 t <p>- <u>Graphitisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dépôt de coke métallurgique : 4 trémies = 450 t <p>- <u>Déchets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Graphite en poudre : 450 t • Graphite en morceaux : 100 t • Carbone amorphe en morceaux : 20 t • Coke métallurgique (fines) : 100 t • Coke métallurgique (MSC) : 50 t • Carbone amorphe (MSU) : 30 t • Coke de brai : 30 t <p>La quantité totale susceptibles d'être présente dans l'installation est de 8 610 t.</p>	Autorisation
1521	<p>Traitement ou emploi de goudrons, asphalte, brais et matières bitumineuses pour la distillation, pyrogénéation, régénération, etc..., induction, immersion traitement et revêtement de surface, etc..., à l'exclusion des centrales d'enrobages de matériaux routiers.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure ou égale à 20 t : autorisation 2. Supérieure ou égale à 2 t, mais inférieure à 20 t : déclaration 	<p>- <u>Atelier filage</u> : malaxage du brai solide dans 12 malaxeurs. Capacité totale = 3,6 t</p> <p>- <u>Atelier imprégnation</u> : imprégnation des barres de brai liquide dans 3 autoclaves. Capacité totale : 32 t</p> <p>Capacité totale = 35,6 t</p>	Autorisation

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
2515	<p>Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels.</p> <p>La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure à 200 kW : autorisation 2. Supérieure à 40 kW, mais inférieure ou égale à 200 kW : déclaration. 	<p>- <u>Atelier filage</u> : broyage / tamisage / concassage, ... du coke de pétrole sec calciné.</p> <p>La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation est de 680 kW.</p>	Autorisation
2541	<p>Agglomération de houille, charbon de bois, minerai de fer, fabrication de graphite artificiel, la capacité de production étant supérieure à 10 t/j.</p>	<p>Fabrication de graphite artificiel.</p> <p>Capacité de production de 50 000 t/an (soit 140 t/j).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filage : 1 presse à extruder de 3 000 t - Cuisson : 13 fours fonctionnant au gaz naturel : 13 x 1,25 MW = 16,25 MW - Imprégnation : 2 préchauffeurs fonctionnant au gaz naturel : 2 x 0,6 MW = 1,2 MW - Recuisson : 5 fours fonctionnant au gaz naturel : 5 x 1,25 MW = 6,25 MW - Graphitisation : 36 fours électriques - 1 oxydateur thermique fonctionnant au gaz naturel : P = 3,72 MW - 1 oxydateur thermique fonctionnant au gaz naturel : P = 3,5 MW. 	Autorisation
2921.1.a	<p>Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lorsque l'installation n'est pas du type "circuit primaire fermé" a. La puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 2 000 kW. 	<p>Tour circuit filage : 488 kW</p> <p>Tour circuit cuisson : 2 035 kW</p> <p>Tour circuit imprégnation : 872 kW</p> <p>Tour circuit graphitisation : 3 430 kW</p> <p>Total : 6 825 kW</p>	Autorisation
1180-1	<p>Polychlorobiphényles, polychloroterphényles</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Utilisation de composants, appareils et matériels imprégnés contenant plus de 30 l de produits : déclaration 	<p>Utilisation de 9 transformateurs imprégnés au PCB (la quantité totale d'huile imprégnée est de 27 m³ environ).</p>	Déclaration

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
1418	<p>Stockage ou emploi de l'acétylène.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure ou égale à 50 t : autorisation avec servitudes 2. Supérieure ou égale à 1 t, mais inférieure à 50 t : autorisation 3. Supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 1 t : déclaration. 	Stockage de 100 kg d'acétylène.	Déclaration
2524	<p>Ateliers de taillage, sciage et polissage de minéraux naturels ou artificiels tels que le marbre, le granite, l'ardoise, le verre, etc..., la puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 400 kW : déclaration.</p>	<p>- Atelier usinage / expédition :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 tours : P = 160 kW • 1 machine INGERSOLL : P = 143 kW • 1 machine TURNER : P = 230 kW • 1 station de défonçage : P = 170 kW • 1 station de taraudage : P = 110 kW • 1 station de tournage : P = 100 kW. <p>La puissance installée de l'ensemble des machines est de : 913 kW.</p>	Déclaration
2910-A	<p>Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 167-C et 322-B-4.</p> <p>A - Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou de la biomasse, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique maximale de l'installation est :</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Supérieure à 20 MW : autorisation 2. Supérieure à 2 MW mais inférieure à 20 MW : déclaration 	<p>- Une chaudière vapeur fonctionnant au gaz naturel : P = 1,74 MW</p> <p>- Une chaudière eau chaude fonctionnant au gaz naturel : P = 0,9 MW</p> <p>- Divers chauffages fonctionnant au gaz naturel : P = 1 MW</p> <p>La puissance thermique totale est donc de 3,64 MW.</p>	Déclaration

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
2915-2	<p>Procédés de chauffage utilisant comme fluide caloporteur des corps organiques combustibles :</p> <p>2. Lorsque la température d'utilisation est inférieure au point éclair des fluides, si la quantité totale des fluides présente dans l'installation (mesurée à 25 °C) est supérieure à 250 l : déclaration</p>	<p>- Atelier filage : maintien à température des filières par un procédé de chauffage utilisant de l'huile comme fluide caloporteur.</p> <p>Quantité d'huile : 1 200 l</p> <p>Température d'utilisation < point éclair du fluide.</p>	Déclaration
2920-2	<p>Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10^5 Pa.</p> <p>2. Dans tous les autres cas :</p> <p>a) Supérieure à 500 kW : autorisation</p> <p>b) Supérieure à 50 kW mais inférieure ou égale à 500 kW : déclaration.</p>	<p>3 compresseurs d'air :</p> <p>- 2 compresseurs identiques en fonctionnement alterné : $P = 2 \times 132 \text{ kW}$</p> <p>- 1 compresseur d'appoint : $P = 75 \text{ kW}$</p> <p>La puissance absorbée maximale est de $132 + 75 = 207 \text{ kW}$.</p>	Déclaration
2925	<p>Atelier de charge d'accumulateurs.</p> <p>La puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 10 kW : déclaration.</p>	<p>14 chargeurs de batteries implantés en zones indépendantes.</p> <p>Puissance totale : 39,8 kW.</p>	Déclaration
1220	<p>Emploi et stockage d'oxygène.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 2 000 t : autorisation avec servitudes.</p> <p>2. Supérieure ou égale à 200 t, mais inférieure à 2 000 t : autorisation.</p> <p>3. Supérieure ou égale à 2 t, mais inférieure à 200 t : déclaration.</p>	<p>Stockage d'oxygène : 2 bouteilles de 50 kg soit 100 kg au total.</p>	Non classé
1412-2	<p>Stockage en réservoirs manufacturés de gaz inflammables liquéfiés, à l'exception de ceux visés explicitement par d'autres rubriques de la nomenclature.</p>	<p>Stockage de propane : 2 bouteilles de 50 kg soit 100 kg au total.</p>	Non classé

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
	<p>Les gaz sont maintenus liquéfiés à une température telle que la pression absolue de vapeur correspondante n'excède pas 1,5 bar (stockages réfrigérés ou cryogéniques) ou sous pression quelle que soit la température.</p> <p>2. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>a) Supérieure ou égale à 50 t : autorisation</p> <p>b) Supérieure à 6 t, mais inférieure à 50 t : déclaration.</p>		
1432-2	<p>Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables.</p> <p>2. Stockage de liquides inflammables visés à la rubrique 1430 :</p> <p>a) représentant une capacité équivalente totale supérieure à 100 m³ : autorisation</p> <p>b) représentant une capacité équivalente totale supérieure à 10 m³ mais inférieure ou égale à 100 m³ : déclaration.</p>	<p>Stockage de fuel domestique : capacité équivalente = 0,4 m³</p> <p>Stockage d'huile de procédé : capacité équivalente = 3,7 m³</p> <p>Huile usagé : capacité équivalente = 0,33 m³</p> <p>Huile maintenance : capacité équivalente = 0,13 m³</p> <p>Solvants de dégraissage : capacité équivalente = 0,8 m³</p> <p>Essence par groupe : capacité équivalente = 0,25 m³</p> <p>Huile de chauffe : capacité équivalente = 0,08 m³</p> <p>La capacité équivalente totale est de : 5,69 m³.</p>	Non classé
1434-1	<p>Installation de remplissage ou de distribution de liquides inflammables.</p> <p>1. Installations de chargement de véhicules-citernes, de remplissage de récipients mobiles ou des réservoirs des véhicules à moteur, le débit maximum équivalent de l'installation, pour les liquides inflammables de la catégorie de référence (coefficient 1) étant :</p>	<p>Une station de distribution de fuel domestique destinée à l'alimentation des engins de manutention.</p> <p>Débit équivalent 0,6 m³/h.</p>	Non classé

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
	a) Supérieur ou égal à 20 m ³ /h : autorisation b) Supérieur ou égal à 1 m ³ /h, mais inférieur à 20 m ³ /h : déclaration		
1530	Dépôt de bois, papier, carton ou matériaux combustibles analogues. La quantité stockée étant : 1. Supérieure à 20 000 m ³ : autorisation 2. Supérieure à 1 000 m ³ , mais inférieure ou égale à 20 000 m ³ : déclaration.	Stockage de bois pour l'emballage des électrodes : 300 m ³ .	Non classé
1630	Emploi ou stockage de lessives de soude ou potasse caustique. Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure à 250 t : autorisation 2. Supérieure à 100 t, mais inférieure ou égale à 250 t : déclaration.	Stockage de lessive de soude : 1,3 t.	Non classé
1720-3	Utilisation, dépôt et stockage de substances radioactives sous forme de sources scellées conformes aux normes NF M 61-200 et NF M 61-003 3. Contenant des radionucléides du groupe 3 : a) Activité totale, égale ou supérieure à 3 700 GBq (100 Co), mais inférieure à 3 700 TBq (100 000 Ci) : autorisation b) Activité totale, égale ou supérieure à 3 700 MBq (0,1 Ci), mais inférieure à 3 700 GBq (100 Ci) : déclaration.	2 sources scellées contenant un radionucléide de groupe 3 : Nature : Césium 137 Activité : 30 mCi par source soit 0,06 Ci au total.	Non classé

N° de la rubrique	Intitulé de la rubrique "Installations Classées"	Caractéristiques de l'installation	Classement
2560	<p>Travail mécanique des métaux et alliages.</p> <p>La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure à 500 kW : autorisation 2. Supérieure à 50 kW, mais inférieure ou égale à 500 kW : déclaration 	<p>L'atelier maintenance est équipé des machines suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 étau limeur, • 1 fraiseuse, • 1 perceuse radiale, • 1 scie, • 1 tour à chariotier, • 1 tour parallèle. <p>La puissance installée est de 46,9 MW.</p>	Non classé
2663-1	<p>Stockage de pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A l'état alvéolaire ou expansé tels que mousse de latex, de polyuréthane, de polystyrène, etc..., le volume susceptible d'être stocké étant : <ol style="list-style-type: none"> a) Supérieur ou égal à 2 000 m³ : autorisation b) Supérieur ou égal à 200 m³, mais inférieur à 2 000 m³ : déclaration 	<p>Stockage de polystyrène pour l'emballage des électrodes : 30 m³.</p>	Non classé

1.2. - Installations soumises à déclaration

Le présent arrêté vaut récépissé de déclaration pour les installations classées soumises à déclaration visées à l'article 1.1.

ARTICLE 2 - CONDITIONS GENERALES DE L'AUTORISATION

2.1. - Plans

Sous réserve du respect des prescriptions du présent arrêté, l'établissement est situé et exploité conformément aux plans et descriptifs joints à la demande d'autorisation en date du 22 octobre 2004.

2.2. - Intégration dans le paysage

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer les installations dans le paysage. L'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence. Les abords de l'installation, placés sous le contrôle de l'exploitant sont aménagés et maintenus en bon état de propreté. Les émissaires de rejet et leur périphérie font l'objet d'un soin particulier (plantations, engazonnement,...).

.../...

2.3. - Hygiène et sécurité

L'exploitant doit se conformer à toutes les prescriptions législatives et réglementaires concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs.

2.4. - Propreté

Les locaux doivent être maintenus propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage doit être adapté aux risques présentés par les produits et poussières.

2.5. - Limitation des risques de pollution accidentelle

L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception, la construction et l'exploitation des installations pour limiter les risques de pollution accidentelle de l'air, des eaux ou des sols. L'exploitant dispose de réserves suffisantes de produits ou matières consommables utilisés de manière courante ou occasionnelle pour assurer la protection de l'environnement tels que manches de filtre, produits de neutralisation, liquides inhibiteurs, produits absorbants...

2.6. - Contrôles et analyses, contrôles inopinés

Indépendamment des contrôles explicitement prévus dans le présent arrêté, l'inspection des installations classées peut demander à tout moment la réalisation, inopinée ou non, par un organisme tiers choisi par elle même, de prélèvements et analyses d'effluents liquides ou gazeux, de déchets ou de sols ainsi que l'exécution de mesures de niveaux sonores. Elle peut également demander le contrôle de l'impact sur le milieu récepteur de l'activité de l'entreprise.

Le Service Maritime des Ports de Boulogne et de Calais (S.M.B.C.), en sa qualité de service chargé de la police de l'eau peut demander à tout moment la réalisation, inopinée ou non, par un organisme tiers choisi par elle même de prélèvements et d'analyses d'effluents liquides.

Les frais occasionnés par ces contrôles, inopinés ou non, sont à la charge de l'exploitant.

2.7. - Registre, contrôle, consignes, procédures, documents,....

Les documents justifiant du respect des dispositions du présent arrêté doivent être tenus à la disposition de l'inspection des installations classées pendant au moins 5 ans. Ils devront être transmis à sa demande. Les prélèvements, analyses, contrôles, échantillonnage,... sont réalisés conformément aux normes reprises en annexe au présent arrêté aux frais de l'exploitant.

TITRE II - ORGANISATION GENERALE ET REGLES D'EXPLOITATION

ARTICLE 3 - SURVEILLANCE DE L'EXPLOITATION

L'exploitation doit se faire sous la surveillance de personnes nommément désignées par l'exploitant et ayant une connaissance des dangers des produits utilisés ou stockés dans les installations.

De plus l'exploitant s'assure de la bonne connaissance des risques des installations et des procédures de travail par les opérateurs.

ARTICLE 4 - REGLES D'EXPLOITATION

L'exploitant prend toutes dispositions en vue de maintenir le niveau de sécurité, notamment au niveau des équipements matériels dont le dysfonctionnement placerait l'installation en situation dangereuse ou susceptible de le devenir.

Ces dispositions font l'objet de procédures écrites et validées avant mise en application. Elles portent notamment sur :

- la conduite des installations (consignes en situation normale, incidentelle ou accidentelle, essais périodiques...);
- l'analyse des incidents et anomalies de fonctionnement ;
- la maintenance et la sous-traitance ;
- l'approvisionnement en matériel et matière ;
- la formation et la définition des tâches du personnel.

Ces procédures sont présentées au personnel en charge de leur application.

Les opérateurs doivent disposer d'une formation suffisante avant toute mise en œuvre d'un nouveau mode opératoire ou modification d'un mode opératoire existant. Cette formation doit mettre en évidence les dangers particuliers et préparer l'opérateur aux situations d'urgence. Elle fait l'objet d'un enregistrement.

ARTICLE 5 - EQUIPEMENTS CRITIQUE

L'exploitant établit et tient à la disposition de l'inspection des installations classées la liste des équipements critiques.

Les procédures de contrôle, d'essais et de maintenance de ces systèmes ainsi que la conduite à tenir dans l'éventualité de leur indisponibilité, sont établies par consignes écrites.

La liste de ces équipements ainsi que les procédures susvisées sont révisées chaque année au regard du retour d'expérience accumulé sur ces systèmes (étude du comportement et de la fiabilité de ces matériels dans le temps au regard des résultats d'essais périodiques et des actes de maintenance...).

Les systèmes de détection, de protection, de sécurité et de conduite intéressant la sûreté et la sécurité des installations ainsi que la protection de l'environnement, font l'objet d'une surveillance et d'opérations d'entretien de façon à fournir des indications fiables, pour détecter les évolutions des paramètres importants à l'égard de ces préoccupations.

L'acquisition des paramètres critiques est assurée par des dispositifs indépendants des dispositifs de contrôle et de maîtrise des procédés d'exploitation des installations.

ARTICLE 6 - CONNAISSANCE DES PRODUITS – ETIQUETAGE

L'exploitant doit avoir à sa disposition des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents dans les installations, en particulier, les fiches de données de sécurité prévues par le code du travail.

Les fûts, réservoirs et autres emballages doivent porter en caractère très lisible le nom des produits et les symboles de danger conformément, s'il y a lieu, à la réglementation relative à l'étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses.

Les recommandations et les consignes de sécurité édictées par les fiches de données de sécurité doivent être scrupuleusement respectées par l'exploitant. L'exploitant doit également disposer des produits et matériels cités par ces fiches pour être en mesure de réagir immédiatement en cas d'incident ou d'accident.

ARTICLE 7 - REGISTRE ENTREE/SORTIE DES PRODUITS DANGEREUX

L'exploitant doit tenir à jour un état indiquant la nature et la quantité des produits dangereux (tels que définis par l'arrêté ministériel du 20 avril 1994 relatif à la classification et à l'étiquetage des substances) stockés, auquel est annexé un plan général des stockages. Cet état est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours.

La présence de matières dangereuses ou combustibles est limitée aux nécessités de l'exploitation.

TITRE III - PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU

ARTICLE 8 - PRELEVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU

8.1. - Origine de l'approvisionnement en eau

L'eau utilisée dans l'établissement provient :

- du réseau d'eau public de la ville de Calais ;

La consommation d'eau n'excédera pas 108 000 m³/an.

L'usage du réseau d'eau incendie est strictement réservé aux sinistres et aux exercices de secours, et aux opérations d'entretien ou de maintien hors gel de ce réseau.

.../...

8.2. - Conception et exploitation des installations de prélèvement

L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'eau. Notamment la réfrigération en circuit ouvert est interdite.

8.3. - Relevé

Les installations de prélèvement d'eau doivent être munies d'un dispositif de mesure totalisateur. Ce dispositif est relevé journalièrement. Ces résultats sont portés sur un registre éventuellement informatisé.

8.4. - Protection des réseaux d'eau potable

Le raccordement à une nappe d'eau ou au réseau public de distribution d'eau potable doit être muni d'un dispositif évitant en toute circonstance le retour d'eau pouvant être polluée.

8.5. - Forage en nappe

Lors de la réalisation de forages en nappe, toutes dispositions sont prises pour éviter de mettre en communication des nappes d'eau distinctes, et pour prévenir toute introduction de pollution de surface, notamment par une implantation et un aménagement approprié vis-à-vis des installations de stockage ou d'utilisation de substances dangereuses.

8.5.1. - Dispositions applicables aux nouveaux forages et aux nouveaux puits de contrôles

La réalisation de tout nouveau forage ou la mise hors service d'un forage est portée à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation de l'impact hydrogéologique. Le forage est équipé de telle sorte que la mesure des niveaux statique et dynamique de la nappe puisse y être réalisée.

La tête du forage doit se trouver dans un avant puits (ou un regard) maçonné ou tubé étanche, profond d'au moins 1,5 m et surélevé d'au moins 0,2 m par rapport au terrain naturel à proximité. Le tubage du forage doit dépasser du fond de l'avant puits (ou du regard) d'au moins 0,3 m pour éviter l'infiltration d'eau stagnante ou de suintement.

L'avant puits (ou le regard) doit être recouvert par un capot protecteur verrouillé ou cadenassé hermétique. Une aire étanche, avec pente favorisant l'écoulement des eaux loin de l'ouvrage, d'un mètre minimum de rayon doit être réalisée autour de cet avant puits.

L'exploitant doit veiller au bon entretien du forage et de ses abords. Des rondes de surveillance sont réalisées périodiquement.

Ces dispositions sont applicables aux puits de contrôle de la qualité des eaux souterraines (piézomètres).

8.5.2. - Cessation d'utilisation du forage

En cas de cessation d'utilisation d'un forage, l'exploitant prend les mesures appropriées pour l'obturation ou le comblement de cet ouvrage afin d'éviter la pollution des nappes d'eau souterraines. Ces mesures devront être définies en liaison avec un hydrogéologue extérieur et soumises à l'approbation du préfet. Ces dispositions s'appliquent également aux puits de contrôles (piézomètres)

ARTICLE 9 - PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

9.1. - Canalisations de transport de fluides

Les canalisations de transport de matières dangereuses ou insalubres et de collecte d'effluents pollués ou susceptibles de l'être doivent être étanches et résister à l'action physique et chimique par les produits qu'elles contiennent.

Sauf exception motivée par des raisons de sécurité, d'hygiène ou de technique, les canalisations de transport de fluides dangereux à l'intérieur de l'établissement doivent être aériennes.

Les différentes canalisations doivent être convenablement entretenues et faire l'objet d'examen périodiques appropriés permettant de s'assurer de leur bon état et de leur étanchéité.

Elles doivent être repérées conformément aux règles en vigueur.

9.2. - Plan des réseaux

Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts doivent être établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. Ce plan doit faire apparaître les secteurs collectés, les points de branchement, les regards, les avaloirs, les postes de relevage, les postes de mesure, les vannes manuelles et automatiques... Ils sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées ainsi qu'à celle des services d'incendie et de secours.

9.3. - Capacités de stockage des produits dangereux tels que définis par l'arrêté ministériel du 20 avril 1994 relatif à la classification et à l'étiquetage des substances

Les capacités de stockage doivent être étanches et subir, avant mise en service, réparation ou modification, un essai d'étanchéité sous la responsabilité de l'exploitant. L'étanchéité doit être vérifiée périodiquement.

L'examen extérieur doit être effectué régulièrement sans que l'intervalle séparant deux inspections puisse dépasser 3 ans (cas des réservoirs calorifugés). Le bon état de l'intérieur du réservoir doit également être contrôlé par une méthode adaptée (sauf impossibilité technique justifiée). Si ces examens révèlent un suintement, une fissuration ou une corrosion, l'exploitant doit faire procéder aux réparations nécessaires avant remise en service.

Le bon état des structures supportant les capacités de stockage doit également faire l'objet de vérifications périodiques.

9.4. - Rétentions

9.4.1. - Volume

Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols doit être associé à une capacité de rétention dont le volume doit être au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

Cette disposition n'est pas applicable aux bassins de traitements des eaux résiduaires.

Pour les stockages de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention doit être au moins égale à :

- dans le cas de liquides inflammables, 50 % de la capacité totale des fûts,
- dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts sans être inférieure à 800 litres (ou à la capacité totale lorsque celle-ci est inférieure à 800 litres).

9.4.2. - Conception

Les capacités de rétention doivent être étanches aux produits qu'elles pourraient contenir et résister à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour leur dispositif d'obturation qui doit être maintenu fermé.

L'étanchéité du (ou des) réservoir associé(s) doit pouvoir être contrôlée à tout moment.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans les conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme les déchets.

Les réservoirs ou récipients contenant des produits incompatibles ne doivent pas être associés à une même rétention. La traversée des capacités de rétention par des canalisations transportant des produits, incompatibles avec ceux contenus dans les réservoirs ou récipients situés dans ladite capacité de rétention, est interdite.

Le stockage des liquides inflammables, ainsi que des autres produits, toxiques, corrosifs ou dangereux pour l'environnement, n'est autorisé sous le niveau du sol que dans des réservoirs en fosse maçonnée, ou assimilés.

9.4.3. - Autres dispositions

Les aires de chargement et de déchargement de véhicules citernes ainsi que les aires d'exploitation doivent être étanches et disposées en pente suffisante pour drainer les fuites éventuelles vers une rétention qui devra être maintenue vidée dès qu'elle aura été utilisée. Sa vidange sera effectuée manuellement après contrôle et décision sur la destination de son contenu.

Le transport des produits à l'intérieur de l'établissement est effectué avec les précautions nécessaires pour éviter le renversement accidentel des emballages (arrimage des fûts...).

Le stockage et la manipulation de produits dangereux ou polluants, solides ou liquides (ou liquéfiés) sont effectués sur des aires étanches et aménagées pour la récupération des fuites éventuelles.

Le stockage et la manipulation de déchets susceptibles de contenir des produits polluants doivent être réalisés sur des aires étanches et aménagées pour la récupération des lixiviats et des eaux de ruissellement.

ARTICLE 10 - COLLECTE DES EFFLUENTS

10.1. - Réseaux de collecte

Tous les effluents aqueux susceptibles d'être pollués doivent être canalisés.

Les réseaux d'égouts doivent être conçus et aménagés pour permettre leur curage. Un système de déconnexion doit permettre leur isolement par rapport à l'extérieur.

Les collecteurs véhiculant des eaux polluées par des liquides inflammables, ou susceptibles de l'être, doivent être équipés d'une protection efficace contre le danger de propagation de flammes.

10.2. - Bassins de confinement

L'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident ou d'un incendie, y compris celles utilisées pour l'extinction, doit être recueilli dans un bassin de confinement. Le volume minimal de ce bassin est de 3 300 m³.

Les eaux doivent s'écouler dans ce bassin par gravité ou par un dispositif de pompage à l'efficacité démontrée en cas d'accident.

Les organes de commande nécessaires à la mise en service de ce bassin doivent pouvoir être actionnés en toutes circonstances, localement et à partir d'un poste de commande.

ARTICLE 11 - TRAITEMENT DES EFFLUENTS

11.1. - Installations de traitement

Les effluents doivent faire l'objet, en tant que de besoin, d'un traitement permettant de respecter les valeurs limites fixées par le présent arrêté.

Les installations de traitement doivent être conçues pour faire face aux variations de débit, de température ou de composition des effluents à traiter, en particulier à l'occasion du démarrage ou de l'arrêt des installations.

.../...

Les installations de traitement doivent être correctement entretenues. Les principaux paramètres permettant de s'assurer de leur bonne marche doivent être mesurés périodiquement.

Les résultats de ces mesures doivent être portés sur un registre éventuellement informatisé.

11.2. - Dysfonctionnements des installations de traitement

Les installations de traitement sont conçues, exploitées et entretenues de manière à réduire à leur minimum les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction. Si une indisponibilité est susceptible de conduire à un dépassement des valeurs limites imposées, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour réduire la pollution émise en réduisant ou arrêtant si besoin les fabrications concernées.

11.3. - Limitation des odeurs

Les dispositions nécessaires sont prises pour limiter les odeurs provenant du traitement des effluents. Lorsqu'il y a des sources potentielles d'odeurs de grande surface (bassins de stockage, de traitement...) difficiles à confiner, celles-ci sont implantées de manière à limiter la gêne pour le voisinage (éloignement...).

Les dispositions nécessaires sont prises pour éviter en toute circonstance, à l'exception des procédés de traitement anaérobie, l'apparition de conditions anaérobies dans les bassins de stockage ou de traitement, ou dans les canaux à ciel ouvert. Les bassins, canaux, stockage et traitement des boues, susceptibles d'émettre des odeurs sont couverts autant que possible et si besoin ventilés.

ARTICLE 12 - DEFINITION DES REJETS

12.1. - Identification

L'établissement comporte plusieurs catégories d'effluents, à savoir :

- les eaux pluviales des toitures, voiries et parkings.
- les effluents provenant de l'aire de lavage.
- les eaux de refroidissement.
- les eaux résiduaires issues de la station de traitement et de recyclage.
- les eaux domestiques.

Les eaux pluviales, les eaux de refroidissement et les effluents provenant de l'aire de lavage sont collectés et traités par la station de traitement pour recyclage.

12.2. - Localisation des effluents

Le rejet n° 4 est constitué des eaux domestiques.

Il s'effectue dans le réseau diamètre 200 de la zone industrielle des Dunes.

Le rejet n° 1 est constitué :

.../...

- des purges de déconcentration de la cuve de recyclage par temps sec.
- des purges de déconcentration de la cuve de recyclage et de la surverse par temps de pluie.

Il s'effectue dans le réseau d'eaux pluviales diamètre 800, de la zone industrielle des Dunes.

L'exutoire de ces deux réseaux se situe au fossé des fortifications.

12.3. - Dilution des effluents

Il est interdit d'abaisser les concentrations en substances polluantes des rejets par simples dilutions autres que celles résultant du rassemblement des effluents normaux de l'établissement ou celles nécessaires à la bonne marche des installations de traitement.

12.4. - Rejet en nappe

Le rejet direct ou indirect d'effluents même traités, autres que ceux dont l'épandage est autorisé par le présent arrêté, dans la (les) nappe(s) d'eaux souterraines est interdit.

12.5. - Caractéristiques générales des rejets

Les effluents rejetés doivent être exempts :

- de matières flottantes,
- de produits susceptibles de dégager en égout ou dans le milieu naturel directement ou indirectement des gaz ou vapeurs toxiques, inflammables ou odorantes,
- de tous produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages, ainsi que des matières déposables ou précipitables qui, directement ou indirectement, seraient susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages.

De plus, ils ne doivent pas :

- comporter des substances toxiques, nocives ou néfastes dans des proportions capables d'entraîner la destruction du poisson, de nuire à sa nutrition ou à sa reproduction ou à sa valeur alimentaire.
- provoquer une coloration notable du milieu récepteur, ni être de nature à favoriser la manifestation d'odeurs ou de saveurs.

ARTICLE 13 - VALEURS LIMITES DE REJETS

Les valeurs limites de rejets s'imposent à des mesures, prélèvements et analyses moyens réalisées sur 24 heures.

13.1. - Eaux domestiques = rejet n° 4

Sans préjudice des dispositions de l'article L 1331-10 du Code de la Santé publique, les eaux domestiques doivent être traitées et évacuées conformément aux règlements en vigueur.

13.2. - Eaux usées - eaux résiduaires = rejet n°1

13.2.1. - Débit

Le débit journalier du rejet n° 1 n'excédera pas 600 m³/jour (hors purge anti-gel).

Le dépassement de la valeur limite du débit est autorisé au maximum pour 10 % des cas de rejet sur 1 mois sans toutefois dépasser la valeur de 1 200 m³/jour.

13.2.2. - Température, pH et couleur

La température des effluents rejetés est inférieure à 30°C et leur pH est compris entre 6 et 9.

La modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone de mélange, ne dépasse pas 100 mg Pt/l.

13.2.3. - Substances polluantes

Les caractéristiques du rejet n°1 doivent être inférieures ou égales aux valeurs suivantes :

PARAMETRES	CONCENTRATIONS (en mg/l)		FLUX (en kg/j)
	Concentrations maximales journalières	Moyenne journalière	Moyenne journalière
M.E.S.	35	25	15
DBO5	30	17	10
DCO	125	50	30
Azote global		14	8,4
Hydrocarbures		5	1
Indice phénols		0,1	0,06
H.A.P.		0,1	0,06

13.3. - Epandage d'eaux usées ou résiduaires

L'épandage des eaux usées ou résiduaires est interdit.

13.4. - Eaux issues de la station de lavage

Ces eaux subissent un prétraitement (débourbeur - déshuileur) avant passage dans la station de traitement/recyclage.

ARTICLE 14 - CONDITIONS DE REJET

14.1. - Points de prélèvements

Sur chaque ouvrage de rejet d'effluents liquides doivent être prévus un point de prélèvement d'échantillons et des points de mesure.

.../...

Ces points doivent être implantés dans une section dont les caractéristiques (rectitude de la conduite à l'amont, qualité des parois, régime d'écoulement...) permettent de réaliser des mesures représentatives de manière à ce que la vitesse n'y soit pas sensiblement ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et que l'effluent soit suffisamment homogène.

Ces points doivent être aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Toutes dispositions doivent également être prises pour faciliter les interventions d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations classées et du service chargé de la police des eaux. (S.M.B.C.)

14.2. - Equippedement des points de prélèvements

Avant rejet au milieu naturel ou dans le réseau d'assainissement, les ouvrages d'évacuation des rejets doivent être équipés des dispositifs de prélèvement et de mesure automatiques suivants :

- un système permettant le prélèvement d'une quantité d'effluents proportionnelle au débit sur une durée de 24 heures, et la conservation des échantillons à une température de 4°C,
- un appareil de mesure du débit en continu avec enregistrement,
- un pH-mètre et thermomètre en continu avec enregistrement.

ARTICLE 15 - SURVEILLANCE DES REJETS

15.1. - Surveillance

L'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance des rejets de ses installations. Les mesures sont effectuées dans les conditions fixées ci-après.

Rejet n° 1

Paramètres	Fréquence	
pH	En continu	
Débit	En continu	
MeS	2 analyses par mois par surverse survenue à la suite de pluie abondante	2 analyses par mois par surverse survenue à la suite de purges de déconcentration
DCO		
DBO5		
Hydrocarbures totaux		
Azote global (exprimé en N)	mensuelle	
Indice phénol	mensuelle	
H.A.P.	mensuelle	
Métaux	bi-annuelle	
Test Daphnies	bi-annuelle	

Les analyses doivent être effectuées sur des échantillons non décantés.

Les méthodes d'analyse sont reprises en annexe 1 au présent arrêté.

L'azote global représente la somme de l'azote mesuré par la méthode Kjeldahl et de l'azote contenu dans les nitrites et les nitrates.

15.2. - Calage de l'auto surveillance

Afin de s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de mesure (Phmètre, thermométrie...) et des moyens consacrés à la débit-métrie, à l'échantillonnage, à la conservation des échantillons et aux analyses ainsi que de la représentativité des valeurs mesurées (absence de dérive), l'exploitant doit faire procéder au moins une fois par an au calage de son autosurveillance par un organisme extérieur (laboratoire agréé par le ministère en charge de l'environnement).

Chaque paramètre de la chaîne analytique (prélèvement, échantillonnage, conservation des échantillons et analyses) doit être vérifié.

15.3. - Transmissions des résultats de surveillance

Un état récapitulatif mensuel des résultats des mesures et analyses imposées aux deux articles précédent doit être adressé au plus tard dans le mois qui suit leur réalisation à l'inspection des installations classées (et au service chargé de la police des eaux en cas de rejet au milieu naturel).

Les résultats doivent être présentés selon le modèle joint en annexe au présent arrêté. Ils doivent être accompagnés en tant que de besoin de commentaires sur les causes de dépassement constatés ainsi que sur des actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

TITRE IV - PREVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

ARTICLE 16 - DISPOSITIONS GENERALES

L'exploitant doit prendre les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour réduire l'émission de polluants à l'atmosphère, notamment en limitant la pollution de l'air à la source et en optimisant l'efficacité énergétique. Le brûlage à l'air libre est interdit.

16.1. - Odeurs

Toutes dispositions sont prises pour que l'établissement ne soit pas à l'origine de gaz odorants, susceptibles d'incommoder le voisinage, de nuire à la santé ou à la sécurité publique.

16.2. - Prévention des envols

L'exploitant doit prendre les dispositions suivantes nécessaires pour prévenir les envols de poussières et matières diverses :

- les voies de circulation et aires de stationnement des véhicules doivent être aménagées (formes de pente, revêtement, etc.) et convenablement nettoyées,
- les véhicules sortant de l'installation ne doivent pas entraîner de dépôt de poussière ou de boue sur les voies de circulation. Pour cela, des dispositions telles que le lavage des roues de véhicules doivent être prévues en cas de besoin,
- les surfaces où cela est possible doivent être engazonnées, des écrans de végétation doivent être prévus.

.../...

Les stockages de produits pulvérulents doivent être confinés (récipients, silos, bâtiments fermés) et les installations de manipulation, transvasement, transport de produits pulvérulents doivent être munies de dispositifs de capotage et d'aspiration permettant de réduire les envols de poussières. Si nécessaire, les dispositifs d'aspiration sont raccordés à une installation de dépoussiérage en vue de respecter les dispositions du présent arrêté.

ARTICLE 17 - CONDITIONS DE REJETS

Les poussières, gaz polluants ou odeurs doivent, dans la mesure du possible, être captés à la source et canalisés.

Les cheminées doivent être en nombre aussi réduit que possible.

Le débouché des cheminées doit avoir une direction verticale et ne pas comporter d'obstacle à la diffusion des gaz.

Sur chaque canalisation de rejet d'effluent doivent être prévus des points de prélèvement d'échantillons et des points de mesure conformes à la norme NF X 44-052.

Ces points doivent être aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Toutes dispositions doivent également être prises pour faciliter l'intervention d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations classées.

ARTICLE 18 - TRAITEMENT DES REJETS ATMOSPHERIQUES

Les principaux paramètres permettant de s'assurer de la bonne marche des installations de traitement doivent être contrôlés périodiquement. Les résultats de ces contrôles sont portés sur un registre tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

Les événements ayant entraîné le fonctionnement d'une alarme et/ou l'arrêt des installations ainsi que les causes de ces événements, les remèdes apportés et les actions engagées pour éviter le renouvellement d'un tel événement sont consignés dans un document. La dilution des rejets atmosphériques est interdite.

ARTICLE 19 - INSTALLATIONS DE COMBUSTION

Les installations de combustion sont construites, équipées et exploitées conformément aux dispositions :

- de l'arrêté ministériel du 25/07/1997 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique 2910,
- du décret du 11 septembre 1998 relatif aux rendements minimaux et à l'équipement des chaudières d'une puissance comprise entre 400 kW et 50 MW,
- du décret du 16 septembre 1998 relatif aux contrôles périodiques des installations consommant de l'énergie thermique.

.../...

19.1. - Constitution du parc de générateurs et combustibles utilisés

	Puissance thermique en MW	Combustibles	Observations
1 chaudière vapeur	1,74	GN	continue
1 chaudière eau chaude	0,9	GN	continu
chauffage ateliers	1	GN	intermittent

19.2. - Cheminées

Les cheminées doivent satisfaire à l'arrêté ministériel du 25 juillet 1997.

	Hauteur en m	Diamètre en m	Installations raccordées	Débit nominal en Nm ³ /h	Vitesse mini d'éjection en m/s
Cheminée 1	8	0,3	Chaudière vapeur	2 350	5
Cheminée 2	7	0,32	Chaudière eau chaude	1 220	5

19.3. - Valeurs limites de rejet

Les gaz issus des générateurs thermiques doivent respecter les normes suivantes :

	Concentrations en mg/Nm ³
Poussières	5
SO ₂	35
NO _x en équivalent NO ₂	150

Flux autorisés :

Flux en kg/h	Poussières	SO ₂	NO _x
chaudière vapeur	0,012	0,082	0,35
chaudière eau chaude	0,006	0,043	0,19

Les valeurs des tableaux correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- 3 % de O₂

ARTICLE 20 - AUTRES INSTALLATIONS THERMIQUES

20.1. - Caractéristiques des installations

Désignation	Puissance thermique en MW	Combustible	Observations
Préchauffeur 1	0,6	GN	semi-continu
Préchauffeur 2	0,6	GN	semi-continu
18 fours de cuisson/recuisson	22,5	GN	discontinu
Oxydateur thermique B504	3,72	GN	continu

25			
Oxydateur thermique n°2	3,5	GN	continu

- Pendant la période transitoire nécessaire à la mise en place du second oxydateur, les 15 fours existants restent reliés à l'oxydateur thermique B 504.
- Au delà de cette période transitoire :

13 fours sont connectés à l'oxydateur B504.

5 fours sont connectés à l'oxydateur n°2.

20.2. - Cheminées

	Hauteur en m	Diamètre en m	Installations raccordées	Débit nominal en Nm³/h	Vitesse mini d'éjection en m/s
Cheminée 1	10	0,4	préchauffeur 1	810	5
Cheminée 2	10	0,4	préchauffeur 2	810	5
Cheminée 3	25	1,60	oxydateur thermique B504	28 305	8
Cheminée 4	25	1,60	oxydateur thermique n°2	25 000	8
Cheminée 5 à 22	10	0,75	18 fours de cuisson / recuisson (1 cheminée par four)		

20.3. - Valeurs limites de rejet

20.3.1. - Préchauffeurs 1 et 2

Les effluents atmosphériques canalisés doivent respecter les valeurs limites de rejet suivantes :

Rejet	Concentrations en mg/Nm³	Flux en kg/h
Poussières	30	0,024
SO ₂	35	0,028
NO _x (en équivalent NO ₂)	200	0,16

Les valeurs des tableaux correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- 3 % de O₂

20.3.2. - Fours de cuisson / recuisson

Les effluents atmosphériques canalisés doivent respecter les valeurs limites de rejet suivantes :

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³
Poussières	100
SO ₂	300
NO _x (en équivalent NO ₂)	500
Composés organiques volatils totaux à l'exclusion du méthane exprimé en carbone total	110
Composés organiques volatils visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40	20
Composés organiques volatils à phase de risque R45, R46, R49, R60 et R61	2

Les valeurs des tableaux correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- 3 % de O₂ excepté pour les COV pour lesquels la teneur en O₂ est celle mesurée dans les effluents en sortie d'oxydation.

20.3.3. – Oxydateur thermique B504

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³	Flux en kg/h
Poussières	40	0,850
SO ₂	300	8,50
NO _x (en équivalent NO ₂)	500	14
Composés organiques volatils totaux à l'exclusion du méthane exprimé en carbone total	50	1,4
Composés organiques volatils visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40	20	0,57
Composés organiques volatils à phase de risque R45, R46, R49, R60 et R61	2	0,057
CO	100	2,8
CH ₄	50	1,4
Cd + Hg + Tl	0,1	0,0028
As + Se + Te	1	0,028
Plomb	1	0,028
Sb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Zn	5	0,14

Les valeurs des tableaux correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- 11 % d'O₂ excepté pour les COV pour lesquels la teneur en O₂ est celle mesurée dans les effluents en sortie d'oxydation.

20.3.4 - Oxydateur thermique n° 2

Les effluents atmosphériques canalisés doivent respecter les valeurs limites de rejet suivantes :

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³	Flux en kg/h
Poussières	40	0,75
SO ₂	300	7,5
NO _x (en équivalent NO ₂)	500	12,5

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³	Flux en kg/h
Composés organiques volatils totaux à l'exclusion du méthane exprimé en carbone total	50	1,25
Composés organiques volatils visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40	20	0,5
Composés organiques volatils à phase de risque R45, R46, R49, R60 et R61	2	0,05
CO	100	2,5
CH ₄	50	1,25
Cd + Hg + Tl	0,1	0,0025
As + Se + Te	1	0,025
Plomb	1	0,025
Sb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Zn	5	0,125

Les valeurs des tableaux correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- 11 % d'O₂ excepté pour les COV pour lesquels la teneur en O₂ est celle mesurée dans les effluents en sortie d'oxydation.

ARTICLE 21 - DEPOUSSIÈREURS

L'établissement possède 14 dépoussiéreurs dont les rejets sont canalisés.

Caractéristiques des cheminées et valeurs limites des rejets

Conduits	Hauteur en m	Section en m	Rejet des fumées des installations raccordées	Débit nominal en Nm ³ /h	Vitesse d'éjection mini en m/s	Poussières totales mg/Nm ³	Flux autorisé kg/h
Cheminée 1	15	1,25 x 0,8	MM230 de l'atelier filage	72 000	8	30	2,2
Cheminée 2	15	1,25 x 0,8	B230 de l'atelier cuisson	72 000	8	30	2,2
Cheminée 3	19	0,48	G239 de l'atelier graphitation	9 800	8	30	0,3

Cheminée 4	13	0,7	G671 de l'atelier graphitation	20 000	8	30	0,6
Cheminée 5	19	0,48	G259 de l'atelier graphitation	9 800	8	30	0,3
Cheminée 6	13	0,73	G662 de l'atelier graphitation	20 000	8	30	0,6

Conduits	Hauteur en m	Section en m	Rejet des fumées des installations raccordées	Débit nominal en Nm ³ /h	Vitesse d'éjection mini en m/s	Poussières totales mg/Nm ³	Flux autorisé kg/h
Cheminée 7	28	0,45 x 0,45	M617 de l'atelier finition	19 600	8	30	0,6
Cheminée 8	10	0,15	M139A de l'atelier finition	2 350	5	30	0,07
Cheminée 9	10	0,15	M139B de l'atelier finition	1 950	5	30	0,06
Cheminée 10	10	0,15	M139C de l'atelier finition	3 030	5	30	0,09
Cheminée 11	10	0,15	M139D de l'atelier finition	2 210	5	30	0,07
Cheminée 12	10	0,25 x 0,18	G650 de l'atelier finition	2 978	5	30	0,09
Cheminée 13	10	0,32	M638 de l'atelier finition	6 000	8	30	0,18
Cheminée 14	10		... de l'atelier finition	20 000	8	30	0,6

Les valeurs du tableau correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- la teneur en oxygène est celle mesurée dans les effluents en sortie d'équipement.

ARTICLE 22 - FILTRES

22.1. - Filtres brai, atelier filage

Le filtre MM650 capte les rejets des 12 malaxeurs, 3 refroidisseurs et de la goulotte de chargement de la presse à extruder les électrodes.

Caractéristiques de la cheminée

	Hauteur en m	Diamètre en m	Installations raccordées	Débit nominal en Nm ³ /h	Vitesse mini d'éjection en m/s
Cheminée 1	30	1,17	filtre MM650 de l'atelier filage	72 300	8

Valeurs limites de rejets

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³	Flux en kg/h
Poussières	30	2,2
COV (exprimé en carbone total à l'exclusion du méthane)	110	7,95
Composés organiques volatils visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40	20	1,45
Composés organiques volatils à phase de risque R45, R46, R49, R60 et R61	2	0,145

Les valeurs du tableau correspondent aux conditions suivantes :

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- la teneur en oxygène est celle mesurée dans les effluents en sortie d'équipement.

22.2. - Filtre brai, atelier imprégnation

Le filtre PII10 capte les vapeurs de brai émises durant l'imprégnation des électrodes au brai liquide.

Caractéristique de la cheminée

	Hauteur en m	Diamètre en m	Installations raccordées	Débit nominal en Nm ³ /h	Vitesse mini d'éjection en m/s
Cheminée 1	10	0,60	Filtre PII 10 de l'atelier imprégnation	25 500	8

Valeurs limites de rejets

Rejet	Concentrations en mg/Nm ³	Flux en kg/h
Poussières	30	0,8
COV (exprimé en carbone total à l'exclusion du méthane)	110	2,8
Composés organiques volatils visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40	20	0,5
Composés organiques volatils à phase de risque R45, R46, R49, R60 et R61	2	0,051

Les valeurs du tableau correspondent aux conditions suivantes :

.../...

- gaz sec
- température 273°K
- pression 101,3 Kpa
- la teneur en oxygène est celle mesurée dans les effluents en sortie d'équipement.

ARTICLE 23 - CONTROLES ET SURVEILLANCE

23.1. – Autosurveillance

Les méthodes d'analyse sont celles reprises en annexe.

23.1.1. - Dépoussiéreurs

Paramètre	Fréquence
poussières	annuelle

23.1.2. - Filtre brai, atelier filage MM650

Paramètre	Fréquence
poussières	annuelle
COV à l'exclusion du méthane	annuelle
COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40 susceptibles d'être présents dans les installations	triennale
COV présentant des phases de risque R45, R46, R49, R60 ou R61 et susceptibles d'être présents dans les installations	triennale

23.1.3. - Filtre brai, atelier imprégnation PI 110

Paramètre	Fréquence
poussières	annuelle
COV à l'exclusion du méthane	annuelle
COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40 susceptibles d'être présents dans les installations .	triennale
COV présentant des phases de risque R45, R46, R49, R60 ou R61 susceptibles d'être présents dans les installations	triennale

23.1.4. - Oxydateurs thermiques

Paramètre	Fréquence
poussières	semestrielle
SO ₂	semestrielle
NO _x	semestrielle
COV à l'exclusion du méthane	semestrielle
COV visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 modifié et halogénés étiquetés R40 susceptibles d'être présents dans les installations .	triennale
COV présentant des phases de risque R45, R46, R49, R60 ou R61 susceptibles d'être présents dans les installations .	triennale
CO	en continu
Métaux lourds	triennale

23.1.5. - Préchauffeurs

Paramètre	Fréquence
poussières	annuelle
SO ₂	annuelle
NO _x	annuelle

23.1.6. - Générateurs

Paramètre	Fréquence
NO _x	triennale

23.2. - Calage de l'autosurveillance

Un état récapitulatif des résultats des contrôles mentionnés au point 18.1. pour le mois N est adressé à l'inspecteur des installations classées avant la fin du mois N + 1, accompagné de commentaires sur les causes de dépassements constatés ainsi que les actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

Afin de s'assurer du bon fonctionnement des matériels d'analyse et de la représentativité des analyses fixées (absence de dérive), l'exploitant fait réaliser annuellement un contrôle quantitatif et qualitatif des différents rejets atmosphériques de son établissement, définis au paragraphe 23.1. par un organisme agréé.

Les résultats de ce contrôle sont transmis à l'inspecteur des installations classées dès réception.

.../...

TITRE V - PREVENTION DU BRUIT ET DES VIBRATIONS

ARTICLE 24 - CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

L'établissement est construit, équipé et exploité de façon à ce que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne, ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Les prescriptions suivantes sont applicables à l'établissement :

- l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

ARTICLE 25 - VEHICULES ET ENGIN

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement, et susceptibles de constituer une gêne pour le voisinage, doivent être conformes à la réglementation en vigueur.

ARTICLE 26 - APPAREILS DE COMMUNICATION

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

ARTICLE 27 - NIVEAUX ACOUSTIQUES

Le contrôle des niveaux acoustiques dans l'environnement se fait en se référant au tableau (et au plan) ci-après qui fixe(nt) les points de contrôle et les valeurs correspondantes des niveaux limites admissibles.

Emplacement	Niveaux limites admissibles de bruit en dB (A)	
	période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
En limite de propriété	70	60

Les émissions sonores de l'établissement ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée (préciser la localisation de ces zones pour ledit établissement) :

.../...

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

ARTICLE 28 - CONTROLE DES NIVEAUX SONORES

L'exploitant doit faire réaliser tous les 3 ans, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements prévus à l'article précédent.

TITRE VI – TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS

ARTICLE 29 – NATURE ET CARACTERISATION DES DECHETS PRODUITS

Référence Nomenclature Décret n° 2002-540 du 18/04/2002	Nature du déchet	Filières de traitement réglementairement possibles
16.03.05	Coke de pétrole + brai provenant de l'atelier filage.	VAL / I
16.03.06	Code de pétrole non souillé de brai provenant de l'atelier filage.	DC2
16.03.05	Coke métallurgique imprégné de brai provenant de l'atelier imprégnation.	VAL / I
16.03.06	Coke métallurgique provenant des grilles de reconditionnement de l'atelier graphitation.	DC2
16.03.06	Coke métallurgique provenant du démontage des fours de l'atelier graphitation.	DC2
16.03.06	Carbone amorphe + coke de brai + coke métallurgique provenant du nettoyage de l'atelier cuisson.	DC2
16.03.06	Fines et poussières de coke métallurgique provenant du nettoyage de l'atelier graphitation.	DC2
16.03.06	Poussières de graphite provenant de l'atelier graphitation.	DC2
16.03.06	Coke de brai + coke métallurgique en vrac provenant de l'atelier cuisson.	DC2
16.03.06	Cailloux contenant des matières carbonées provenant de l'atelier finition.	DC2
16.03.05	Suies provenant de l'atelier cuisson.	VAL / I
16.03.05	Particules de cokes métallurgiques	VAL / I

	imprégnées de brai provenant des filtres de l'atelier filage et de l'atelier imprégnation.	
16.03.05	Brai solidifié provenant des ateliers de filage, cuisson et d'imprégnation.	VAL / I
16.03.05	Condensats de brai provenant des autoclaves d'imprégnation.	VAL / I
16.03.06	Carbone amorphe provenant des ateliers cuisson et graphitisation.	VAL / E
16.03.06	Coke métallurgique provenant de l'atelier cuisson.	VAL / E
16.03.06	Coke de brai provenant de l'atelier cuisson.	VAL / E
16.03.06	Fines de coke métallurgique provenant de l'atelier graphitisation.	VAL / E

Référence Nomenclature Décret n° 2002-540 du 18/04/2002	Nature du déchet	Filières de traitement réglementairement possibles
16.03.06	Graphite en morceaux provenant de l'atelier graphitisation.	VAL / E
16.03.06	Graphite en poudre provenant de l'atelier finition.	VAL / E
15.02.02	Produits absorbants provenant des ateliers filage, finition et maintenance.	IE / E
14.06.03	Solvants usagés provenant des ateliers filage, cuisson, finition, maintenance et du magasin général.	IE / E
15.01.04	Emballages métalliques.	VAL / E
15.01.03	Emballages bois.	DC2
16.11.05	Réfractaires souillés de brai provenant de l'atelier cuisson.	IE / E
16.11.06	Réfractaires, briques non souillés, béton, mâchefers.	DC2
19.08.14	Boues de graphites provenant de la découpe	VAL
13.02.08	Huiles usagées.	IE / E

Les déchets, à l'exception des déchets banals, sont caractérisés par une analyse chimique de la composition globale et, dans le cas de déchets solides, boueux ou pâteux éliminés en centres de stockage ou valorisés en travaux publics, par un test de lixiviation selon les normes en vigueur figurant en annexe.

Cette caractérisation est renouvelée au minimum tous les deux ans, et après tout changement de procédé. Les analyses effectuées dans le cadre de la procédure d'acceptation préalable d'un déchet sur son site d'élimination peuvent être prises en compte pour sa caractérisation.

ARTICLE 30 – TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS

30.1. – Généralités

Une procédure interne à l'établissement organise la collecte, le tri, le stockage temporaire, le conditionnement, le transport et le mode d'élimination des déchets.

L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise.

A cette fin, il se doit, successivement :

- de limiter à sa source la quantité et la toxicité de ses déchets en adoptant des technologies propres ;
- de trier, recycler, valoriser ses sous-produits de fabrication ;
- de s'assurer du traitement ou du pré-traitement de ses déchets, notamment par voie physico-chimique, détoxification ou voie thermique ;
- de s'assurer, pour les déchets ultimes dont le volume doit être strictement limité, d'un stockage dans les meilleures conditions possibles.

30.2. - Stockage temporaire des déchets

Les déchets et résidus produits doivent être stockés, avant leur valorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envois et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement.

Les stockages temporaires, avant valorisation ou élimination des déchets, doivent être réalisés sur des cuvettes de rétention étanches et si possible être protégés des eaux météoriques.

Il est interdit de stocker des déchets à l'intérieur de l'établissement sur une période anormalement longue au regard de la fréquence habituelle des enlèvements.

30.3. - Traitement des déchets

Les déchets éliminés ou valorisés dans une installation classée ne peuvent l'être que dans une installation autorisée ou déclarée à cet effet au titre de la législation relative aux installations classées. Il appartient à l'exploitant de s'en assurer et d'apporter la preuve d'une élimination correcte.

Le caractère ultime au sens de l'article L. 541-1-III du Code de l'environnement des déchets éliminés en centre de stockage doit être justifié.

Les déchets d'emballages des produits doivent être valorisés dans les filières agréées, conformément à la réglementation en vigueur.

Toute incinération à l'air libre ou dans un incinérateur non autorisé au titre de la législation relative aux installations classées de déchets de quelque nature qu'ils soient est interdite.

ARTICLE 31 – COMPTABILITE – AUTOSURVEILLANCE

Il est tenu un registre, éventuellement informatique, sur lequel sont reportées les informations suivantes :

- codification selon la liste des déchets figurant à l'annexe II du décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets
- type et quantité de déchets produits
- opération ayant généré chaque déchet

- nom des entreprises et des transporteurs assurant les enlèvements de déchets
- date des différents enlèvements pour chaque type de déchets
- nom et adresse des centres d'élimination ou de valorisation
- nature du traitement effectué sur le déchet dans le centre d'élimination ou de valorisation
- lieux précis de valorisation du déchet, en cas de valorisation en travaux publics.

L'exploitant transmet à l'inspection des installations classées dans le mois suivant chaque période calendaire un bilan trimestriel récapitulatif de l'ensemble des informations indiquées ci-dessus avec une distinction explicite des déchets d'emballage.

TITRE VII - BILAN et SURVEILLANCE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT
ARTICLE 32 - BILAN DE FONCTIONNEMENT

Le bilan de fonctionnement prévu à l'article 17-2 du décret 77-1133 du 21 septembre 1977 est élaboré par le titulaire de l'autorisation et adressé au préfet avant le 31 décembre 2015 puis tous les dix ans à compter de cette date.

Le bilan de fonctionnement porte sur les conditions d'exploitation de l'ensemble des installations exploitées.

Il contient :

- une évaluation des principaux effets actuels sur les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du code de l'environnement ;
- une synthèse des moyens actuels de prévention et de réduction des pollutions et la situation de ces moyens par rapport aux meilleures techniques disponibles ;
- les investissements en matière de prévention et de réduction des pollutions au cours de la période décennale passée ;
- l'évolution des flux des principaux polluants au cours de la période décennale passée ;
- les conditions actuelles de valorisation et d'élimination des déchets ;
- un résumé des accidents et incidents au cours de la période décennale passée qui ont pu porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L 511.1 du code de l'environnement ;
- les conditions d'utilisation rationnelle de l'énergie (cette disposition ne concerne pas les installations qui ont rempli cette condition dans leur demande d'autorisation) ;
- les mesures envisagées en cas d'arrêt définitif de l'exploitation (pour les établissements qui n'ont pas rempli cette condition dans leur demande d'autorisation).

ARTICLE 33 – DECLARATION ANNUELLE DES EMISSIONS POLLUANTES

L'exploitant déclare au Préfet dans les formes prévues à l'arrêté ministériel du 24 décembre 2002, au plus tard le 31 mars de l'année suivante, la masse annuelle des émissions de polluants émise ou rejetée hors du périmètre de l'installation pendant l'année considérée, de manière chronique ou accidentelle, canalisée ou diffuse.

TITRE VIII - PREVENTION DES RISQUES ET SECURITE
ARTICLE 34 - PREVENTION DES RISQUES
34.1. - Localisation des risques

L'exploitant recense, sous sa responsabilité, les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement, la sécurité publique ou le maintien en sécurité de l'installation.

L'exploitant détermine pour chacune de ces parties de l'installation la nature du risque (incendie, atmosphères explosives ou émanations toxiques). Ce risque est signalé. (Les ateliers et aires de manipulations de ces produits doivent faire partie de ce recensement).

L'exploitant doit disposer d'un plan général des ateliers et des stockages indiquant les différentes zones de danger correspondant à ces risques.

34.2. - Prévention des risques d'incendie et d'explosion

34.2.1. - Dispositions générales

Il est interdit :

- de fumer dans les zones à risque définies au point 34.1 ;
- d'apporter des feux nus ;
- de manipuler des liquides inflammables si les récipients ne sont pas hermétiquement clos.

Toute opération de manipulation, de transvasement ou de transport de matières dangereuses à l'intérieur de l'établissement doit s'effectuer sous la responsabilité d'une personne nommément désignée par l'exploitant.

Des consignes particulières fixent les conditions de manipulation, de chargement, de déchargement et de stockage des matières dangereuses.

Les locaux doivent être convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosive ou nocive. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation doit être placé aussi loin que possible des habitations voisines.

34.2.2. - Permis de travail / Permis de feu

Tous les travaux de réparation, d'aménagement ou d'intervention conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme, point chaud ou susceptible d'être à l'origine d'une source d'ignition, d'une source chaude...) ne peuvent être effectués qu'après délivrance d'un permis de travail et éventuellement d'un permis de feu. Ces travaux font l'objet de consignes particulières préétablies par l'exploitant.

Le permis de travail et éventuellement le permis de feu et la consigne particulière doivent être établis et visés par l'exploitant ou par la personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le permis de travail et éventuellement le permis de feu et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation, doivent être visés par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.

Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations doit être effectuée par l'exploitant ou son représentant. L'exploitant consigne la réception des installations ayant fait l'objet de travaux, modifications ou d'aménagement, ainsi que les résultats des contrôles, tests ou essais éventuellement réalisés.

Dans le cas de travaux par points chaud, les mesures minimales suivantes sont prises :

.../...

- nettoyage de la zone de travail avant le début des travaux ;
- contrôle de la zone d'opération lors du repli de chantier puis un contrôle ultérieur après la cessation des travaux permettant de vérifier l'absence de feu couvant.

34.2.3. – Sous-traitance

Tout travaux ou intervention réalisés par une entreprise extérieure sur les installations localisées au point 34.1 sont soumis à l'autorisation préalable de l'exploitant ou de la personne nommément désignée par celui-ci.

34.3. – Affichage – diffusion

34.3.1. - Les consignes de sécurité font l'objet d'une diffusion sous forme adaptée à l'ensemble du personnel à qui elles sont commentées et rappelées en tant que de besoin.

Etablir et afficher, dans les différents locaux, des consignes de sécurité indiquant :

- la conduite à tenir en cas d'incendie
- le numéro de téléphone d'urgence
- l'évacuation du personnel (système d'alarme sonore)
- la première attaque du feu
- les mesures pour faciliter l'intervention des secours extérieurs (ouverture des portes, désignation d'un guide...).

Les interdictions de fumer sont affichées de manière très visible en indiquant qu'il s'agit d'un arrêté préfectoral ainsi que les plans de sécurité incendie et d'évacuation, conformes à la norme NF S 60.303.

34.3.2. - Apposer, près de l'entrée principale des bâtiments, un plan schématique sous forme de pancarte inaltérable pour faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers. Ce plan doit présenter au minimum chaque niveau du bâtiment.

Devront y figurer suivant les normes en vigueur, outre les dégagements et les cloisonnements principaux, l'emplacement :

- des divers locaux techniques et autres locaux à risques particuliers ;
- des dispositifs et commandes de sécurité ;
- des dispositifs de coupure des fluides ;
- des organes de coupure des sources d'énergie (gaz, électricité...)
- des moyens d'extinction fixe et d'alarme.

34.4. – Matériels et engins de manutention

Les matériels et engins de manutention sont entretenus selon les instructions du constructeur et conformément aux règlements en vigueur.

L'entretien et la réparation des engins mobiles sont effectués sur des zones spécialement aménagées et situées à une distance supérieure à 10 m de toute matière combustible.

Les engins de manutention sont contrôlés au moins une fois par an si la fréquence des contrôles n'est pas fixée par une autre réglementation.

En dehors des heures d'exploitation, les chariots de manutention sont remisés soit dans un local spécifique, soit sur une aire matérialisée réservée à cet effet.

34.5. - Electricité dans l'établissement

34.5.1. - Installations électriques

Les installations électriques sont réalisées conformément aux normes et textes réglementaires en vigueur. En particulier, elles doivent être réalisées conformément au décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III : hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

Un dispositif de coupure général, à distance, permet de couper l'alimentation électrique de chaque atelier, sauf des moyens de secours (pompes des réseaux d'extinction automatique, désenfumage...).

34.5.2. - Vérification périodique des installations électriques

Toutes les installations électriques doivent être entretenues en bon état et doivent être contrôlées, après leur installation ou leur modification, par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications.

34.5.3. - Matériels électriques de sécurité

Dans les parties de l'installation visées à l'article 34.1. « localisation des risques » "atmosphères explosives" ci dessus, les installations électriques doivent être conformes aux dispositions du décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible. Elles sont réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation et sont entièrement constituées de matériels utilisables dans les atmosphères explosives. Cependant, dans les parties de l'installation où les atmosphères explosives peuvent apparaître de manière épisodique avec une faible fréquence et une courte durée, les installations électriques peuvent être constituées de matériel électrique de bonne qualité industrielle qui, en service normal, n'engendrent ni arc ni étincelle, ni surface chaude susceptible de provoquer une explosion.

Les canalisations électriques ne doivent pas être une cause possible d'inflammation et doivent être convenablement protégées contre les chocs, contre la propagation des flammes et contre l'action des produits présents dans la partie de l'installation en cause.

34.5.4. - Sûreté des installations

L'alimentation électrique des équipements vitaux pour la sécurité doit pouvoir être secourue par une source interne à l'établissement.

.../...

Les unités doivent se mettre automatiquement en position de sûreté si les circonstances le nécessitent, et notamment en cas de défaut de l'énergie d'alimentation ou de perte des utilités.

Afin de vérifier les dispositifs essentiels de protection, des tests sont effectués. Ces interventions volontaires font l'objet d'une consigne particulière reprenant le type et la fréquence des manipulations.

Cette consigne est distribuée au personnel concerné et commentée autant que nécessaire.

Par ailleurs, toutes dispositions techniques adéquates doivent être prises par l'exploitant afin que :

- les automates et les circuits de protection soient affranchis des micro-coupures électriques,
- le déclenchement partiel ou général de l'alimentation électrique ne puisse pas mettre en défaut ou supprimer totalement ou partiellement la mémorisation de données essentielles pour la sécurité des installations.

34.5.5. - Mise à la terre des équipements

Les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations) doivent être mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.

La mise à la terre est effectuée suivant les règles de l'art ; elle est distincte de celle du paratonnerre. La valeur de résistance de terre est conforme aux normes en vigueur.

Une attention particulière doit être portée sur la continuité d'écoulement des charges électriques sur ces mises à la terre.

Les mises à la terre doivent être correctement entretenues, et faire l'objet d'une vérification au moins annuelle par une personne ou un organisme compétent.

34.5.6. - Eclairage artificiel et chauffage des locaux

Les appareils d'éclairage fixes sont éloignés des produits stockés afin d'éviter leur échauffement.

Les installations de chauffage sont réalisées conformément aux normes et textes réglementaires en vigueur.

34.6. - Clôture de l'établissement

L'usine est clôturée sur toute sa périphérie. La clôture, d'une hauteur minimale de 2 mètres, doit être suffisamment résistante afin d'empêcher les éléments indésirables d'accéder aux installations.

Les zones dangereuses, à déterminer par l'exploitant autour des unités, doivent être signalées sur le site et se trouver à l'intérieur du périmètre clôturé.

Les accès à l'établissement sont constamment fermés ou surveillés et seules les personnes autorisées par l'exploitant, et selon une procédure qu'il a définie, sont admises dans l'enceinte de l'usine.

34.7. - Détections en cas d'accident

Les brûleurs des fours de cuisson, des oxydateurs thermiques, des préchauffeurs et des chaudières sont munis d'un système de détection de flamme.

La mise en sécurité des appareils et l'arrêt de l'alimentation en gaz doit intervenir automatiquement :

- lorsqu'il y a défaut de fonctionnement de ce dispositif
- lorsqu'il y a défaut de flamme

Une procédure de vérification de la mise en sécurité des appareils en cas de défaut de flamme est appliquée hebdomadairement excepté pour les fours de cuisson.

La procédure de vérification de la mise en sécurité des fours de cuisson en cas de défaut de flamme se fera à chaque démarrage d'une courbe de cuisson.

34.8. - Détecteurs d'atmosphère

- Les installations suivantes :
 - rez de chaussée et 1^{er} étage de l'atelier filage
 - ensemble de l'atelier et gaines de dégazage de l'atelier imprégnation
 - ateliers expéditions et finition
 - atelier maintenance
 - magasin général

sont équipés d'un dispositif de sprinklage.

Le réseau d'alimentation en eau de ces systèmes sera maintenu constamment en pression.

- Les installations suivantes :
 - local électrique de l'atelier filage
 - local des automates des fours de cuisson
 - rectiformers (transformateurs mobiles) de l'atelier graphitation

sont équipés d'installations de protection de type "gaz neutre".

L'ensemble de ces systèmes de protection sont reliés à des alarmes sonores et visuelles reportées en salle de contrôle de l'atelier graphitation.

Des contrôles hebdomadaires devront s'assurer du bon état de fonctionnement de ces dispositifs.

.../...

34.9. - Equipements abandonnés

Les équipements abandonnés ne sont pas maintenus dans les unités. Toutefois, lorsque leur enlèvement est incompatible avec les conditions immédiates d'exploitation, des dispositions matérielles interdisent leur réutilisation.

34.10. - Mesures particulières aux différentes activités

34.10.1. - Stockages extérieurs

Les stockages extérieurs de matières combustibles ne doivent pas se situer à moins de 10 mètres des façades des bâtiments.

34.10.2. - Conduite des oxydateurs thermiques

34.10.2.1. - L'exploitant prendra toutes les dispositions nécessaires pour garantir le bon fonctionnement des unités d'oxydation.

Ces dispositions comprendront notamment :

- Un programme de modélisation des volatils émis par les fours en cours de cuisson/recuisson, permettant de simuler les émissions et d'optimiser l'apport des volatils vers l'oxydateur thermique.
- Un détecteur de dépression couplé à une alarme sonore et visuelle au niveau de chaque carneau amenant les volatils.
- Le contrôle en continu de la température de la chambre de combustion par au moins deux sondes indépendantes.

Une régulation de l'air dans la chambre de combustion.

Cette régulation de l'air doit pouvoir s'effectuer à l'aide de deux dispositifs indépendants. Le basculement d'un dispositif à l'autre est notamment possible depuis la salle de contrôle des fours.

34.10.2.2. - Toutes les dispositions seront prises pour ne pas dépasser la température de tenue des réfractaires : cette température sera définie sous la responsabilité de l'exploitant.

L'exploitant définit notamment sous sa responsabilité 2 seuils de température au delà desquels :

1^{er} seuil : Une première alarme sonore et visuelle se traduit par un ralentissement ou un arrêt de fours.

2^{ème} seuil : Une seconde alarme commande automatiquement le démarrage des ventilateurs de refroidissement.

.../...

34.10.2.3. - Dans le cas où la température de la chambre de combustion de l'oxydateur thermique ne permet plus de respecter les valeurs limites d'émission définies au point 20.3.3 et 20.3.4 (par exemple par le déclenchement de l'oxydateur thermique entraînant une baisse importante de la température...), l'arrivée des volatils doit être automatiquement stoppée. Cette température sera définie sous la responsabilité de l'exploitant qui doit être en mesure de la justifier.

34.10.2.4. - Les opérateurs doivent toujours être en mesure de réceptionner les alarmes en cas d'absence de la salle de contrôle.

34.10.2.5. - Stockage brai solide

Le stockage de brai solide s'effectue dans des alvéoles compartimentées séparées les unes des autres par des murs coupe feu 2 heures.

34.10.2.6. - Stockage brai liquide

Les deux réservoirs sont équipés :

- d'une sonde de température
- d'une sonde de niveau.

Le franchissement du seuil de température haute ou du seuil de température basse définis sous la responsabilité de l'exploitant déclenche une alarme sonore et visuelle.

Le franchissement du niveau haut ou très haut définis sous la responsabilité de l'exploitant déclenche une alarme sonore et visuelle et stoppe les pompes de dépotage.

L'opération de raccordement est effectuée par du personnel qualifié spécialement formé à cette opération. Pendant le raccordement, l'opérateur est muni d'équipement de protection (masque, gants, lunettes, etc...) lui permettant d'intervenir sans délai sur les dispositifs de sécurité en cas de fuite.

Les véhicules sont mis à la terre avant démarrage des opérations de transfert.

Avant chaque branchement, les joints et flexibles font l'objet d'un contrôle visuel afin de vérifier leur bon état.

34.10.2.7. - Malaxeurs

La double enveloppe des malaxeurs est muni d'une sonde de température. Le franchissement du seuil haut défini sous la responsabilité de l'exploitant déclenche une alarme sonore et visuelle.

34.10.3. - Conduites des fours

- Les fours sont munis d'un système de décharge de la pression maximale d'explosion. Ce système ne doit en aucun cas se désolidariser du four. Le four doit supporter la pression d'explosion résiduelle ainsi obtenue.

- Une pression positive permanente est assurée dans le four afin d'éviter les entrées d'air. Cette pression est contrôlée en continu par au moins deux capteurs indépendants.

- Les fours en fonctionnement sont clairement repérés.

- L'ouverture de la porte d'un four en fonctionnement est rendu impossible par l'ouverture du sectionneur de la porte. Cette ouverture du sectionneur fait l'objet d'un contrôle avant la montée en température du four. Ce contrôle est consigné par un deuxième opérateur.

- En cas de déclenchement d'un four, le taux d'oxygène dans ce four devra être contrôlé avant tout redémarrage. Le taux d'oxygène maximal autorisant le redémarrage est fixé par l'exploitant sous sa responsabilité. Les contrôles sont consignés.

- Le registre situé sur le carneau menant à l'oxydateur est testé avant chaque démarrage de four. Les tests sont consignés.

34.10.4. - Atelier de graphitation

L'exploitant s'assure que l'isotherme 100°C dans le sous-sol du bâtiment graphitation n'est jamais repoussé au delà d'une profondeur de 4 mètres par un système de suivi de la profondeur de cet isotherme.

34.10.5. - Préchauffeurs

La température intérieur des préchauffeurs est contrôlée en permanence par deux sondes indépendantes. Le franchissement d'un niveau haut défini sous la responsabilité de l'exploitant provoque l'arrêt des brûleurs et le déclenchement d'une alarme sonore et visuelle.

34.10.6. - Stockage et utilisation de coke de pétrole / graphite

Les parois des tours d'élévation MM102, MM111 et MM112 exposées aux poussières seront munies de dispositifs permettant de limiter les effets d'une éventuelle explosion.

Les bâtiments de stockage doivent comporter des moyens rapides d'évacuation pour le personnel avec au moins deux issues éloignées l'une de l'autre sur deux faces opposées du bâtiment.

Les consignes de sécurité et les procédures d'exploitation de l'ensemble des installations comportent explicitement la liste détaillée des contrôles à effectuer en marche normale, à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien des silos et à la remise en route de ceux-ci en cas d'incident grave ou d'accident. Les consignes de sécurité sont tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Les procédures d'exploitation sont tenues à jour et mises à la disposition de l'inspection du travail et de l'inspection des installations classées.

Tous les silos ainsi que les bâtiments ou locaux occupés par du personnel sont débarrassés régulièrement des poussières recouvrant le sol, les parois, les chemins de câbles, les gains, les canalisations, les appareils et les équipements. La fréquence des nettoyages est fixée sous la responsabilité de l'exploitant et est précisée dans les consignes organisationnelles.

Les aires de déchargement du coke de pétrole sont munies de systèmes de captage de poussières, de dépoussiérage et de filtration. Toutes précautions sont prises lors du déchargement afin de limiter les émissions diffuses de poussières dans l'environnement. Ces aires doivent être nettoyées.

L'ensemble des installations sera conçu de manière à réduire le nombre des pièges à poussières tels que surfaces planes horizontales (en dehors des sols), revêtements muraux ou sols rugueux, enchevêtrement de tuyauteries, coins reculés difficilement accessibles.

Sont mis à la terre et reliés par des liaisons équipotentielles les armatures béton armé, toutes les parties métalliques ou conductrices des masses métalliques, des mâts, des supports exposés aux poussières, des cellules métalliques, les appareils tels que les équipements de transport par voie pneumatique, les élévateurs et transporteurs, les appareils de pesage, de nettoyage, de triage des produits et les équipements de chargement et déchargement des produits, y compris la liaison des véhicules lorsqu'ils opèrent en milieu semi-confiné ou confiné.

La valeur des résistances de terre est périodiquement mesurée et doit être conforme aux normes en vigueur.

La mise à la terre des équipements et les masses sont distinctes de celles du paratonnerre. Elle doit être effectuée par des personnes compétentes avec du matériel normalisé et conformément aux normes en vigueur. La prise de terre des masses est réalisée par une boucle à fond de fouille ou par toute disposition équivalente.

Les matériaux constituant les appareils en contact avec les produits doivent être conducteurs afin d'éviter toute accumulation de charges électrostatiques.

Les bandes de transporteurs, sangles d'élévateurs, canalisations pneumatiques, courroies, etc... doivent être difficilement propageurs de la flamme.

34.10.7. – Tours aéroréfrigérantes

L'exploitation des tours aéroréfrigérantes se fait conformément à l'arrêté ministériel du 13 décembre 2004 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumis à autorisation au titre de la rubrique n° 2921.

ARTICLE 35 - MESURES DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

35.1. - Protection contre la foudre

Les installations sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter gravement atteinte, directement ou indirectement, à la sûreté des installations, à la sécurité des personnes ou à la qualité de l'environnement, doivent être protégées contre la foudre.

.../...

Les dispositifs de protection contre la foudre doivent être conformes à la norme française C 17-100 ou à toute norme en vigueur dans un Etat membre de la Communauté européenne et présentant des garanties de sécurité équivalentes.

La norme doit être appliquée en prenant en compte la disposition suivante : pour tout équipement, construction, ensemble d'équipements et constructions ne présentant pas une configuration et des contours hors tout géométriquement simples, les possibilités d'agression et la zone de protection doivent être étudiées par la méthode complète de la sphère fictive. Il en est également ainsi pour les réservoirs, tours, cheminées et, plus généralement, pour toutes structures en élévation dont la dimension verticale est supérieure à la somme des deux autres.

Cependant, pour les systèmes de protection à cage maillée, la mise en place de pointes captatrices n'est pas obligatoire.

L'état des dispositifs de protection contre la foudre des installations visées au premier alinéa au présent article fait l'objet, tous les cinq ans, d'une vérification suivant l'article 5.1. de la norme française C 17-100 adapté, le cas échéant, au type de système de protection mis en place.

Cette vérification doit également être effectuée après l'exécution de travaux sur les bâtiments et structures protégés ou avoisinants susceptibles d'avoir porté atteinte au système de protection contre la foudre mis en place et après tout impact par la foudre constaté sur ces bâtiments ou structures.

Un dispositif de comptage approprié des coups de foudre doit être installé sur les installations. En cas d'impossibilité d'installer un tel comptage, celle-ci est démontrée.

35.1.1. - Accessibilité

L'installation doit être accessible pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Elle est desservie, sur au moins une face, par une voie-engin ou par une voie-échelle si le plancher haut de cette installation est à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport à cette voie.

Une voie de 4 mètres de largeur et de 3 m 50 de hauteur libre en permanence doit permettre la circulation des engins des Services de lutte contre l'incendie sur le demi-périmètre au moins de l'établissement. Les voies en cul de sac disposeront d'une aire de manœuvre permettant aux engins de faire demi-tour.

Les voies de circulation doivent résister à un effort de 130 kN sur une surface circulaire de 0,20 mètre de diamètre.

A partir de ces voies, les sapeurs-pompiers doivent pouvoir accéder à toutes les issues de l'établissement par un chemin stabilisé de 1,30 m de large au minimum et sans avoir à parcourir plus de 60 m.

35.1.2. - Dégagements – Issues de secours

Deux issues vers l'extérieur au moins, dans deux directions opposées, sont prévues dans les ateliers présentant une surface supérieure à 1000 m².

..../...

Les portes servant d'issues de secours sont munies de ferme portes et s'ouvrent par une manœuvre simple dans le sens de l'évacuation.

Les issues normales et de secours doivent être correctement signalées et balisées. Elles doivent être libre d'accès en permanence. L'exploitant interdit tout stationnement de véhicules en débouché des sorties de secours (mettre en place un balisage au sol par exemple).

Les zones de travail et de stockage seront délimitées de manière à garantir des dégagements libres.

Par ailleurs, l'exploitant doit installer un éclairage de sécurité conforme à l'arrêté du 10 novembre 1976.

35.1.3. - Désenfumage et éclairage zénithal

Pour les bâtiments qui abritent des postes de travail sur plus de 300 m² :

- permettre l'évacuation des fumées et gaz chauds en cas d'incendie par la pose d'exutoires représentant le $1/100^{\text{ème}}$ de la superficie mesurée en projection horizontale. Ils doivent posséder une commande automatique, doublée d'une commande manuelle accessible du sol et située à proximité des issues. Ils doivent être isolés sur une distance d'1 mètre du reste de la structure par une surface réalisée en matériaux M 0 ;
- les commandes manuelles, collectives, doivent être organisées par canton et situées à proximité des issues.

Les écrans de cantonnement mentionnés ci-dessus sont tels que les cantons de désenfumage (tenue au feu : M0) ont une superficie maximale de 1 600 mètres carrés et une longueur maximale de 60 mètres.

Dans le cas d'une installation équipée d'un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinklage, toutes dispositions doivent être prises pour que l'ouverture automatique ou manuelle des exutoires de fumée et de chaleur n'intervienne que postérieurement à l'opération d'extinction.

La surface dédiée à l'éclairage zénithal n'excède pas 10 % de la surface géométrique de la couverture. Les matériaux utilisés pour l'éclairage zénithal doivent être tels qu'ils ne produisent pas de gouttes enflammées au sens de l'arrêté du 30 juin 1983 modifié portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essais.

La couverture ne comporte pas d'exutoires, d'ouvertures ou d'éléments constitutifs de l'éclairage zénithal sur une largeur de 4 mètres de part et d'autre à l'aplomb de tous les murs coupe-feu séparatifs de l'établissement.

35.2. - Moyens de secours

L'installation doit être dotée de moyens de secours contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- de 15 poteaux d'incendie permettant d'assurer un débit de 340 m³/h

.../...

- d'extincteurs répartis à l'intérieur des locaux, sur les aires extérieures et les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction doivent être appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits stockés.

- des robinets d'incendie armés de 40 mm seront installés aux ateliers filage et imprégnation conformément aux normes NF S 61 201 et S 62 201 ; ils doivent être placés à proximité des issues. Leur choix et leur nombre doivent être tels que toute la surface des locaux puisse être battue par l'action simultanée de deux lances au moins (tenir compte des aménagements intérieurs). Ils sont protégés contre les chocs et le gel

- de protections individuelles permettant d'intervenir en cas de sinistre.

Ces matériels doivent être maintenus en bon état et vérifiés au moins une fois par an.

Le personnel doit être formé à la mise en œuvre de l'ensemble des moyens de secours contre l'incendie et à la conduite à tenir en cas de sinistre.

35.3. - Signalisation

La norme NF X 08 003 relative à l'emploi des couleurs et des signaux de sécurité est appliquée conformément à l'arrêté du 4 Août 1982 afin de signaler les emplacements :

- des moyens de secours
- des stockages présentant des risques
- des locaux à risques
- des boutons d'arrêt d'urgence

ainsi que les diverses interdictions.

ARTICLE 36 - ORGANISATION DES SECOURS

36.1. - Plan de secours

L'exploitant est tenu d'établir, un plan d'intervention interne P.I.I. qui définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens qu'il met en œuvre en cas d'accident en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement. Il en assure la mise à jour permanente.

Ce plan d'intervention doit être facilement compréhensible. Il doit contenir à minima :

- Les actions à entreprendre dès le début du sinistre et la dénomination (nom et/ou fonction) des agents devant engager ces actions ;
- Pour chaque scénario d'accident, les actions à engager pour gérer le sinistre ;
- Les principaux numéros d'appels ;
- Des plans simples de l'établissement sur lesquels figurent :

.../...

- les zones à risques particuliers (zones où une atmosphère explosive peut apparaître, stockages de produits inflammables, toxiques, comburants...);
- l'état des différents stockages (nature, volume...);
- les organes de coupure des alimentations en énergie et en fluides (électricité, gaz, air comprimé...);
- les moyens de détection et de lutte contre l'incendie;
- les réseaux d'eaux usées (points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques);

Toutes les informations permettant de déterminer les mesures de sauvegarde à prendre pour ce qui concerne les personnes, la faune, la flore, les ouvrages exposés... en cas de pollution accidentelle. En particulier :

- la toxicité et les effets des produits rejetés,
- leur évolution et leurs conditions de dispersion dans le milieu naturel,
- la définition des zones risquant d'être atteintes par des concentrations en polluants susceptibles d'entraîner des conséquences sur le milieu naturel ou les diverses utilisations des eaux,
- les méthodes de destruction des polluants à mettre en œuvre,
- les moyens curatifs pouvant être utilisés pour traiter les personnes, la faune ou la flore exposées à cette pollution,
- les méthodes d'analyses ou d'identification et organismes compétents pour réaliser ces analyses.

Les fiches de données de sécurité de l'ensemble des produits présents sur site doivent figurer dans un classeur annexé au plan d'intervention interne.

Ce plan est transmis au Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques de Défense et de la Protection Civile, à Monsieur le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, à Monsieur le Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours, ainsi qu'au responsable du centre de secours de Calais. Ce plan d'intervention est par ailleurs tenu à la disposition de l'inspection des installations classées et des services de secours.

Ce plan d'intervention interne doit régulièrement être mis à jour. Il le sera en particulier, à chaque modification de l'installation, à chaque modification de l'organisation, à la suite de mouvements de personnels susceptibles d'intervenir dans le cadre de l'application de ce plan d'intervention et en tout état de cause au moins une fois par an.

Lors de l'élaboration de ce plan d'intervention ou lors de ses révisions, l'exploitant devra définir des actions à engager cohérentes avec l'étude des dangers de l'établissement et avec les prescriptions édictées par le présent arrêté.

Le Préfet, peut demander la modification des dispositions envisagées.

.../...

TITRE IX - DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

ARTICLE 37 - DISPOSITIONS GENERALES ET PARTICULIERES

37.1. - Abrogations

Les dispositions du présent arrêté se substituent à celle :

- de l'arrêté d'autorisation du 25/06/2001
- de l'arrêté imposant des prescriptions complémentaires du 05/02/2001
- de l'arrêté imposant des prescriptions complémentaires du 22/03/2000

37.2. - Modifications

Toute modification apportée au mode d'exploitation, à l'implantation du site ou d'une manière plus générale à l'organisation doit être portée à la connaissance :

- du Préfet
- du Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours
- du SIACED-PC (62)
- de l'Inspection des installations classées

et faire l'objet d'une mise à jour du P.O.I. dès lors que cette modification est de nature à entraîner un changement notable du dossier de demande d'autorisation ou des hypothèses ayant servi à l'élaboration de l'étude des dangers, ce qui peut conduire au dépôt d'un nouveau dossier de demande d'autorisation.

37.3. - Délais de prescriptions

La présente autorisation, qui ne vaut pas permis de construire, cesse de produire effet si l'installation n'a pas été mise en service dans un délai de trois ans ou n'a pas été exploitée durant deux années consécutives sauf cas de force majeure.

37.4. - Cessation d'activités

En cas d'arrêt définitif d'une installation classée, l'exploitant doit remettre son site dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun des dangers ou inconvénients mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'Environnement.

Au moins un mois avant la mise à l'arrêt définitif (au moins 6 mois avant la date d'expiration de l'autorisation accordée pour des installations de stockage de déchets, des carrières et des ouvrages soumis à la loi sur l'eau), l'exploitant notifie au Préfet la date de cet arrêt. La notification doit être accompagnée d'un dossier comprenant le plan à jour des terrains d'emprise de l'installation (ou de l'ouvrage), ainsi qu'un mémoire sur les mesures prises ou prévues pour la remise en état du site et comportant notamment :

- 1) l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, des matières polluantes susceptibles d'être véhiculées par l'eau ainsi que des déchets présents sur le site,

- 2) la dépollution des sols et des eaux souterraines éventuellement polluées,
- 3) l'insertion du site de l'installation (ou de l'ouvrage) dans son environnement,
- 4) en cas de besoin, la surveillance à exercer de l'impact de l'installation (ou de l'ouvrage) sur son environnement.

37.5. - Délai et voie de recours

La présente décision ne peut être déférée qu'au Tribunal Administratif compétent :

1. par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois qui commence à courir du jour où le présent arrêté leur ont été notifiés
2. par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts visés à l'article L 511-1 du code de l'environnement, dans un délai de quatre ans à compter de la publication ou de l'affichage du présent arrêté. Ce délai est le cas échéant, prolongé jusqu'à la fin d'une période de deux années suivant la mise en activité de l'installation.

Les dispositions de l'alinéa précédent ne sont pas applicables aux autorisations d'exploitation d'installations classées concourant à l'exécution de services publics locaux ou de services d'intérêt général pour lesquelles le délai de recours est fixé à un an à compter de l'achèvement des formalités de publicité de la déclaration de début d'exploitation transmise par l'exploitant au préfet.

ARTICLE 38 :

L'établissement sera soumis à l'Inspection de l'Inspecteur des Installations Classées, chargé de veiller à ce que les conditions prescrites soient observées en tous temps, ainsi qu'à celle de M. le Directeur départemental des Services d'Incendie et de Secours, plus spécialement chargé de la surveillance en ce qui concerne les dangers d'incendie.

ARTICLE 39 :

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 40 :

Une copie du présent arrêté est déposée à la Mairie de CALAIS et peut y être consultée.

Un extrait de cet arrêté énumérant les prescriptions auxquelles l'autorisation est soumise est affiché à la Mairie de CALAIS, pendant une durée minimale d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité est dressé par les soins du maire de cette commune.

Ce même extrait d'arrêté sera affiché en permanence dans l'installation par l'exploitant.

Un avis faisant connaître que l'autorisation a été accordée sera inséré, aux frais de la Société UCAR SNC, dans deux journaux diffusés sur l'ensemble du département.

ARTICLE 41 :

M. le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais, M. le Sous-Préfet de CALAIS et M. l'Inspecteur des Installations classées sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Directeur de la Société UCAR SNC et à M. le Maire de la commune de CALAIS.

ARRAS, le 25 juillet 2005

Pour le Préfet,
Le Sous-Préfet, Directeur de Cabinet,

Signé : Gilles GAUDICHE.

Ampliations destinées à :

- M. le Directeur de la Société UCAR SNC – Rue des Garennes – 62100 CALAIS
- M. le Maire de CALAIS
- M. le Sous-Préfet de CALAIS
- M. le Directeur régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
Inspecteur des Installations Classées à DOUAI
- M. le Directeur départemental de l'Equipeement à ARRAS
- M. le Directeur départemental des Affaires Sanitaires et Sociales à ARRAS
- M. le Directeur départemental des Services d'Incendie et de Secours à ARRAS
- M. le Directeur départemental de l'Agriculture et de la Forêt à ARRAS
- M. le Directeur départemental du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
à ARRAS
- M. le Chef de la Mission Inter Services de l'Eau à ARRAS
- M. le Directeur Régional de l'Environnement à LILLE
- M. le Chef du Service Maritime des Ports de BOULOGNE-SUR-MER et de CALAIS
- Dossier
- Chrono



Pour le Préfet,
Le Chef de Bureau délégué,

Jean-Michel WIERCLOCK

NORMES DE MESURES

Eventuellement, l'analyse de certains paramètres pourra exiger le recours à des méthodes non explicitement visées ci-dessous.

En cas de modification des méthodes normalisées, les nouvelles dispositions sont applicables dans un délai de 6 mois suivant la publication.

POUR LES EAUX :

Échantillonnage

Conservation et manipulation des échantillons	NF EN ISO 5667-3
Etablissement des programmes d'échantillonnage	NF EN 25667-1
Techniques d'échantillonnage	NF EN 25667-2

Analyses

pH	NF T 90 008
Couleur	NF EN ISO 7887
Matières en suspension totales	NF EN 872
DBO 5 (1)	NF T 90 103
DCO (1)	NF T 90 101
COT (1)	NF EN 1484
Azote Kjeldahl	NF EN ISO 25663
Azote global	représente la somme de l'azote mesuré par la méthode Kjeldahl et de l'azote contenu dans les nitrites et les nitrates
Nitrites (N-NO ₂)	NF EN ISO 10304-1, 10304-2, 13395 et 26777
Nitrates (N-NO ₃)	NF EN ISO 10304-1, 10304-2, 13395 et FD T 90 045
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	NF T 90 015
Phosphore total	NF T 90 023
Fluorures	NF T 90 004, NF EN ISO 10304-1
CN (aisément libérables)	ISO 6 703/2
Ag	FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Al	FD T 90 119, ISO 11885, ASTM 8.57.79
As	NF EN ISO 11969, FD T 90 119, NF EN 26595, ISO 11885
Cd	FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Cr	NF EN 1233, FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Cr ₆	NFT 90043
Cu	NF T 90 022, FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Fe	NF T 90 017, FD T 90 112, ISO 11885
Hg	NF T 90 131, NF T 90 113, NF EN 1483
Mn	NF T 90 024, FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Ni	FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Pb	NF T 90 027, FD T 90 112, FD T 90 119, ISO 11885
Se	FD T 90 119, ISO 11885
Sn	FD T 90 119, ISO 11885
Zn	FD T 90 112, ISO 11885
Indice phénol	XP T 90 109
Hydrocarbures totaux	NF T 90 114
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	NF T 90 115
Hydrocarbures halogénés hautement volatils	NF EN ISO 10301
Halogènes des composés organiques absorbables (AOX)	NF EN 1485

(1) Les analyses doivent être effectuées sur échantillon non décanté

POUR LES DECHETS :

Qualification (solide massif)

Déchet solide massif :

XP 30-417 et XP X 31-212

Normes de lixiviation

Pour des déchets solides massifs

XP X 31-211

Pour les déchets non massifs

X 30 402-2

Autres normes

Siccité

NF ISO 11465

POUR LES GAZ**Emissions de sources fixes :**

Débit

ISO 10780

O₂

FD X 20 377

Poussières

NF X 44 052 puis NF EN 13284-1*

CO

NF X 43 300 et NF X 43 012

SO₂

ISO 11632

HCl

NF EN 1911-1, 1911-2 et 1911-3

HAP

NF X 43 329

Hg

NF EN 13211

Dioxines

NF EN 1948-1, 1948-2 et 1948-3

COVT

NF X 43 301 puis NF EN 13526 et NF EN 12619. NF EN 13 649 dès février 2003 en précisant que les méthodes équivalentes seront acceptées

Odeurs

NF X 43 101, X 43 104 puis NF EN 13725*

Métaux lourds

NF X 43-051

HF

NF X 43 304

NOx

NF X 43 300 et NF X 43 018

N₂O

NF X 43 305

* : dés publication officielle

Qualité de l'air ambiant :

CO

NF X 43 012

SO₂

NF X 43 019 et NF X 43 013

NOx

NF X 43 018 et NF X 43 009

Hydrocarbures totaux

NF X 43 025

Odeurs

NF X 43 101 à X 43 104

Poussières

NF X 43 021 et NF X 43 023 et NF X 43 017

O₃

XP X 43 024

Pb

NF X 43 026 et NF X 43 027



PREFET DU PAS DE CALAIS

PREFECTURE
DIRECTION DES AFFAIRES GENERALES
BUREAU DES PROCEDURES D'UTILITE PUBLIQUE
Section des INSTALLATIONS CLASSEES
DAGE - BPUP - SIC - LL - N° 2012 - 143

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Commune de CALAIS

S.N.C GRAFTECH France

REJETS DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE PREMIERE PHASE : SURVEILLANCE INITIALE

ARRETE IMPOSANT DES PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

LE PREFET DU PAS-DE-CALAIS
Chevalier de l'Ordre National du Mérite,

VU le Code de l'Environnement ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

VU le décret du 26 janvier 2012 portant nomination de M. Denis ROBIN, en qualité de préfet du Pas-de-Calais (hors classe) ;

VU la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) ;

VU la directive 2006/11/CE concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté ;

VU la directive 2008/105/EC du 24 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau ;

VU la nomenclature des Installations Classées codifiée à l'annexe de l'article R.511-9 du Code de l'Environnement ;

VU les articles R.211-11-1 à R.211-11-3 du titre 1 du livre II du Code de l'Environnement relatifs au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation ;

VU l'arrêté ministériel du 20 avril 2005 modifié pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU l'arrêté ministériel du 30 juin 2005 modifié relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets ;

VU la circulaire DPPR/DE du 4 février 2002 qui organise une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les Installations Classées ;

VU la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » ;

VU la circulaire DE/DPPR du 7 mai 2007 définissant les « Normes de Qualité Environnementale provisoires (NQEp) » et les objectifs nationaux de réduction des émissions de certaines substances ;

VU la circulaire du 5 janvier 2009 modifiée le 23 mars 2010 relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ;

VU la note du 27 avril 2011 du Directeur Général de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement relative aux adaptations des conditions de mise en œuvre de la circulaire du 5 janvier 2009 relatives aux actions de recherche et de réduction des substances dans les rejets des Installations Classées ;

VU le rapport d'étude de l'INERIS N°DRC-07-82615-13836C du 15 janvier 2008 faisant état de la synthèse des mesures de substances dangereuses dans l'eau réalisées dans certains secteurs industriels ;

VU l'arrêté préfectoral du 20 novembre 2009 portant approbation du SDAGE du bassin Artois-Picardie et arrêtant le programme de mesures ;

VU l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 ayant autorisé la S.N.C GRAFTECH France à exercer ses activités relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sur le territoire de la commune de CALAIS ;

CONSIDERANT l'objectif de respect des normes de qualité environnementale dans le milieu en 2015 fixé par la directive 2000/60/CE ;

CONSIDERANT les objectifs du SDAGE pour lutter contre les pollutions ;

CONSIDERANT les objectifs de réduction et de suppression de certaines substances dangereuses fixées dans la circulaire DE/DPPR du 7 mai 2007 ;

CONSIDERANT la nécessité d'évaluer qualitativement et quantitativement par une surveillance périodique les rejets de substances dangereuses dans l'eau issus du fonctionnement de l'établissement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) afin de proposer le cas échéant des mesures de réduction ou de suppression adaptées ;

CONSIDERANT les effets toxiques, persistants et bioaccumulables des substances dangereuses visées par le présent arrêté sur le milieu aquatique ;

CONSIDERANT que l'établissement rejette dans la masse d'eau de code sandre AR61 déclassée pour l'état chimique;

VU le rapport de M. le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 2 avril 2012 ;

VU l'envoi des propositions de M. l'Inspecteur des Installations Classées au pétitionnaire en date du 10 avril 2012 ;

VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques en date du 26 avril 2012 à la séance duquel le pétitionnaire était absent ;

VU l'envoi du projet d'arrêté au pétitionnaire en date du 11 mai 2012 ;

CONSIDERANT que l'exploitant n'a pas formulé, dans le délai réglementaire, d'observations sur ce projet ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2012-10-10 du 5 mars 2012 modifié portant délégation de signature ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais ;

ARRETE :

ARTICLE 1er : OBJET

La S.N.C GRAFTECH France dont le siège social est situé La Lechère – 73264 AIGUE BLANCHE cedex, est tenue de respecter pour ses installations sises Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes 62100 CALAIS, les dispositions du présent arrêté préfectoral complémentaire qui vise à fixer les modalités de surveillance provisoire des rejets de substances dangereuses dans l'eau afin d'améliorer la connaissance qualitative et quantitative des rejets de ces substances.

Les prescriptions des actes administratifs antérieurs en date du 25 juillet 2005 sont complétées par celles du présent arrêté.

ARTICLE 2: PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES AUX OPERATIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

2.1 - Les prélèvements et analyses réalisés en application du présent arrêté doivent respecter les dispositions de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 (téléchargeable sur le site www.rsde.ineris.fr).

2.2 - Pour l'analyse des substances, l'exploitant doit faire appel à un laboratoire d'analyse accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la matrice « Eaux Résiduelles », pour chaque substance à analyser.

2.3 - L'exploitant doit être en possession de l'ensemble des pièces suivantes fournies par le laboratoire qu'il aura choisi, avant le début des opérations de prélèvement et de mesures afin de s'assurer que ce prestataire remplit bien les dispositions de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 :

1) - Justificatifs d'accréditations sur les opérations de prélèvements (si disponible) et d'analyse de substances dans la matrice « eaux résiduelles » comprenant a minima :

- a. Numéro d'accréditation
- b. Extrait de l'annexe technique sur les substances concernées

2) - Liste de références en matière d'opérations de prélèvements de substances dangereuses dans les rejets industriels.

3) - Tableau des performances et d'assurance qualité précisant les limites de quantification pour l'analyse des substances qui doivent être inférieures ou égales à celles de l'annexe 2 du présent arrêté préfectoral complémentaire.

4) - Attestation du prestataire s'engageant à respecter les prescriptions figurant à l'annexe 3 du présent arrêté préfectoral complémentaire.

2.4 - Dans le cas où l'exploitant souhaite réaliser lui-même le prélèvement des échantillons, celui-ci doit fournir à l'inspection avant le début des opérations de prélèvement et de mesures prévues à l'article 3 du présent arrêté, les procédures qu'il aura établies démontrant la fiabilité et la reproductibilité de ses pratiques de prélèvement et de mesure de débit. Ces procédures doivent intégrer les points détaillés aux paragraphes 3 de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 et préciser les modalités de traçabilité de ces opérations.

2.5 - Les mesures de surveillance des rejets aqueux déjà imposées à l'industriel par l'arrêté préfectoral sur des substances mentionnées dans le présent arrêté peuvent se substituer à certaines mesures visées dans le présent arrêté, sous réserve du respect des conditions suivantes :

- la fréquence de mesures imposée dans le présent arrêté est respectée,

- les modalités de prélèvement et d'analyses pour les mesures de surveillance répondent aux exigences de l'annexe 5 de la circulaire du 05 janvier 2009, notamment sur les limites de quantification.

ARTICLE 3 - MISE EN OEUVRE DE LA SURVEILLANCE INITIALE

- 3.1- Programme de surveillance initiale

L'exploitant met en œuvre sous **3** mois à compter de la notification du présent arrêté, un programme de surveillance des substances dangereuses au point de rejet d'eaux industrielles suivant :

NOM DU REJET	TYPE DE REJET	SUBSTANCES
Rejet n° 1	- Eaux issues des purges de déconcentration de la cuve de recyclage par temps sec et de la surverse par temps de pluie.	- Liste des substances figurant en annexe I du présent arrêté

Ce programme de mesure comportera **1** mesure par mois pendant **6** mois, chaque prélèvement s'effectuant sur une durée de 24h représentative du fonctionnement de l'installation.

La recherche peut être abandonnée pour les substances qui n'ont pas été détectées après **1** mesure réalisée dans les conditions techniques décrites à l'annexe **5** de la circulaire susvisée.

- 3.2- Rapport de synthèse de la surveillance initiale

L'exploitant doit fournir dans un délai maximal de **12** mois à compter de la notification du présent arrêté préfectoral un rapport de synthèse de la surveillance initiale devant comprendre :

- Un tableau récapitulatif des mesures sous une forme synthétique, selon l'annexe **4** du présent arrêté. Ce tableau comprend, pour chaque substance, sa concentration et son flux, pour chacune des mesures réalisées. Le tableau comprend également les concentrations minimale, maximale et moyenne mesurées sur l'ensemble des mesures, ainsi que les flux minimal, maximal et moyen calculés à partir de l'ensemble de ces mesures et les limites de quantification pour chaque mesure ;

- L'ensemble des rapports d'analyses réalisées en application du présent arrêté ;

- L'ensemble des éléments permettant d'attester de la traçabilité de ces opérations de prélèvement et de mesure de débit et de vérifier le respect des dispositions de l'article **2** du présent arrêté. En particulier, l'exploitant doit éditer un état récapitulatif à partir de l'espace personnalisé qui lui est attribué sur le site de L'INERIS (<http://rsde.ineris.fr>) ;

- Des commentaires et explications sur les résultats obtenus et leurs éventuelles variations, en évaluant les origines possibles des substances rejetées, notamment au regard des activités industrielles exercées et des produits utilisés ;

- Une estimation du flux journalier moyen conformément au paragraphe **1.2** de la note du DGPR du 27 avril 2011 susvisée ;

- Le cas échéant, les résultats de mesures de qualité des eaux d'alimentation en précisant leur origine (superficielle, souterraine, ou adduction d'eau potable) ;

- Au vu des résultats, l'exploitant doit classer les substances mesurées lors de cette phase de surveillance en 3 catégories selon les dispositions de l'article **3.3** du présent arrêté. Le rapport contient ses propositions de classement.

- 3.3- Conditions à satisfaire pour arrêter la surveillance d'une substance

3.3.1 Classement des substances soumises à surveillance initiale

Les substances analysées lors de la surveillance initiale sont classées selon les 3 catégories suivantes :

1. Les substances analysées lors de la surveillance initiale dont il n'est pas utile de maintenir la surveillance au vu des faibles niveaux de rejets constatés : **substances à abandonner** ;
2. Les substances dont les quantités rejetées sont suffisamment importantes pour qu'une surveillance pérenne de ces émissions soit maintenue : **substances à surveiller** ;
3. Parmi ces substances à surveiller, celles pour lesquelles les quantités rejetées ne sont pas suffisamment faibles pour dispenser l'exploitant d'une réflexion approfondie sur les moyens à sa disposition pouvant permettre d'obtenir des réductions voire des suppressions : **substances devant faire en sus de la surveillance l'objet d'un programme d'actions.**

Les critères permettant d'aboutir à ce classement et le détail du contenu du programme d'actions sont détaillés ci-dessous.

3.3.2 Critères de maintien de la surveillance

Préambule : substance dont la mesure a été qualifiée d'"incorrecte-rédhibitoire"

Les substances dont les mesures ont été qualifiées d'"incorrectes-rédhibitoires" dans l'état récapitulatif du site de l'Ineris ne peuvent voir leur surveillance abandonnée. Elles doivent **continuer au titre de la surveillance pérenne à faire l'objet de mesures (autant d'analyses sur un paramètre que de mesures classées " incorrectes rédhibitoires " sur ce paramètre) avant qu'il ne soit possible de statuer sur leur cas.**

Premier critère : comparaison à un seuil de flux journalier moyen émis.

Toute substance dont le flux journalier moyen est supérieur ou égal à la valeur figurant dans la colonne A du tableau de **l'annexe 5** au présent arrêté ne peut voir sa surveillance abandonnée.

Second critère : prise en compte du milieu pour les rejets directs au milieu naturel

Une substance dont le flux journalier moyen émis est inférieur à la valeur figurant dans la colonne A du tableau de **l'annexe 5** et qui ne répond donc pas au premier critère décrit ci-dessus est maintenue en surveillance pérenne si la quantité rejetée de cette substance est à l'origine d'un impact local et que celui-ci constitue un élément pertinent pris en compte dans le programme d'action opérationnel territorialisé (PAOT) établi par la MISE (mission inter-services de l'eau).

Les arguments pouvant conduire à un tel maintien devront prendre en compte un ou plusieurs des aspects suivants :

- concentrations de la série de mesures mesurées à des valeurs supérieures à 10*NQE (NQE étant la norme de qualité environnementale réglementaire) figurant à l'annexe 1 renvoyant à l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié en juillet 2010 ;
- flux journalier moyen émis supérieur à 10% du flux admissible par le milieu ; le flux admissible étant considéré comme le produit du QMNA5 (débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée) et de la NQE ;

- contamination du milieu récepteur par la substance avérée : substance déclassant la masse d'eau ; substance affichée comme paramètre responsable d'un risque de non atteinte du bon état des eaux (RNABE) ; mesures de la concentration de la substance dans le milieu récepteur (ou dans une station de mesures situés à l'aval) très proche voire dépassant la NQE.

Les divers éléments qualitatifs et quantitatifs relatifs au milieu seront au besoin recueillis par les services des Installations Classées. Tant que ces éléments se révéleront non disponibles, les critères correspondants ne seront pas examinés.

3.3.3 Abandon de la surveillance

Lorsque pour une substance figurant dans la liste de la surveillance initiale, les critères déterminés dans les 3 alinéas précédents ne sont pas atteints sa surveillance pourra être abandonnée.

ARTICLE 4 : REMONTEE D'INFORMATIONS SUR L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA SURVEILLANCE DES REJETS – DECLARATION DES DONNEES RELATIVES A LA SURVEILLANCE DES REJETS AQUEUX

Les résultats de la surveillance initiale réalisée en application de l'article 3.1 sont déclarés, sur le site mis en place par l'INERIS à cet effet (<http://rsde.ineris.fr>), et sont transmis mensuellement à l'Inspection des Installations Classées par voie électronique ou postale avant la fin du mois N+1.

ARTICLE 5 :

Les infractions ou l'inobservation des conditions légales fixées par le présent arrêté entraîneront l'application des sanctions pénales et administratives prévues par le titre 1er du livre V du Code de l'Environnement.

ARTICLE 6 : DELAIS ET VOIES DE RECOURS

En application de l'article R 514-3-1 du Code de l'Environnement :

- la présente décision ne peut être déférée qu'au Tribunal Administratif de Lille,
- le délai de recours est de deux mois, à compter de la notification dudit arrêté, pour le demandeur ou l'exploitant et de un an pour les tiers, à compte de la publication ou de l'affichage du présent arrêté.

ARTICLE 7 - PUBLICITE

Une copie du présent arrêté est déposée en Mairie de CALAIS et peut y être consultée.

Cet arrêté sera affiché à la Mairie de CALAIS pendant une durée minimale d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera dressé par les soins du Maire de cette commune.

ARTICLE 8 - EXECUTION

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais, le Sous-Préfet de CALAIS et l'Inspecteur des Installations Classées sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Directeur de la S.N.C GRAFTECH France et dont une copie sera transmise au Maire de la commune de CALAIS.



Arras, le 30 MAI 2012
Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général,

Jacques WITKOWSKI

Copie destinée à :

- S.N.C GRAFTECH France - Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes 62100 CALAIS
- Le Sous-Préfet de CALAIS
- Le Maire de CALAIS
- Le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (Services Risques) à LILLE
- Dossier
- Chrono

ANNEXE 1 : SUBSTANCES (CODE CAS, CODE SANDRE) ET PERFORMANCE A ATTEINDRE

Version du 14 juin 2010

Famille	Substances	Codes CAS	Codes SANDRE ¹	LQ ² à atteindre par substance par les laboratoires prestataires en µg/l Eaux Résiduaires
Alkylphénols	Nonylphénols	25154-52-3 84852-15-3	6598= 1957III + 1958	0.1 pour la somme des deux substances (1957 et 1958)
	NP1OE	26027-38-3 28679-13-2 27985-36-3	6366	0.1* pour l'ensemble des substances
	NP2OE	20427-84-3 27176-93-8 156609-10-8	6369	0.1* pour l'ensemble des substances
	Octylphénols	1806-26-4 140-66-9	6600 = 1920 + 1959	0.1 pour la somme des deux substances (1920 et 1959)
	OP1OE	2315-67-5	6370	0.1*
	OP2OE	2315-61-9	6371	0.1*
Anilines	2 chloroaniline	95-51-2	1593	0.1
	3 chloroaniline	108-42-9	1592	0.1
	4 chloroaniline	106-47-8	1591	0.1
	4-chloro-2 nitroaniline	89-63-4	1594	0.1
	3,4 dichloroaniline	95-76-1	1586	0.1
Autres	Chloroalcane C10-C13	85535-84-8	1955	10
	Biphényle	92-52-4	1584	0.05
	Epichlorhydrine	106-89-8	1494	0.5
	Tributylphosphate	126-73-8	1847	0.1
	Acide chloroacétique	79-11-8	1465	25

* Valeur de LQ dérivée de l'annexe D de la norme ISO 18857-2

Famille	Substances	Codes CAS	Codes SANDREIF	LQ* à atteindre par substance par les laboratoires prestataires en µg/l Eaux Résiduales
BDE	Tétrabromodiphényléther BDE 47	5436-43-1	5436-43-1 2919	La quantité de MES à prélever pour l'analyse devra permettre d'atteindre une LQ équivalente dans l'eau de 0,05 µg/l pour chaque BDE.
	Pentabromodiphényléther (BDE 99)	60343-60-9	2916	
	Pentabromodiphényléther (BDE 100)	189084-64-8	2915	
	Hexabromodiphényléther BDE 154	207122-15-4	2911	
	Hexabromodiphényléther BDE 153	68631-49-2	2912	
	Heptabromodiphényléther BDE 183	207122-16-5	2910	
	Décabromodiphényléther (BDE 209)	1163-19-5	1815	
BTEX	Benzène	71-43-2	1114	1
	Ethylbenzène	100-41-4	1497	1
	Isopropylbenzène	98-82-8	1633	1
	Toluène	108-88-3	1278	1
	Xylènes (Somme o,m,p)	1330-20-7	1780	2
Chlorobenzènes	Hexachlorobenzène	118-74-1	1199	0.01
	Pentachlorobenzène	608-93-5	1868	0.02
	1,2,3 trichlorobenzène	87-61-6	1630	1
	1,2,4 trichlorobenzène	120-82-1	1283	1
	1,3,5 trichlorobenzène	108-70-3	1629	1
	Chlorobenzène	108-90-7	1467	1
	1,2 dichlorobenzène	95-50-1	1165	1
	1,3 dichlorobenzène	541-73-1	1164	1
	1,4 dichlorobenzène	106-46-7	1166	1
	1,2,4,5 tétrachlorobenzène	95-94-3	1631	0.05
	1-chloro-2-nitrobenzène	88-73-3	1469	0.1
	1-chloro-3-nitrobenzène	121-73-3	1468	0.1
	1-chloro-4-nitrobenzène	100-00-5	1470	0.1
	Pentachlorophénol	87-86-5	1235	0.1
Chlorophénols	4-chloro-3-méthylphénol	59-50-7	1636	0.1
	2 chlorophénol	95-57-8	1471	0.1
	3 chlorophénol	108-43-0	1651	0.1
	4 chlorophénol	106-48-9	1650	0.1
	2,4 dichlorophénol	120-83-2	1486	0.1
	2,4,5 trichlorophénol	95-95-4	1548	0.1
	2,4,6 trichlorophénol	88-06-2	1549	0.1
	Hexachloropentadiène	77-47-4	2612	0.1
COHV	1,2 dichloroéthane	107-06-2	1161	2
	Chlorure de méthylène	75-09-2	1168	5
	Hexachlorobutadiène	87-68-3	1652	0.5
	Chloroforme	67-66-3	1135	1
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1276	0.5
	Chloroprène	126-99-8	2611	1
	3-chloroprène (chlorure d'allyle)	107-05-1	2065	1
	1,1 dichloroéthane	75-34-3	1160	5
	1,1 dichloroéthylène	75-35-4	1162	2.5
	1,2 dichloroéthylène	540-59-0	1163	5
	Hexachloroéthane	67-72-1	1656	1
	1,1,2,2 tétrachloroéthane	79-34-5	1271	1
	Tétrachloroéthylène	127-18-4	1272	0.5
	1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	1284	0.5
	1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	1285	1
	Trichloroéthylène	79-01-6	1286	0.5
	Chlorure de vinyle	75-01-4	1753	5

Famille	Substances	Codes CAS	Codes SANDRE¹	LQ² à atteindre par substance par les laboratoires prestataires en µg/l Eaux Résiduaires
Chlorotoluènes	2-chlorotoluène	95-49-8	1602	1
	3-chlorotoluène	108-41-8	1601	1
	4-chlorotoluène	106-43-4	1600	1
HAP	Anthracène	120-12-7	1453	0.01
	Fluoranthène	206-44-0	1191	0.01
	Naphtalène	91-20-3	1517	0.05
	Acénaphène	83-32-9	1453	0.01
	Benzo (a) Pyrène	50-32-8	1115	0.01
	Benzo (k) Fluoranthène	207-08-9	1117	0.01
	Benzo (b) Fluoranthène	205-99-2	1116	0.01
	Benzo (g,h,i) Pérylène	191-24-2	1118	0.01
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	193-39-5	1204	0.01
Métaux	Cadmium et ses composés	7440-43-9	1388	2
	Plomb et ses composés	7439-92-1	1382	5
	Mercure et ses composés	7439-97-6	1387	0.5
	Nickel et ses composés	7440-02-0	1386	10
	Arsenic et ses composés	7440-38-2	1369	5
	Zinc et ses composés	7440-66-6	1383	10
	Cuivre et ses composés	7440-50-8	1392	5
	Chrome et ses composés	7440-47-3	1389	5
Nitro aromatiques	2-nitrotoluène	88-72-2	2613	0.2
	Nitrobenzène	98-95-3	2614	0.2
Organoétains	Tributylétain cation	36643-28-4	2879	0.02
	Dibutylétain cation	1002-53-5	1771	0.02
	Monobutylétain cation	78763-54-9	2542	0.02
	Triphénylétain cation	668-34-8	6372	0.02
PCB	PCB 28	7012-37-5	1239	0.01
	PCB 52	35693-99-3	1241	0.01
	PCB 101	37680-73-2	1242	0.01
	PCB 118	31508-00-6	1243	0.01
	PCB 138	35065-28-2	1244	0.01
	PCB 153	35065-27-1	1245	0.01
	PCB 180	35065-29-3	1246	0.01
Pesticides	Trifluraline	1582-09-8	1289	0.05
	Alachlore	15972-60-8	1101	0.02
	Atrazine	1912-24-9	1107	0.03
	Chlorfenvinphos	470-90-6	1464	0.05
	Chlorpyrifos ethyl	2921-88-2	1083	0.05
	Diuron	330-54-1	1177	0.05
	Alpha Endosulfan	959-98-8	1178	0.02
	Bêta Endosulfan	33213-65-9	1179	0.02
	alpha Hexachlorocyclohexane	319-84-6	1200	0.02
	gamma isomère Lindane	58-89-9	1203	0.02
	Isoproturon	34123-59-6	1208	0.05
	Simazine	122-34-9	1263	0.03
Paramètres de suivi	Demande Chimique en Oxygène ou Carbone Organique Total	-	1314	30000
		-	1841	300
	Matières en Suspension	-	1305	2000

i Code Sandre accessible sur <http://sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

ii La valeur à atteindre pour la limite de quantification (LQ) correspond à la valeur que 50% des prestataires sont capables d'atteindre le plus fréquemment. Ces valeurs sont issues de l'exploitation des LQ transmises par les laboratoires dans le cadre de l'action RSDE depuis 2005.

iii Le code Sandre 1957 englobe également le code Sandre 5474 (CAS 104-40-50)

iv Code Sandre accessible sur <http://sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

v La valeur à atteindre pour la limite de quantification (LQ) correspond à la valeur que 50% des prestataires sont capables d'atteindre le plus fréquemment. Ces valeurs sont issues de l'exploitation des LQ transmises par les laboratoires dans le cadre de l'action RSDE depuis 2005.

☐ Substances Dangereuses Prioritaires issues de l'annexe X de la DCE (tableau A de la circulaire du 07/05/07) et de la directive fille de la DCE adoptée le 20 octobre 2008 (anthracène et endosulfan)

☐ Substances Prioritaires issues de l'annexe X de la DCE (tableau A de la circulaire du 07/05/07)

☐ Autres substances pertinentes issues de la liste I de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et ne figurant pas à l'annexe X de la DCE (tableau B de la circulaire du 07/05/07)

☐ Autres substances pertinentes issues de la liste II de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et autres substances, non SDP ni SP (tableaux D et E de la circulaire du 07/05/07)

☐ Autres paramètres

ANNEXE 2 : ATTESTATION DU PRESTATAIRE

Je soussigné(e)

(Nom, qualité)

Coordonnées de l'entreprise :

.....

(Nom, forme juridique, capital social, RCS, siège social et adresse si différente du siège)

.....

.....

- reconnais avoir reçu et avoir pris connaissance des prescriptions techniques applicables aux opérations de prélèvements et d'analyses pour la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses pour le milieu aquatique et des documents auxquels il fait référence.

- m'engage à restituer les résultats dans un délai de XXX mois après réalisation de chaque prélèvement¹

- reconnais les accepter et les appliquer sans réserve.

A :

Le :

Pour le soumissionnaire*, nom et prénom de la personne habilitée à signer le marché :

Signature :

Cachet de la société :

*Signature et qualité du signataire (qui doit être habilité à engager sa société) précédée de la mention « Bon pour acceptation »

¹ L'attention est attirée sur l'intérêt de disposer des résultats d'analyses de la première mesure avant d'engager la suivante afin d'évaluer l'adéquation du plan de prélèvement, en particulier lors des premières mesures.

Conditions de prélèvement et d'analyses

[illegible]

Code SANITARE (liste déroulante des codes sondes)	Libellé exact du paramètre (en lien direct avec code sonde du paramètre)	Résultat total de l'analyse	Unité (général total)	Référence analyt. selon les accords de l'ANP ou les accords de l'ANP ou les accords de l'ANP ou les accords de l'ANP	Numéro dossier enregistrement (pour les analyses de laboratoire)	Date de début d'analyse par le laboratoire	Fraction analysée (J-1, J-2, J-3, J-4, J-5, J-6, J-7, J-8, J-9, J-10, J-11, J-12, J-13, J-14, J-15, J-16, J-17, J-18, J-19, J-20, J-21, J-22, J-23, J-24, J-25, J-26, J-27, J-28, J-29, J-30, J-31, J-32, J-33, J-34, J-35, J-36, J-37, J-38, J-39, J-40, J-41, J-42, J-43, J-44, J-45, J-46, J-47, J-48, J-49, J-50, J-51, J-52, J-53, J-54, J-55, J-56, J-57, J-58, J-59, J-60, J-61, J-62, J-63, J-64, J-65, J-66, J-67, J-68, J-69, J-70, J-71, J-72, J-73, J-74, J-75, J-76, J-77, J-78, J-79, J-80, J-81, J-82, J-83, J-84, J-85, J-86, J-87, J-88, J-89, J-90, J-91, J-92, J-93, J-94, J-95, J-96, J-97, J-98, J-99, J-100, J-101, J-102, J-103, J-104, J-105, J-106, J-107, J-108, J-109, J-110, J-111, J-112, J-113, J-114, J-115, J-116, J-117, J-118, J-119, J-120, J-121, J-122, J-123, J-124, J-125, J-126, J-127, J-128, J-129, J-130, J-131, J-132, J-133, J-134, J-135, J-136, J-137, J-138, J-139, J-140, J-141, J-142, J-143, J-144, J-145, J-146, J-147, J-148, J-149, J-150, J-151, J-152, J-153, J-154, J-155, J-156, J-157, J-158, J-159, J-160, J-161, J-162, J-163, J-164, J-165, J-166, J-167, J-168, J-169, J-170, J-171, J-172, J-173, J-174, J-175, J-176, J-177, J-178, J-179, J-180, J-181, J-182, J-183, J-184, J-185, J-186, J-187, J-188, J-189, J-190, J-191, J-192, J-193, J-194, J-195, J-196, J-197, J-198, J-199, J-200, J-201, J-202, J-203, J-204, J-205, J-206, J-207, J-208, J-209, J-210, J-211, J-212, J-213, J-214, J-215, J-216, J-217, J-218, J-219, J-220, J-221, J-222, J-223, J-224, J-225, J-226, J-227, J-228, J-229, J-230, J-231, J-232, J-233, J-234, J-235, J-236, J-237, J-238, J-239, J-240, J-241, J-242, J-243, J-244, J-245, J-246, J-247, J-248, J-249, J-250, J-251, J-252, J-253, J-254, J-255, J-256, J-257, J-258, J-259, J-260, J-261, J-262, J-263, J-264, J-265, J-266, J-267, J-268, J-269, J-270, J-271, J-272, J-273, J-274, J-275, J-276, J-277, J-278, J-279, J-280, J-281, J-282, J-283, J-284, J-285, J-286, J-287, J-288, J-289, J-290, J-291, J-292, J-293, J-294, J-295, J-296, J-297, J-298, J-299, J-300, J-301, J-302, J-303, J-304, J-305, J-306, J-307, J-308, J-309, J-310, J-311, J-312, J-313, J-314, J-315, J-316, J-317, J-318, J-319, J-320, J-321, J-322, J-323, J-324, J-325, J-326, J-327, J-328, J-329, J-330, J-331, J-332, J-333, J-334, J-335, J-336, J-337, J-338, J-339, J-340, J-341, J-342, J-343, J-344, J-345, J-346, J-347, J-348, J-349, J-350, J-351, J-352, J-353, J-354, J-355, J-356, J-357, J-358, J-359, J-360, J-361, J-362, J-363, J-364, J-365, J-366, J-367, J-368, J-369, J-370, J-371, J-372, J-373, J-374, J-375, J-376, J-377, J-378, J-379, J-380, J-381, J-382, J-383, J-384, J-385, J-386, J-387, J-388, J-389, J-390, J-391, J-392, J-393, J-394, J-395, J-396, J-397, J-398, J-399, J-400, J-401, J-402, J-403, J-404, J-405, J-406, J-407, J-408, J-409, J-410, J-411, J-412, J-413, J-414, J-415, J-416, J-417, J-418, J-419, J-420, J-421, J-422, J-423, J-424, J-425, J-426, J-427, J-428, J-429, J-430, J-431, J-432, J-433, J-434, J-435, J-436, J-437, J-438, J-439, J-440, J-441, J-442, J-443, J-444, J-445, J-446, J-447, J-448, J-449, J-450, J-451, J-452, J-453, J-454, J-455, J-456, J-457, J-458, J-459, J-460, J-461, J-462, J-463, J-464, J-465, J-466, J-467, J-468, J-469, J-470, J-471, J-472, J-473, J-474, J-475, J-476, J-477, J-478, J-479, J-480, J-481, J-482, J-483, J-484, J-485, J-486, J-487, J-488, J-489, J-490, J-491, J-492, J-493, J-494, J-495, J-496, J-497, J-498, J-499, J-500, J-501, J-502, J-503, J-504, J-505, J-506, J-507, J-508, J-509, J-510, J-511, J-512, J-513, J-514, J-515, J-516, J-517, J-518, J-519, J-520, J-521, J-522, J-523, J-524, J-525, J-526, J-527, J-528, J-529, J-530, J-531, J-532, J-533, J-534, J-535, J-536, J-537, J-538, J-539, J-540, J-541, J-542, J-543, J-544, J-545, J-546, J-547, J-548, J-549, J-550, J-551, J-552, J-553, J-554, J-555, J-556, J-557, J-558, J-559, J-560, J-561, J-562, J-563, J-564, J-565, J-566, J-567, J-568, J-569, J-570, J-571, J-572, J-573, J-574, J-575, J-576, J-577, J-578, J-579, J-580, J-581, J-582, J-583, J-584, J-585, J-586, J-587, J-588, J-589, J-590, J-591, J-592, J-593, J-594, J-595, J-596, J-597, J-598, J-599, J-600, J-601, J-602, J-603, J-604, J-605, J-606, J-607, J-608, J-609, J-610, J-611, J-612, J-613, J-614, J-615, J-616, J-617, J-618, J-619, J-620, J-621, J-622, J-623, J-624, J-625, J-626, J-627, J-628, J-629, J-630, J-631, J-632, J-633, J-634, J-635, J-636, J-637, J-638, J-639, J-640, J-641, J-642, J-643, J-644, J-645, J-646, J-647, J-648, J-649, J-650, J-651, J-652, J-653, J-654, J-655, J-656, J-657, J-658, J-659, J-660, J-661, J-662, J-663, J-664, J-665
--	--	--------------------------------	--------------------------	--	--	--	---

ANNEXE 4 : LISTE DES SUBSTANCES DANGEREUSES ET CRITÈRES DE FLUX ASSOCIÉS

- substances dangereuses prioritaires et autres substances de la liste I de la directive 2006/11/CE

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission en g/jour :	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
Nonylphénols	6598 ≈ 1957+1958		2	10
Chloroalcanes C ₁₀ -C ₁₃	1955		2	10
Hexachlorobenzène	1199		2	5
Pentachlorobenzène	1888		2	5
Hexachlorobutadiène	1652		2	10
Tétrachlorure de carbone	1276		2	5
Tétrachloroéthylène	1272	3	2	5
Trichloroéthylène	1286	3	2	5
Anthracène	1458	3	2	10
HAP (somme des 5)				
Benzo [a] Pyrène	1115		2	10
Benzo [k] Fluoranthène	1117		2	10
Benzo [b] Fluoranthène	1116		2	10
Benzo [g,h,i] Pérylène	1118		2	10
Indeno [1,2,3-cd] Pyrène	1204		2	10

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission: en g/jour :	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
Cadmium et ses composés	1388		2	10
Mercuré et ses composés	1387		2	5
Tributylétain cation	2879		2	5
Endosulfan (alpha, bêta)	1178 1179		2	5
Hexachlorocyclohexane somme des isomères	1200 1201 1202 1203		2	5
gamma isomère lindane diphényléthers	1203		2	5
pentabromodiphényléther	2915		2	5
pentabromodiphényléther	2916		2	5

- substances prioritaires et substances spécifiques de l'état écologique :

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission en g/jour	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
phthalate de bis(2-éthylhexyle) DEHP	6616 (ancien 1461)	2	4	30
Octylphénols	6600 =1959+ 1920	2	10	30
Benzène	1114	2	20	100
1,2,3 trichlorobenzène	1630	2	4	30
1,2,4 trichlorobenzène	1283	2	4	30
1,3,5 trichlorobenzène	1629	2	4	30
Pentachlorophénol	1235	2	4	30
1,2 dichloroéthane	1161	2	20	100
Chlorure de méthylène (dichlorométhane)	1168	2	20	100
Chloroforme (trichlorométhane)	1135	2	20	100
Fluoranthène	1191	2	4	30
Naphtalène	1517	2	20	100
Arsenic et ses composés	1369	4	10	100
Chrome et ses composés	1389	4	200	500
Cuivre et ses composés	1392	4	200	500

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux Journalier d'émission en g/jour	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
Zinc et ses composés	1383	4	200	500
Atrazine	1107	2	4	30
Diuron	1177	2	4	30
Isoproturon	1208	2	4	30
Simazine	1263	2	4	30
Plomb et ses composés	1382	2	20	100
Nickel et ses composés	1386	2	20	100
Alachlore	1101	2	4	100
Trifluraline	1289	2	4	100
Chlorfenvinphos	1464	2	4	100
Chlorpyrifos (ethylchlorpyrifos)	1083	2	4	100

3 Autres substances dangereuses :

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission en g/jour	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
2 chloroaniline	1593	4	300	500
3 chloroaniline	1592	4	300	500
4 chloroaniline	1591	4	300	500
4-chloro-2 nitroaniline	1594	4	300	500
3,4 dichloroaniline	1586	4	300	500
Biphényle	1584	4	300	2000
Epichlorhydrine	1494	4	300	500
Tributylphosphate	1847	4	300	2000
Acide chloroacétique	1465	4	300	500
Ethylbenzène	1497	4	300	1000
Isopropylbenzène	1633	4	300	1000
Toluène	1278	4	300	1000
Xylènes (Somme o,m,p)	1780	4	300	500
Chlorobenzène	1467	4	300	1000
1,2 dichlorobenzène	1165	4	300	500
1,3 dichlorobenzène	1164	4	300	500
1,4 dichlorobenzène	1166	4	300	500
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	1631	4	300	500
1-chloro-2-nitrobenzène	1469	4	300	500
1-chloro-3-nitrobenzène	1468	4	300	500
1-chloro-4-nitrobenzène	1470	4	300	500
4-chloro-3-méthylphénol	1636	4	300	500

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission en g/jour	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
2 chlorophénol	1471	4	300	500
3 chlorophénol	1651	4	300	500
4 chlorophénol	1650	4	300	500
2,4 dichlorophénol	1486	4	300	500
2,4,5 trichlorophénol	1548	4	300	500
2,4,6 trichlorophénol	1549	4	300	500
Hexachloropentadiène	2612	4	300	1000
Chloroprène	2611	4	300	1000
3-chloroprène (chlorure d'allyle)	2065	4	300	1000
1,1 dichloroéthane	1160	4	300	2000
1,1 dichloroéthylène	1162	4	300	2000
1,2 dichloroéthylène	1163	4	300	2000
Hexachloroéthane	1656	4	300	1000
1,1,2,2 tétrachloroéthane	1271	4	300	2000
1,1,1 trichloroéthane	1284	4	300	1000
1,1,2 trichloroéthane	1285	4	300	2000
Chlorure de vinyle	1753	4	300	500
Acénaphène	1453	4	300	500
Dibutylétain cation	1771	4	300	500
Monobutylétain cation	2542	4	300	500
Triphénylétain cation	6372	4	300	500
2-chlorotoluène	1602	4	300	500
3-chlorotoluène	1601	4	300	500
4-chlorotoluène	1600	4	300	500
2-nitrotoluène	2613	4	300	1000

Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance	Colonne A Flux journalier d'émission en g/jour	Colonne B Flux journalier d'émission en g/jour
Nitrobenzène	2614	4	300	1000
Octylphénols	1920	5	10	30
Ethoxylate de nonylphénol NP1OE	6366	5		
Ethoxylate de nonylphénol NP2OE	6369	5	2	10
Ethoxylate d'octylphénol OP1OE	6370	5	10	30
Diphényléthers bromés dont SDP	2911	4		
Pentabromodiphényléther (2916)	2912		2	5
Pentabromodiphényléther (2915)	2915			
	2916			
	2919			
	2920			
PCB (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	1239	4		
	1241			
	1242			
	1243		2	5
	1244			
	1245			
	1246			

Catégories de Substance

1	Substances Dangereuses Prioritaires issues de l'annexe 8 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 modifié
2	Substances Prioritaires issues de l'annexe 8 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 modifié
3	Autres substances dangereuses prioritaires issues de l'annexe 8 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 modifié et issues de la liste I de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et ne figurant pas à l'annexe X de la DCE
4	Autres substances pertinentes issues de la liste II de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et autres substances, non SDP ni SP, figurant à l'annexe de l'arrêté ministériel du 20 avril 2005 modifié (NQE), ou dans les tableaux D et E de la circulaire du 07/05/07 (NQE provisoires indiquées NQEp)
5	Autres substances mesurées dans le cadre de l'opération RSDE depuis 2009



PREFET DU PAS DE CALAIS

PREFECTURE
DIRECTION DES POLITIQUES INTERMINISTÉRIELLES
BUREAU DES PROCÉDURES D'UTILITÉ PUBLIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
Section des INSTALLATIONS CLASSEES
DPI - BPUPE - SIC - LL - N° 2014 - 285

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Commune de CALAIS

S.N.C GRAFTECH FRANCE

REJETS DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE SECONDE PHASE : SURVEILLANCE PERENNE

ARRETE IMPOSANT DES PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

LE PREFET DU PAS-DE-CALAIS
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Chevalier de l'Ordre National du Mérite,

VU le Code de l'Environnement ;

VU la nomenclature des Installations Classées ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

VU le décret n° 2005-378 du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU le décret du 26 janvier 2012 portant nomination de M. Denis ROBIN, en qualité de préfet du Pas-de-Calais (hors classe) ;

VU la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) ;

VU la directive 2006/11/CE concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté ;

VU la directive 2008/105/EC du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau ;

VU l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

VU l'arrêté ministériel du 20 avril 2005 modifié pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU l'arrêté ministériel du 30 juin 2005 modifié relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

VU l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008 modifié, relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets ;

VU l'arrêté ministériel du 12 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article **R. 212-3** du Code de l'Environnement ;

VU l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles **R.212-10**, **R.212-11** et **R.212-18** du Code de l'Environnement ;

VU l'arrêté du 26 juillet 2010 approuvant le schéma national des données sur l'eau ;

VU le rapport d'étude de l'INERIS n° DRC-07-82615-13836C du 15 janvier 2008 faisant état de la synthèse des mesures de substances dangereuses dans l'eau réalisées dans certains secteurs industriels ;

VU l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 ayant autorisé la S.N.C GRAFTECH FRANCE à exercer ses activités relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E) située Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes, sur la commune de CALAIS (62100) ;

VU l'arrêté préfectoral du 30 mai 2012 prescrivant la surveillance initiale des Rejets de Substances Dangereuses dans le milieu aquatique (R.S.D.E) ;

VU la note du 27 avril 2011 du Directeur général de la prévention des risques (DGPR) du Ministère de L'Écologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement relative aux adaptations des conditions de mise en œuvre de la circulaire du 5 janvier 2009 relatives aux actions de recherche et de réduction des substances dans les rejets des installations classées;

VU le rapport du 17 mai 2013, établi par la société SOCOR, présentant les résultats d'analyses menées dans le cadre de la recherche initiale de substances dangereuses dans les rejets aqueux de l'établissement ;

VU le rapport de M. le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en date du 30 juin 2014 ;

VU l'envoi des propositions de M. l'Inspecteur de l'Environnement au pétitionnaire en date du 2 septembre 2014 ;

VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques en date du 18 septembre 2014 à la séance duquel le pétitionnaire était absent ;

VU l'envoi du projet d'arrêté au pétitionnaire en date du 22 septembre 2014 ;

CONSIDERANT l'objectif de respect des normes de qualité environnementale dans le milieu en 2015 fixé par la directive 2000/60/CE ;

CONSIDERANT les objectifs du SDAGE Artois-Picardie et son programme de mesures associé pour reconquérir ou maintenir le bon état des masses d'eau ;

CONSIDERANT les objectifs de réduction et de suppression de certaines substances dangereuses fixées dans la circulaire DE/DPPR du 7 mai 2007 ;

CONSIDERANT la nécessité d'évaluer qualitativement et quantitativement par une surveillance périodique les rejets de substances dangereuses dans l'eau issus du fonctionnement de l'établissement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), puis de déclarer les niveaux d'émission de ces substances dangereuses afin de proposer le cas échéant des mesures de réduction ou de suppression adaptées ;

CONSIDERANT les effets toxiques, persistants et bioaccumulables des substances dangereuses visées par le présent arrêté sur le milieu aquatique ;

CONSIDERANT les concentrations relevées en substances dangereuses rejetées par l'établissement ;

CONSIDERANT que l'exploitant n'a pas formulé, dans le délai réglementaire, d'observations sur ce projet ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais ;

ARRETE :

ARTICLE 1er : OBJET

La S.N.C GRAFTECH FRANCE dont le siège social est situé « La Léchère » – 73264 AIGUEBLANCHE cedex, est tenue de respecter, pour ses activités sises Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes 62100 CALAIS, les dispositions du présent arrêté qui vise à fixer les modalités de surveillance et de déclaration des rejets de substances dangereuses dans l'eau qui ont été identifiées à l'issue de la surveillance initiale.

Les prescriptions des actes administratifs antérieurs sont complétées par celles du présent arrêté.

ARTICLE 2: PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES AUX OPERATIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

2.1 - Les prélèvements et analyses réalisés en application du présent arrêté doivent respecter les dispositions de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 (téléchargeable sur le site www.rsde.ineris.fr).

2.2 - Pour l'analyse des substances, l'exploitant doit faire appel à un laboratoire d'analyse accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la matrice « Eaux Résiduelles », pour chaque substance à analyser.

2.3 - L'exploitant doit être en possession de l'ensemble des pièces suivantes fournies par le laboratoire qu'il aura choisi, avant le début des opérations de prélèvement et de mesures afin de s'assurer que ce prestataire remplit bien les dispositions de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 :

1) - Justificatifs d'accréditations sur les opérations de prélèvements (si disponible) et d'analyse de substances dans la matrice « eaux résiduelles » comprenant a minima :

- a. Numéro d'accréditation
- b. Extrait de l'annexe technique sur les substances concernées

2) - Liste de références en matière d'opérations de prélèvements de substances dangereuses dans les rejets industriels.

3) - Tableau des performances et d'assurance qualité précisant les limites de quantification pour l'analyse des substances qui doivent être inférieures ou égales à celles de l'annexe 1 du présent arrêté.

4) - Attestation du prestataire s'engageant à respecter les prescriptions figurant à l'annexe 2 du présent arrêté.

2.4 - Dans le cas où l'exploitant souhaite réaliser lui-même le prélèvement des échantillons, celui-ci doit fournir à l'inspection avant le début des opérations de prélèvement et de mesures prévues à l'article 3 du présent arrêté, les procédures qu'il aura établies démontrant la fiabilité et la reproductibilité de ses pratiques de prélèvement et de mesure de débit. Ces procédures doivent intégrer les points détaillés aux paragraphes 3 de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 et préciser les modalités de traçabilité de ces opérations.

2.5 - Les mesures de surveillance des rejets aqueux déjà imposées à l'industriel par l'arrêté préfectoral sur des substances mentionnées dans le présent arrêté peuvent se substituer à certaines mesures visées dans le présent arrêté, sous réserve du respect des conditions suivantes :

- la fréquence de mesures imposée dans le présent arrêté est respectée,
- les modalités de prélèvement et d'analyses pour les mesures de surveillance répondent aux exigences de l'annexe 5 de la circulaire du 05 janvier 2009, notamment sur les limites de quantification.

ARTICLE 3 : MISE EN OEUVRE DE LA SURVEILLANCE PERENNE

L'exploitant met en œuvre sous 3 mois, à compter de la notification du présent arrêté, le programme de surveillance au point de rejet des effluents industriels de l'établissement dans les conditions suivantes :

Nom du rejet	Substance	Périodicité	Durée de chaque prélèvement	Limite de quantification à atteindre par substance par les laboratoires en µg/l
Rejet n°1 – Eaux issues des purgés de déconcentration de la cuve de recyclage par temps sec et de la surverse par temps de pluie	Benzo(b) Fluoranthène (code SANDRE 1116)	1 mesure par trimestre	24 heures représentatives du fonctionnement de l'installation	(source : annexe 5.2 de la circulaire du 5/01/2009)
	Benzo(k) Fluoranthène (code SANDRE 1117)			
	Benzo (g,h,i) Pérylène (code SANDRE 1118)			
	Indeno(1,2,3 -cd) Pyrène (code SANDRE 1204)			
	Zinc et ses composés (code SANDRE 1383)			
	Nonylphénols (code SANDRE 6598)			

Les limites de quantification pour l'analyse des substances doivent être inférieures ou égales à celles de l'annexe 1 du présent arrêté.

Les paramètres de suivi DCO et MES sont également prélevés et analysés selon les mêmes modalités.

ARTICLE 4 : REMONTEE D'INFORMATIONS SUR L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA SURVEILLANCE DES REJETS

4.1– Déclaration des données relatives à la surveillance des rejets aqueux

Les résultats des mesures réalisées en application de l'article 3 du présent arrêté sont saisis dans le mois suivant ces mesures sur le site de télédéclaration du ministère chargé de l'environnement prévu à cet effet (GIDAF, <https://gidaf.developpement-durable.gouv.fr/gidaf/>).

4.2 – Déclaration annuelle des émissions polluantes

Les substances faisant l'objet de la surveillance pérenne décrite à l'article 3 du présent arrêté doivent faire l'objet d'une déclaration annuelle conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008 modifié, relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets (déclaration GEREP).

Ces déclarations peuvent être établies à partir des mesures de surveillance prévues à l'article 3 du présent arrêté ou par toute autre méthode plus précise validée par les services de l'Inspection.

ARTICLE 5 :

Les infractions ou l'inobservation des conditions légales fixées par le présent arrêté entraîneront l'application des sanctions pénales et administratives prévues par le titre 1er du livre V du Code de l'Environnement.

ARTICLE 6 : DELAIS ET VOIES DE RECOURS

En application de l'article R.514-3-1 du Code de l'Environnement :

- la présente décision ne peut être déférée qu'au Tribunal Administratif de Lille,
- le délai de recours est de deux mois, à compter de la notification dudit arrêté, pour le demandeur ou l'exploitant et de un an pour les tiers, à compter de la publication ou de l'affichage du présent arrêté.

ARTICLE 7- PUBLICITE

Une copie du présent arrêté est déposée en Mairie de CALAIS et peut y être consultée.

Cet arrêté sera affiché à la Mairie de CALAIS pendant une durée minimale d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera dressé par les soins du Maire de cette commune.

ARTICLE 8 - EXECUTION

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais, le Sous Préfet de CALAIS et l'Inspecteur de l'Environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Directeur de la S.N.C GRAFTECH FRANCE et dont une copie sera transmise au Maire de CALAIS.

Arras, le 29 OCT. 2014



Pour le Préfet
Le Secrétaire Général Adjoint


Xavier CZERWINSKI


Copie destinée à :


- S.N.C GRAFTECH FRANCE - « La Léchère » - 73264 AIGUEBLANCHE cedex
- Sous Préfecture de CALAIS
- Mairie de CALAIS
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (Services Risques) à LILLE
- Dossier
- Chrono


ANNEXE 1 : TABLEAU DES PERFORMANCES ASSURANCE QUALITE (annexe 5.2 de la circulaire du 5 janvier 2009)


Substance	Code SANDRE	Catégorie de Substance : - 1 = dangereuses prioritaires, - 2 = prioritaires, - 3 = pertinentes liste 1, - 4 = pertinentes liste 2 (cf : article 4.2. de l'AP)	Limite de quantification à atteindre par les laboratoires : LQ en µg/l (source : annexe 5.2 de l'annexe 5 de la circulaire du 05/01/2009)
Nonylphénols	6598	1	0,1
Benzo (k) Fluoranthène	1117	1	0,01
Benzo (b) Fluoranthène	1116	1	0,01
Benzo (a) Pyrène	1118	1	0,01
Benzo (1,2,3-cd) Pyrène	1204	1	0,01
Zinc et ses composés	1383	4	10
Demande Chimique en Oxygène ou Carbone Organique Total	1314 1841	Paramètres de suivi	30000 300
Matières en Suspension	1305		2000

 Substances Dangereuses Prioritaires issues de l'annexe X de la DCE (tableau A de la circulaire du 07/05/07) et de la directive fille de la DCE adoptée le 20 octobre 2008 (anthracène et endosulfan)

 Substances Prioritaires issues de l'annexe X de la DCE (tableau A de la circulaire du 07/05/07)

 Autres substances pertinentes issues de la liste I de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et ne figurant pas à l'annexe X de la DCE (tableau B de la circulaire du 07/05/07)

 Autres substances pertinentes issues de la liste II de la directive 2006/11/CE (anciennement Directive 76/464/CEE) et autres substances, non SDP ni SP (tableaux D et E de la circulaire du 07/05/07)

 Autres paramètres

ANNEXE 2 : ATTESTATION DU PRESTATAIRE

Je soussigné(e)

(Nom, qualité)

Coordonnées de l'entreprise :

.....

(Nom, forme juridique, capital social, RCS, siège social et adresse si différente du siège)

.....

.....

- reconnais avoir reçu et avoir pris connaissance des prescriptions techniques applicables aux opérations de prélèvements et d'analyses pour la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses pour le milieu aquatique et des documents auxquels il fait référence.

- m'engage à restituer les résultats dans un délai de XXX mois après réalisation de chaque prélèvement ¹

- reconnais les accepter et les appliquer sans réserve.

A :

Le :

Pour le soumissionnaire*, nom et prénom de la personne habilitée à signer le marché :

Signature :

Cachet de la société :

*Signature et qualité du signataire (qui doit être habilité à engager sa société) précédée de la mention « Bon pour acceptation »

¹ L'attention est attirée sur l'intérêt de disposer des résultats d'analyses de la première mesure avant d'engager la suivante afin d'évaluer l'adéquation du plan de prélèvement, en particulier lors des premières mesures.



Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFÈTE DU PAS-DE-CALAIS

PREFECTURE
DIRECTION DES POLITIQUES INTERMINISTÉRIELLES
BUREAU DES PROCÉDURES D'UTILITÉ PUBLIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
Section Installations Classées
DPI- BPUPE - SIC - LL - n° 2015 - 44

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Commune de CALAIS

S.N.C GRAFTECH FRANCE

ARRETE IMPOSANT DES PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

La Préfète du Pas de Calais,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre National du Mérite,

VU le Code de l'Environnement ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret du 29 janvier 2015 portant nomination de Mme Fabienne BUCCIO en qualité de Préfète du Pas-de-Calais (hors classe) ;

VU l'arrêté ministériel du 31 mai 2012 fixant la liste des Installations Classées soumises à l'obligation de constitution des garanties financières en application du 5° de l'article R.516-1 du Code de l'Environnement ;

VU l'arrêté ministériel du 31 mai 2012 relatif aux modalités de détermination et d'actualisation du montant des garanties financières pour la mise en sécurité des Installations Classées ;

VU l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2005 ayant autorisé la S.N.C UCAR à exploiter une usine de fabrication d'électrodes en graphite située Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes, sur la commune de CALAIS (62100) ;

VU le changement de dénomination sociale de la S.N.C UCAR qui devient la S.N.C GRAFTECH FRANCE depuis le 1er juillet 2008 ;

VU les propositions de calcul du montant des garanties financières faites par la S.N.C GRAFTECH FRANCE ;

VU le rapport de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement, et du Logement en date du 15 décembre 2014 ;

VU l'envoi des propositions de l'Inspection de l'Environnement au pétitionnaire en date du 13 janvier 2015 ;

VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques en date du 29 janvier 2015, à la séance duquel le pétitionnaire était absent ;

VU l'envoi du projet d'arrêté préfectoral au pétitionnaire en date du 3 février 2015 ;

VU l'absence d'observations de la S.N.C GRAFTECH FRANCE dans le délai réglementaire ;

CONSIDERANT que la mise en place d'un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines n'a pas été pris en compte dans le calcul du montant de la garantie financière au motif de l'existence depuis 1991 d'un tel réseau ;

CONSIDERANT qu'il y a lieu d'entériner l'existence de ce réseau de surveillance et de fixer les conditions de surveillance minimales ;

CONSIDERANT que les mesures imposées à l'exploitant, sont de nature à prévenir les nuisances et les risques présentés par les installations ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais ;

ARRETE :

ARTICLE 1 : OBJET

La S.N.C GRAFTECH FRANCE, dont le siège social est situé « La Lechère » – 73264 AIGUEBLANCHE cedex, est tenue de respecter, pour ses installations sises Zone Industrielle des Dunes - Rue des Garennes - 62100 CALAIS, les dispositions du présent arrêté qui vise à fixer les modalités de surveillance de la qualité des eaux souterraines de la première nappe rencontrée.

ARTICLE 2 : ETUDES REALISEES

Les prescriptions suivantes, relatives à la définition du réseau de surveillance, sont établies sur la base des études réalisées sur ce site et notamment :

- Rapport « Analyse préliminaire et synthèse des informations disponibles sur le sous-sol » du 17 décembre 1990 référencé BRGM / R31828 NPC 4S 90;
- Rapport « Analyse des activités et des risques de pollution vis à vis du sol et du sous-sol » de février 1991 référencée BRGM / R 32195 NPC 4S 91;
- Rapport « Etude de la vulnérabilité des eaux souterraines / Elaboration d'un état de référence » de juillet 1991 référencé BRGM / R33136 4S NPC 91;
- Rapport « Etude de la qualité physico-chimique de la nappe au droit du site de Calais » de juillet 1992 référencé BRGM / Note BRGM 92 NPC 73;
- Rapport « Accompagnement pour le calcul du montant des garanties financières – Partie diagnostic des sols » de janvier 2014 référencé Anteagroup A74055/A.

ARTICLE 3 : RESEAU DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

3.1 - Constitution du réseau

L'exploitant doit constituer un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines de la première nappe rencontrée (nappe superficielle) dont l'objectif est la mise en place d'une surveillance « préventive ».

Ce réseau doit permettre de vérifier l'absence de dégradation de la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation des installations.

L'implantation et les caractéristiques des ouvrages du réseau de surveillance sont définis à partir des études mentionnées à l'article 2.

Le réseau comporte au minimum trois ouvrages, dont deux sont situés en aval du sens d'écoulement.

L'ensemble des ouvrages de surveillance sont nivelés NGF – IGN 69 par un géomètre expert.

Les piézomètres sont réalisés suivant les règles de l'art. Toutes dispositions sont prises pour éviter toute infiltration d'eau stagnante ou de suintement, signaler efficacement ces ouvrages et les maintenir en bon état.

Le déplacement éventuel d'un piézomètre ne peut se faire qu'avec l'accord de l'Inspection de l'Environnement.

3.2 - Analyse des eaux souterraines

Un protocole de prélèvement est mis en place permettant d'assurer un échantillon représentatif de la qualité des eaux souterraines à l'instant considéré. Ce protocole décrit les conditions de mise en oeuvre du prélèvement en considérant l'ensemble des facteurs susceptible d'altérer les résultats et notamment le type d'appareil de prélèvement utilisé, la profondeur à laquelle l'échantillon est prélevé, et les conditions d'arrêt de la purge (stabilisation des paramètres physico-chimiques),...

Des relevés du niveau piézométriques de la nappe sont réalisés mensuellement. Des prélèvements semestriels (une fois en période de hautes eaux, une fois en période de basses eaux) sont réalisés dans ces piézomètres.

Les paramètres recherchés dans ces prélèvements sont :

- Paramètres physico- chimiques : pH, O₂ dissous, température, conductivité, turbidité, nitrates, nitrites ;
- Métaux : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn ;
- hydrocarbures totaux, fraction C10-C40 ;
- indice phénol ;
- le benzo(a)pyrène ;
- 1-1 dichloroéthane ;

Les prélèvements et analyses des paramètres se font à l'aide de méthodes normalisées.

ARTICLE 4 : TRANSMISSION DES RESULTATS

Les résultats des analyses des eaux souterraines doivent être transmis à l'Inspection de l'Environnement au plus tard deux mois après leur réalisation. Les résultats doivent être commentés et interprétés. Ils sont accompagnés des résultats des relevés du niveau piézométriques.

Le nombre d'ouvrage de surveillance, la fréquence et la nature des prélèvements et analyses pourront être modifiés ultérieurement par arrêté complémentaire en fonction des résultats obtenus et de leur évolution.

ARTICLE 5 : MISE EN EVIDENCE D'UNE POLLUTION DE LA NAPPE SOUTERRAINE

Si les résultats mettent en évidence une pollution des eaux souterraines, l'exploitant doit prendre les dispositions nécessaires pour rechercher l'origine de la pollution et, si elle provient de ses installations, en supprimer les causes.

Dans ce cas, il doit en tant que de besoin entreprendre les études et travaux nécessaires pour réduire la pollution de la nappe. L'exploitant informe le Préfet et l'Inspection de l'Environnement du résultat de ses investigations et, le cas échéant, des mesures prises ou envisagées.

ARTICLE 6 : BILAN

L'exploitant tient à jour un bilan de l'ensemble des analyses réalisées dans le cadre du présent arrêté permettant d'apprécier leur évolution. Ce bilan est tenu à la disposition de l'Inspection de l'Environnement.

L'exploitant peut demander, sur justification, la modification de la nature et la fréquence de ces prélèvements.

ARTICLE 7 : FRAIS

Tous les frais occasionnés par les études et travaux menés en application du présent arrêté sont à la charge de l'exploitant.

ARTICLE 8 : DELAI ET VOIE DE RECOURS

En application de l'article R. 514-3-1 du Code de l'Environnement :

- la présente décision ne peut être déférée qu'au Tribunal Administratif de Lille ;
- le délai de recours est de deux mois, à compter de la notification dudit arrêté, pour le demandeur ou l'exploitant et de un an pour les tiers, à compter de la publication ou de l'affichage du présent arrêté.

ARTICLE 9 : PUBLICITE

Une copie du présent arrêté sera déposée en Mairie de CALAIS et peut y être consultée.

Cet arrêté sera affiché en Mairie de CALAIS. Procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera dressé par les soins du Maire de cette commune.


ARTICLE 10 : EXECUTION

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais, le Sous Préfet de CALAIS et l'Inspecteur de l'Environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au Directeur de la S.N.C GRAFTECH FRANCE et dont une copie sera transmise au Maire de la commune de CALAIS.

Arras, le 23 FEV. 2015
Pour la Préfète,

Le Secrétaire Général




Anne LAUBIES

Copies destinées à :

- S.N.C GRAFTECH FRANCE – « La Lechère » – 73264 AIGUEBLANCHE cedex
- Sous Préfecture de CALAIS
- Mairie de CALAIS
- Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Service Risques à Lille
- Dossier
- Chrono

Rue Ferdinand Buisson – 62020 ARRAS Cedex 9
Tél : 03.21.21.20.00 – Adresse Internet : www.pas-de-calais.gouv.fr

ANNEXE 2

VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

VTR à seuil – Ingestion

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	VTR			Organisme	Date de construction/ révision	Sujet d'étude	Incertitude (facteur de sécurité)	Commentaires	Log Kow	BCF (L/kg)	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité								
Hydrocarbures totaux aromatique C16-C36	/	Ingestion	Non précisé	TDI	3,00E-02	mg/kg/j	RIVM	2001	Non précisé	Non précisé	Basé sur l'approche TPHCWG	/	/	Oui
Phénol	108-95-2	Ingestion	Poids	RfD	3,00E-01	mg/kg/j	US-EPA	2002	Rat	300		1,47	Poissons: 17,5	Oui
Aluminium	7429-90-5	Ingestion	Effets neurologiques	MRL	1	mg/kg/j	ATSDR	2008	Souris	90	/	0,33	Poissons : 36 à 215	Oui
Argent	7440-22-4	Ingestion	Effets sur la peau	RfD	5,00E-03	mg/kg/j	US EPA	1991	homme	3	/	0,23	Calculé: 3,16	Oui
Benzo[g,h,i]pérylène	191-24-2	Ingestion	Non présenté	TDI	3,00E-02	mg/kg/j	RIVM	2001	Non précisé	Non précisé	/	7,23	Crustacés: 28183; Calculée : 64 000	Oui
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Ingestion	Développement, Reproduction, Système immunitaire	RfD	3,00E-04	mg/kg/j	US EPA	2017	Rat	300	/	6	Poissons : 2700; Crustacés: 12800; Algues: 3300; Végétaux : <1	Oui
Cadmium inorganique	7440-43-9	Ingestion	Non présenté	TDI	3,60E-04	mg/kg/j	EFSA	2011	homme	-	DHT = 2,5E-3 mg/kg	/	Poissons : 229; Invertébrés: 994	Oui
Mercure inorganique	Oxyde de mercure : 21908-53-2 Sulfure de mercure : 1344-48-5 Chlorure mercurique : 7487-94-6	Ingestion	Reins	Vtr	6,60E-04	mg/kg/j	INERIS	2013	rat	Non précisé	Mercure inorganique	/	Poissons : 1 800 à 5 700 Plantes : 0,02-0,1	Oui
Arsenic inorganique	7440-38-2	Ingestion	Effets sur la peau	MRLch	3,00E-04	mg/kg/j	ATSDR	2007	homme	3	/	0,68	Poissons: 4; Crustacés/mollusques: 400-478; Végétaux : < 1	Oui
Plomb et ses composés	7439-92-1	Ingestion	Système rénal, nerveux et sanguin	TDI	3,60E-03	mg/kg/j	RIVM	2001	Homme	Non précisé		/	Poissons : 405 ; Crustacés : 1153 ; Mollusques : 2279	Oui
Antimoine	7440-36-0	Ingestion	Non présenté	TDI	6,00E-03	mg/kg/j	OMS	2006	Non précisé	Non précisé	/	0,73	Poissons : 40; Végétal: 0,0003 à 0,009	Oui
Chrome III	16065-83-1	Ingestion	Non précisé	RfD	1,5	mg/kg/j	US EPA	1998	rat	1000	Chrome métal et insoluble	/	Poissons : 260-800	Oui
Cobalt	7440-48-4	Ingestion	Cœur	TDI	1,40E-03	mg/kg/j	RIVM	2001	homme	30	/	/	Organismes aquatiques : non bioaccumulable Végétaux : non bioaccumulable	Oui
Cuivre	7440-50-8	Ingestion	Pas d'organe en particulier	TDI	1,40E-01	mg/kg/j	RIVM	2001	souris	1000	/	/	Poissons: 184 (20-950) ; Végétaux : 0,08	Oui
Manganèse	7439-96-5	Ingestion	Système nerveux central	RfD	1,40E-01	mg/kg/j	US EPA	1996	homme	1		/	Poissons : 1 000 ; Crustacés : 5 000 ; Mollusques : 10 000	Oui
Nickel	7440-02-0	Ingestion	Poids, développement	TDI	1,20E-02	mg/kg/j	OMS	2005	Homme	1		/	Poissons: 0,8 à 104 Crustacés : 10 à 39 Mollusques d'eau douce : 2 à 191 Plantes : 0,002 à 0,01	Oui
Vanadium et ses composés	7440-62-2 1314-62-1	Ingestion	Diminution cystine dans cheveux	RfD	9,00E-03	mg/kg/j	US-EPA	1996	Rat	100	Vanadium Pentoxyde (1314-62-1)	/	Poissons et végétaux : non bioaccumulable	Oui
Zinc élément	7440-66-6	Ingestion	Effets sanguins : diminution de l'hématocrite, de la ferritine sanguine et de l'activité de la superoxydase dismutase érythrocytaire)	RfD	3,00E-01	mg/kg/j	US EPA	2005	Homme	3		/	Calculé : 3,162	Oui
Etain	7440-31-5	Ingestion	Non précisé	TDI	2,00E-01	mg/kg/j	RIVM	2009	rat	100		1,29	Calculé : 100	Oui

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	VTR			Organisme	Date de construction/ révision	Sujet d'étude	Incertitude (facteur de sécurité)	Commentaires	Log Kow	BCF (L/kg)	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité								
Fluoranthène	206-44-0	Ingestion	Reins, foie, système sanguin	RfD	4,00E-02	mg/kg/j	US EPA	1993	souris	3000	/	5,1	Poissons : 378 ; Crustacés : 180 ; Mollusques : 4 120 ; Amphibiens : 1660	Oui
Pyrène	129-00-0	Ingestion	Reins	RfD	3,00E-02	mg/kg/j	US-EPA	1990	Souris	3000		5,32	Poissons: 4810	Oui
Naphtalène	91-20-3	Ingestion	Poids	RfD	2,00E-02	mg/kg/j	US-EPA	1998	Rat	3000		3,7	Poissons: 168 à 427 ; Mollusques : 27 à 62	Oui
Acénaphène	83-32-9	Ingestion	Effets hépatiques	RfD	6,00E-02	mg/kg/j	US EPA	1994	Souris	3 000	/	3,92	Poissons : 387-1270	Oui
Fluorène	86-73-7	Ingestion	Système sanguin, foie, rate	RfD	4,00E-02	mg/kg/j	US EPA	1990	souris	3000		4,18		Oui
Phénanthrène	85-01-8	Ingestion	Non précisé	TDI	4,00E-02	mg/kg/j	RIVM	2000	Non précisé	Non précisé		4,57	Poissons: 810 à 3388 ; Crustacés : 210 à 28145 ; Mollusques : 1240 à 1280	Oui
Anthracène	120-12-7	Ingestion	Pas d'effet déterminé	RfD	3,00E-01	mg/kg/j	US EPA	1993	souris	3 000	/	4,45	Poissons : 903 - 2 820	Oui

VTR à seuil et VG – Inhalation

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	VTR			Organisme	Date de construction/ révision	Sujet d'étude	Incertitude (facteur de sécurité)	Commentaires	Log Kow	BCF (L/kg)	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité								
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Inhalation	Diminution de la survie embryonnaire / fœtale	RfC	2,00E-06	mg/m3	US EPA	2017	Rat	3000	/	6	Poissons : 2700; Crustacés: 12800; Algues: 3300; Végétaux : <1	Oui
Cadmium inorganique	7440-43-9	Inhalation	Effets sur le système rénal	VTR	4,50E-04	mg/m3	ANSES	2012	homme	-	/	/	Poissons : 229; Invertébrés: 994	Oui
Cadmium inorganique	7440-43-9	Inhalation	Cancer de l'appareil respiratoire	VTR	3,00E-04	mg/m3	ANSES	2012	rat	25	VTR à seuil pour des effets cancérogènes	/	Poissons : 229; Invertébrés: 994	Oui
Mercure élémentaire	7439-97-6	Inhalation	Système nerveux	REL	3,00E-05	mg/m3	OEHHA	2008	homme	300	Mercure élémentaire et inorganique	/	<i>Aucune donnée pour le mercure élémentaire (les seules données existantes concernent les formes organiques et inorganiques)</i>	Oui
Arsenic inorganique	7440-38-2	Inhalation	Effets sur le système nerveux	REL	1,50E-05	mg/m3	OEHHA	2008	homme	30	/	0,68	Poissons: 4; Crustacés/mollusques: 400-478; Végétaux : < 1	Oui
Plomb et ses composés	7439-92-1	Inhalation	Système rénal, nerveux et sanguin	VG	5,00E-04	mg/m3	OMS	2000	Non précisé	Non précisé	Valeur guide	/	Poissons : 405 ; Crustacés : 1153 ; Mollusques : 2279	Non
Chrome III	16065-83-1	Inhalation	Reins	TCA	6,00E-02	mg/m3	RIVM	2001	homme	10	Chrome métal et insoluble	/	Poissons : 260-800	Oui
Chrome VI (particulaire)	18540-29-9	Inhalation	Poumons	RfC	1,00E-04	mg/m3	US EPA	1998	animal	300	Particules de chrome	/	Poissons : 1	Oui
Cobalt	7440-48-4	Inhalation	Système respiratoire	MRLch	1,00E-04	mg/m3	ATSDR	2004	homme	10	/	/	Organismes aquatiques : non bioaccumulable Végétaux : non bioaccumulable	Oui
Cuivre	7440-50-8	Inhalation	Poumons et système immunitaire	TCA	1,00E-03	mg/m3	RIVM	2001	lapin	100	/	/	Poissons: 184 (20- 950) ; Végétaux : 0,08	Oui
Manganèse	7439-96-5	Inhalation	Système nerveux	MRLch	3,00E-04	mg/m3	ATSDR	2012	homme	100	Mn inorganique (Poussières Mn respirables)	/	Poissons : 1 000 ; Crustacés : 5 000 ; Mollusques : 10 000	Oui
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Poumons	MRLch	9,00E-05	mg/m3	ATSDR	2005	Rat	30		/	Poissons: 0,8 à 104 Crustacés : 10 à 39 Mollusques d'eau douce : 2 à 191 Plantes : 0,002 à 0,01	Oui
Vanadium et ses composés	7440-62-2 1314-62-1	Inhalation	Système respiratoire	MRL	1,00E-04	mg/m3	ATSDR	2012	Rat	30	Poussière de pentoxide de vanadium	/	Poissons et végétaux : non bioaccumulable	Oui
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation	Système respiratoire	VG	2,00E-02	mg/m3	OMS	2005	Non précisé	Non précisé	valeur-guide. Moyenne sur 24 heures, en l'absence de valeur annuelle	/	/	Non
Oxydes d'azote	10102-43-9 10102-44-0	Inhalation	Poumons	VG	4,00E-02	mg/m3	OMS	2000	Non précisé	Non précisé	Valeur guide, Dioxyde d'azote	/	/	Non
Poussières	/	Inhalation	Effets sur le système respiratoire	VG	2,00E-02	mg/m3	OMS	2005	Non précisé	Non précisé	Valeur-guide PM10	/	/	Non
Poussières	/	Inhalation	Effets sur le système respiratoire	VG	1,00E-02	mg/m3	OMS	2005	Non précisé	Non précisé	Valeur-guide PM2,5	/	/	Non
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation	Cerveau, cœur, muscles, développement du fœtus	VG	10	mg/m3	OMS	2000	Non précisé	Non précisé	Valeur-guide - sur 8 heures	/	/	Non
Toluène	108-88-3	Inhalation	Effets neurologiques	VTR	3	mg/m3	ANSES	2011	Homme	10		2,69	Poissons: 90	Oui
n-Hexane	110-54-3	Inhalation	Effet sur le système nerveux	VTR	3	mg/m3	ANSES	2014	rat	75		3,9	Calculé : 173,9	Oui
1,2,4 Triméthylbenzène	95-63-6	Inhalation	Système nerveux	RfC	6,00E-02	mg/m3	US EPA	2016	Rat	300	étude subchronique	3,63	Calculé : 119,89	Oui
Ethylbenzène	100-41-4	Inhalation	Ototoxique	VTR	1,5	mg/m3	ANSES	2016	rat	75	exposition subchronique	3,15	Organismes aquatiques : 1 à 5 ; Calculé : 93	Oui

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	VTR			Organisme	Date de construction/ révision	Sujet d'étude	Incertitude (facteur de sécurité)	Commentaires	Log Kow	BCF (L/kg)	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité								
Naphtalène	91-20-3	Inhalation	Nez et poumons	VTR	3,70E-02	mg/m3	ANSES	2013	rat	250		3,7	Poissons: 168 à 427 ; Mollusques : 27 à 62	Oui

VTR sans seuil – Ingestion

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	ERU			Organisme	Date de construction / révision	Sujet d'étude	Classification			Commentaires	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité				US EPA	IARC	Union européenne		
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Ingestion	Cancer généralisé (foie, estomac,...)	ERUo	2,00E-01	(mg/kg/j)-1	RIVM	2001	rat	B2	1	C1B		Oui
Arsenic inorganique	7440-38-2	Ingestion	Cancer de la peau	ERUo	1,5	(mg/kg/j)-1	US EPA	1998	homme	A	1	C1A pour le pentoxyde de diarsenic, trioxyde de diarsenic, arséniate de triéthyle, l'acide arsénique et ses sels mais l'arsenic : non classé cancérigène.		Oui
Plomb et ses composés	7439-92-1	Ingestion	Cancer des reins	ERUo	8,50E-03	(mg/kg/j)-1	OEHHA	2011	rat	B2	2B pour le plomb, 2A pour les composés organiques et 3 pour les composés inorganiques	/	Plomb et composés (inorganique)	Oui
Naphtalène (considéré en tant que tel comme traceur de risque)	91-20-3	Ingestion	Cancer du nez et des poumons	ERUo	1,20E-01	(mg/kg/j)-1	OEHHA	2011	rat	C	2B	C2		Oui
Fluoranthène	206-44-0	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Pyrène	129-00-0	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Acénaphtène	83-32-9	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Fluorène	86-73-7	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Phénanthrène	85-01-8	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Anthracène	120-12-7	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[a]anthracène	56-55-3	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Chrysène	218-01-9	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Dibenzo[a]anthracène	53-70-3	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[g,h,i]perylène	191-24-2	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	Ingestion	Voir EqBenzo(a)pyrène											/

VTR sans seuil – inhalation

Substance	N° CAS	Exposition	Atteintes sur l'organisme	ERU			Organisme	Date de construction / révision	Sujet d'étude	Classification			Commentaires	Choix Note 2014
				Nom	Valeur	Unité				US EPA	IARC	Union européenne		
Naphtalène <i>(considéré en tant que tel comme traceur de risque)</i>	91-20-3	Inhalation	Cancer du nez	ERUi	5,60E-06	(µg/m3)-1	ANSES	2013	rat	C	2B	C2		Oui
Ethylbenzène	100-41-4	Inhalation	Cancer des reins	ERUi	2,50E-06	(µg/m3)-1	OEHHA	2007	rat	D	2B	/		Oui
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Inhalation	Cancer du tractus respiratoire supérieur	ERUi	1,10E-03	(µg/m3)-1	OEHHA	2002	hamster	B2	1	C1B		Oui
Arsenic inorganique	7440-38-2	Inhalation	Cancer des poumons	ERUi	4,30E-03	(µg/m3)-1	US EPA	1998	homme	A	1	C1A pour le pentoxyde de diarsenic, trioxyde de diarsenic, arséniate de triéthyle, l'acide arsénique et ses sels mais l'arsenic : non classé cancérigène.		Oui
Plomb et ses composés	7439-92-1	Inhalation	Cancer des reins	ERUi	1,20E-05	(µg/m3)-1	OEHHA	2011	rat	B2	2B pour le plomb, 2A pour les composés organiques et 3 pour les composés inorganiques	/	Plomb et composés (inorganique)	Oui
Chrome VI	18540-29-9	Inhalation	Cancer pulmonaire	ERUi	4,00E-02	(µg/m3)-1	OMS	2000	homme	A	1	C1B pour composés de chrome VI, à l'exception du chromate de baryum		Oui
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Cancer des poumons	ERUi	3,80E-04	(µg/m3)-1	OMS	2000	homme		2B	C2		Oui
Acénaphthène	83-32-9	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Fluorène	86-73-7	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Phénanthrène	85-01-8	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Anthracène	120-12-7	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Fluoranthène	206-44-0	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Pyrène	129-00-0	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[a]anthracène	56-55-3	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Chrysène	218-01-9	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[j]fluoranthène	205-82-3	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Dibenzo[a]anthracène	53-70-3	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Benzo[g,h,i]perylène	191-24-2	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	Inhalation	Voir EqBenzo(a)pyrène											/

ANNEXE 3

ANALYSES DES EAUX SUPERFICIELLES

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

KALIES

Madame Laura MORTREUX

16 RUE LOUIS NEEL

59260 LEZENNES

FRANCE

Date 06.11.2017

N° Client 35004784

N° commande 725499

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 725499 Eau

Client 35004784 KALIES

Référence CALAIS

Date de validation 31.10.17

Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. 33/380680143
Chargé relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 1 de 5



Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725499 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
299799	Amont	30.10.2017	
299800	Aval	30.10.2017	

Unité

299799

Amont

299800

Aval

Analyses Physico-chimiques

Azote Kjeldahl (NTK)	mg/l	4,5	5,1
Nitrates - N	mg/l	0,73	0,54
Nitrites - N	mg/l	0,18	0,13
N-global	mg/l	5,4	5,8
DBO 5	mg/l	1	2
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l	30	34
Matières en suspension	mg/l	24	34

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale	++	++
-------------------------------	----	----

Métaux

Aluminium (Al) (eau superficielle)	µg/l	130	<50
Argent (Ag) - minéralisation incluse	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	65
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	4,5
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0
Cobalt (Co) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	<4,0
Cuivre (Cu)	µg/l	2,3	<2,0
Etain (Sn) (eau superficielle)	µg/l	<30	<30
Fer (Fe) (eau superficielle)	µg/l	770	850
Manganèse (Mn) (eau superficielle)	µg/l	78	99
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	8,1	6,7
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	9,4
Zinc (Zn)	µg/l	590	610

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	<0,050
Acénaphthène	µg/l	0,03	0,03
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/l	0,011	<0,010
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010	0,011

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725499 Eau

	Unité	299799 Amont	299800 Aval
HAP			
Pyrène	µg/l	<0,010	0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010
Somme HAP	µg/l	n.d.	0,011 ^{x)}
Somme HAP (VROM)	µg/l	0,011 ^{x)}	0,011 ^{x)}
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	0,041 ^{x)}	0,051 ^{x)}

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10 *	<10 *
Fraction C12-C16	µg/l	<10 *	<10 *
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0 *	<5,0 *

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Remarques

299799 Matières en suspension : l' échantillon contient plus de 500mg/l de chlorures, un rinçage supplémentaire a été effectué avec de l'eau.

299800 Matières en suspension : l' échantillon contient plus de 500mg/l de chlorures, un rinçage supplémentaire a été effectué avec de l'eau.

Début des analyses: 01.11.2017

Fin des analyses: 06.11.2017

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. 33/380680143
Chargé relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 3 de 5



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725499 Eau

Liste des méthodes

Conforme à EN 1899-1: DBO 5

Conforme à EN 872: Matières en suspension

Conforme à ISO 15923-1, équivalent à EN-ISO 13395: Nitrites - N Nitrates - N

Conforme à NEN 6642 (somme l'azote Kjeldahl, nitrite, nitrate): N-global

Conforme à NEN 6646: Azote Kjeldahl (NTK)

Conforme à NEN-EN-ISO17294-2 (2004): Plomb (Pb) Cuivre (Cu) Sélénium (Se) Chrome (Cr) Cadmium (Cd) Arsenic (As) Nickel (Ni)
Zinc (Zn)

Conforme à NF T 90-101: Demande chimique en oxygène (DCO)

Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004): Argent (Ag) - minéralisation incluse

Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004): Manganèse (Mn) (eau superficielle)
Fer (Fe) (eau superficielle) Etain (Sn) (eau superficielle)
Cobalt (Co) (eau superficielle)
Aluminium (Al) (eau superficielle)

EN ISO 15587-1: Minéralisation à l'eau régale

EN 1483 (2007): Mercure (Hg)

méthode interne: Naphtalène Acénaphthylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)pérylène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP Somme HAP (VROM)
Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28 Fraction C28-C32
Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

Méthode interne: Hydrocarbures totaux C10-C40

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Annexe de N° commande 725499

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

DBO 5 299799, 299800

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

ANNEXE 4

ANALYSES D'AIR DANS L'ENVIRONNEMENT



KALI'AIR
Études, mesures & conseils
en rejets atmosphériques
industriels

Référence : CKL17/A179/PR01– V01

Qualité de l’Air

Du 20 septembre au 19 octobre 2017

GRAF*Tech*

CALAIS

Fait à Sainghin-en-Mélantois,
Date d’émission : 28 novembre 2017 – Version 01

Rédacteur / Vérificateur :
*Référent Technique Air
Ambiant*

M.SENOUCI

Approbateur :
*Référent Technique Air à
l'Emission*

F.DEWEZ

*Le rapport comporte 36 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation - elles sont identifiées
par le symbole (*) dans le présent rapport.*



Accréditation n°1-1848
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

Laboratoire et Bureaux : Parc d'Activité du Mélantois
217, rue des Sureaux - 59262 SAINGHIN-EN-MELANTOIS
Tél : 03 20 04 12 12 – Fax : 03 20 04 12 04 – www.kaliar.fr - SIRET 447 675 125 00051
Siège Social : 12, Rue Louis Néel – 59260 LEZENNES
SAS au capital de 135 000 euros – APE 7112B – SIRET 447 675 125 00036 - . RCS Lille B447 675 125- TVA FR 53447675125

SOMMAIRE

DOCUMENT ET REFERENCE	4
INVESTIGATIONS REALISEES.....	5
DEFINITION DES INVESTIGATIONS	5
PLAN D'ECHANTILLONNAGE	5
POSITIONNEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENT	6
PRESENTATION ET INTERET DES SYSTEMES DE PRELEVEMENT.....	8
GENERALITES SUR LES ANALYSEURS SEQUENTIELS	8
PRINCIPE DE LA MESURE PAR ANALYSEUR SEQUENTIEL.....	8
PARTICULARITE DU PRELEVEMENT DES HAP	10
EXIGENCES RELATIVES A L'EQUIPEMENT DE PRELEVEMENT	10
METHODOLOGIE D'INVESTIGATION	11
PRELEVEMENTS (*) (HORS HAP)	11
INSTALLATION DU MATERIEL.....	11
CHARGEMENT DES CASSETTES DE FILTRES	11
MODES OPERATOIRES DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT DES ECHANTILLONS	11
ANALYSES GRAVIMETRIQUES.....	12
ANALYSES DES METAUX PARTICULAIRES	12
ANALYSES DES HAP	12
RESULTATS	13
VALEURS REGLEMENTAIRES.....	13
PM _{2.5} , PM ₁₀ ET METAUX PARTICULAIRES	13
HAP	13
SYNTHESE DES RESULTATS DES PM _{2.5} , PM ₁₀ , METAUX PARTICULAIRE ET CHROME HEXVALENT	14
SYNTHESE DES RESULTATS EN HAP DU 05 AU 19 OCTOBRE 2017	28
PRELEVEMENT SUR TUBES PASSIFS.....	29
GENERALITES	29
DISPOSITIF DE MESURE.....	29
IMPLANTATION DES TUBES PASSIFS	29
DEFINITIONS.....	30
DIOXYDE D'AZOTE – NO ₂	30
DIOXYDE DE SOUFRE – SO ₂	30
COMPOSES ORGANIQUE VOLATIL – SCREENING COV.....	31
INVESTIGATIONS REALISEES	32
ANALYSES DES TUBES PASSIFS.....	32
RESULTATS DES INVESTIGATIONS	33

INTRODUCTION

La société GRAFTECH France SNC est spécialisée dans la production de graphite pour la sidérurgie électrique et s'implante sur un site localisé sur la commune de Calais dans le département du Pas-de-Calais (62). Dans le cadre de son dossier de demande d'autorisation environnementale, la société GRAFTECH doit suivre la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) pour réaliser l'état initial de l'environnement avant d'évaluer les risques sanitaires futurs.

La société KALI'AIR a été mandatée pour réaliser des mesures environnementales par préleveurs séquentiels dichotomiques et tubes passifs dans son environnement.

Le présent rapport d'essais synthétise les résultats de la campagne de prélèvements du 20 septembre au 19 octobre 2017 pour les paramètres suivants :

- Poussières (PM₁₀, PM_{2,5}), sous accréditation COFRAC selon la norme NF EN 12341 de juin 2014, et les métaux particulaire,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP,
- Dioxyde d'azote – NO₂,
- Dioxyde de soufre – SO₂,
- Screening COV,
- Chrome hexavalent – CrVI.

Dans le présent rapport seuls les paramètres ou principes identifiés par le symbole (*) sont effectués sous couvert de l'accréditation.

A noter que les données météorologiques durant la période d'exposition ont été récupérées à l'aide d'une station météorologique KALI'AIR. Elle a été implantée sur le site GRAFTECH de Calais et est capable de mesurer la vitesse, la direction du vent, la température et l'humidité.

DOCUMENT ET REFERENCE

- Norme NF EN 12 341 : Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP_{10} ou $MP_{2.5}$ de matière particulaire en suspension.
- Document LAB REF GTA 96 du COFRAC : Essai d'évaluation de la qualité de l'air ambiant.

INVESTIGATIONS REALISEES

DEFINITION DES INVESTIGATIONS

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage de la campagne de prélèvements est résumé dans le tableau suivant :

Type de surveillance	Surveillance de la qualité de l'air au voisinage du site. – état initial
Objet – but	Caractérisation de certains polluants dans l'environnement du site
Composés analysés	Poussières inhalables PM ₁₀ et PM _{2,5} et Métaux particuliers, HAP, NO ₂ , SO ₂ , Screening COV, Chrome hexavalent
Dispositif de prélèvement	Préleveurs séquentiels dichotomiques de matière en suspension Tubes passifs Pompes à débit réglable (type GILIAN) Station météorologique
Nombre de points échantillonnés	3 zones de prélèvement
Durée de la campagne de surveillance	<ul style="list-style-type: none"> - 14 prélèvements de 24 heures sur la période du 21 septembre au 04 octobre 2017 concernant PM₁₀ et PM_{2,5} - 14 prélèvements de 24 heures du 21 septembre au 04 octobre 2017 concernant les métaux particuliers (Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, Se, Te, Tl, V, Zn, Hg). - 1 prélèvement de 14 jours sur la période du 05 au 19 octobre 2017 concernant les HAP. - 2 prélèvements sur la période du 20 au 27 septembre 2017 et du 28 septembre au 05 octobre 2017 concernant le NO₂, SO₂ et le screening COV - 2 prélèvements de 6 à 8 heures en Chrome hexavalent particulaire sur les 3 zones les 27 septembre et 02 octobre 2017

POSITIONNEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENT

Le positionnement des appareils de mesures est effectué en tenant compte des différents obstacles pouvant être rencontrés en chacun de ces points (arbres, bâtiments, plans d'eau...). Les stations de mesures ont été sécurisées afin d'éviter les risques de malveillance et ont été installées à proximité d'une source électrique.

Les zones de prélèvements sélectionnées sont les suivantes :

Numéro de la Zone	Coordonnées GPS	Contact	Adresse	Code postale	Ville
ZONE 1	N 50°58'34"	Mme LOUVET	103 Chemin des Dunes (ou Digue Taaf)	62100	Calais
	E 1°54'47"				
ZONE 2	N 50°57'44"	Mr SEGARD	83 route Gravelines	62100	Calais
	E 1°52'54"				
ZONE 3	N 50°57'34"	Mr FRANCOIS	2239 Grande Rue du Petit Courgain	62100	Calais
	E 1°54'12"				

L'emplacement de la station météorologique est défini ci-dessous :

	Coordonnées GPS	Contact	Adresse	Code postale	Ville
STATION METEO	N 50°58'6"	Mr COPPITERS	Rue des Garennes	62100	Calais
	E 1°53'32"				

La localisation des zones de mesures est présentée sur la vue aérienne ci-après.



CARTOGRAPHIE DES ZONES DE PRELEVEMENTS



PRESENTATION ET INTERET DES SYSTEMES DE PRELEVEMENT

GENERALITES SUR LES ANALYSEURS SEQUENTIELS

Les impacteurs virtuels dichotomiques ont été parmi les premiers systèmes utilisés pour quantifier la fraction fine des particules PM_{10} et fournir ainsi une information simultanée sur les fractions PM_{10} et $PM_{2,5}$.

Les premiers impacteurs virtuels ont été développés par l'USEPA, puis commercialisés par la société Andersen Samplers au milieu des années 70.

Actuellement, un préleveur dichotomique fabriqué par Thermo Environmental sous la référence Thermo SA-241 est listé comme préleveur de référence par l'USEPA pour la fraction PM_{10} des particules.

La technique de l'impacteur virtuel a été reprise il y a quelques années par la société R&P (désormais Thermo Environmental) sur le préleveur séquentiel PARTISOL Plus dichotomous, puis tout récemment sur la nouvelle série TEOM 1405-D, permettant ainsi de mesurer en continu les fractions PM_{10} et $PM_{2,5}$ avec un seul analyseur.

Un rapport d'équivalence aux normes EN 12341 et EN 14907 du TEOM dichotomique 1405DF a été réalisé par le TÜV en mars 2012.

Ce rapport s'applique uniquement aux analyseurs en continu TEOM, mais par la même occasion valide le principe de l'impacteur dichotomique qui est rigoureusement identique sur les TEOM et sur les préleveurs séquentiels dichotomiques.

PRINCIPE DE LA MESURE PAR ANALYSEUR SEQUENTIEL

L'impaction classique consiste à accélérer un flux d'air chargé de particules au moyen d'une buse calibrée, puis d'intercaler une plaque de collection dans le jet d'air. Les particules les plus grosses dont l'inertie dépasse une certaine valeur, ne peuvent pas suivre les filets d'air et s'impactent sur la plaque de collection. Les particules plus fines contournent la plaque et suivent le flux d'air.

L'impacteur virtuel utilise le même principe, mais n'utilise pas de plaque de collection solide. Cette plaque solide est remplacée par de l'air stagnant traversé par les particules les plus grosses. Les particules n'étant plus collectées au niveau de l'impacteur mais sur un filtre situé en aval, les phénomènes de saturation, de rebond et de réentraînement sont inexistantes.

Le préleveur dichotomique fonctionne de la façon suivante :

L'air est aspiré à un débit de 16,7 L/min à travers une tête PM₁₀ US traditionnelle, soit 1 m³/h (24 m³/jour). L'air en aval de cette tête contient donc la fraction PM₁₀ des particules. Afin de séparer les grosses particules (« coarse ») des fines, on utilise un impacteur virtuel.

Le fonctionnement de l'impacteur virtuel consiste à splitter le débit des PM₁₀ en deux :

- une partie de l'air (1,7 l/min) est aspirée exactement à la verticale de l'impacteur.
- l'autre partie (15 l/min) est aspirée à 90° et force donc les particules à effectuer un changement de direction à 90°.

L'impacteur virtuel est calibré de telle façon que les poussières de taille supérieure à 2,5µm ne puissent pas changer de direction. Elles continuent en ligne droite jusqu'au filtre de collection "Coarse".

Les particules fines de taille inférieure à 2,5µm ne sont pas affectées par le coude du flux d'air. Elles vont donc aussi bien suivre le filet d'air à 1,7 l/min que le filet d'air à 15 l/min. Il faut donc s'attendre à trouver 10% des poussières PM_{2,5} collectées par le filtre "Coarse" (6), les 90% restant étant collectées par le filtre « Fine ».

A la fin du prélèvement, les filtres "Coarse" et "Fine" auront reçu les fractions suivantes :

- **Filtre "Coarse"** : (fraction PM₁₀) – (fraction PM₁₀ additionnée de 10% de la fraction PM_{2,5})
- **Filtre "Fine"** : 90% de la fraction PM_{2,5}

Cette technique ne permet pas d'avoir une mesure en continu ni un résultat directement sur site. L'échantillonneur utilise des filtres Quartz standards de diamètre 47 mm pour les poussières en suspension PM_{2,5} dans des cassettes porte-filtres réutilisables et également des filtres en Téflon pour les poussières en suspension PM₁₀ (afin de déterminer la concentration en métaux et en silice, plus particulièrement).

Ces cassettes sont empilées dans un magasin d'approvisionnement afin de faciliter la manipulation et réduire les risques de contamination. Il est possible de mettre jusqu'à 16 filtres. Une fois les filtres échantillonnés, ils passent dans le magasin de stockage. Un enregistrement de données est réalisé par filtre exposé.

Par défaut, l'échantillonneur enregistre un fichier de données toutes les 30 minutes. Dans notre cas les filtres sont changés toutes les 24 heures. Il mesure également la température extérieure, la pression atmosphérique et l'humidité relative. Les résultats de poussières sont obtenus par pesée différentielle (avant et après prélèvement) des filtres à l'aide d'une balance d'une résolution minimale ≤ 10 µg.

PARTICULARITE DU PRELEVEMENT DES HAP

Le dispositif de prélèvement est constitué d'un filtre en fibre de quartz qui piège préférentiellement la phase particulaire complété d'une cartouche de mousse polyuréthane « TUF » qui piège majoritairement la phase gazeuse. Ainsi, l'analyse couplée des filtres contenant les fractions $PM_{2,5}$ et PM_{10} et de la mousse permet d'obtenir les résultats des teneurs des polluants sur les fractions particulaire et gazeuse.

La durée de prélèvement est de 14 jours en continu. En effet, compte tenu des très faibles teneurs en HAP dans l'atmosphère, cette durée d'échantillonnage permet de récolter suffisamment de matière pour que le laboratoire puisse réaliser une analyse fiable sur l'ensemble filtre + cartouche sans distinction de phase.

Parmi l'ensemble des congénères HAP, seuls ceux considérés comme les 16 congénères les plus toxiques sont dosés individuellement.

EXIGENCES RELATIVES A L'EQUIPEMENT DE PRELEVEMENT

Les exigences de la norme NF EN 12341 relatives à l'équipement de prélèvement sont reprises dans le tableau qui suit :

Conception / Caractéristique de performance	Exigences normatives	Conformité
Etanchéité du système de prélèvement	$\varphi_L \leq 1,0\%$ du débit de prélèvement	Conforme (*)
Incertitude de mesure du capteur de température ambiante ou, le cas échéant, du capteur de température dans le débitmètre	$\leq 3 \text{ K}$	Conforme
Incertitude de mesure du capteur de pression ambiante ou, le cas échéant, du capteur de pression dans le débitmètre	$\leq 1 \text{ kPa}$	Conforme
Incertitude des capteurs de température interne (filtre pendant le prélèvement et pendant le stockage)	$\leq 3 \text{ K}$	Conforme

(*) Le test d'étanchéité a été vérifié sur site selon les critères du mode opératoire constructeur

METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

PRELEVEMENTS (*) (HORS HAP)

INSTALLATION DU MATERIEL

L'installation du matériel a été réalisée par M. FRIMAT et M. MARLY de la société KALI'AIR le 20 septembre 2017.

CHARGEMENT DES CASSETTES DE FILTRES

Concernant les PM et métaux particulaires :

Pour la préparation des cassettes de filtres, les 15 porte-filtres sont chargés avec les 15 filtres vierges conditionnés dans un environnement propre, en vérifiant la traçabilité du filtre et sa position dans la cassette de filtres du préleveur séquentiel.

Les filtres sont toujours manipulés avec des pinces en acier inoxydable ou revêtues de PTFE.

Les filtres positionnés dans une cassette (côté gauche de l'appareil) sont ensuite prélevés durant 24 heures, après quoi ils sont déplacés dans la cassette de filtres prélevés (côté droit de l'appareil).

A noter que le blanc de terrain reste dans la cassette durant le prélèvement, le filtre n'est pas prélevé et reste du côté gauche de l'appareil.

Concernant les HAP :

Deux filtres sont placés dans l'impacteur et sont ensuite prélevés durant environ 14 jours, pour isoler la phase particulaire. Ensuite, le flux de gaz est envoyé vers la cartouche PUF (prélèvement de 14 jours aussi en aval des filtres) pour isoler la phase gazeuse.

A noter que le blanc de terrain (filtre + cartouche) est apporté sur chaque zone de prélèvement à l'installation et la désinstallation du matériel, et est conservé au laboratoire pendant la période de prélèvement.

MODES OPÉRATOIRES DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS

Les filtres prélevés et les filtres blancs sont manipulés avec soin et protégés de toute contamination externe et tout chauffage excessif pendant le stockage et le transport dans des boîtes de Pétri en plastique propres.

De plus, les conditions de températures sont appropriées au stockage des filtres prélevés de manière à réduire au maximum les pertes de matières volatiles et semi-volatiles pendant la durée de conservation. Il convient que les conditions de conservation garantissent également la prévention de la condensation sur les filtres.

ANALYSES GRAVIMETRIQUES

Le conditionnement et la pesée des filtres après prélèvement sont réalisés par un technicien habilité de KALI'AIR conformément à une instruction technique interne et à la norme NF EN 12 341.

ANALYSES DES METAUX PARTICULAIRES

Les filtres ont été analysés par le laboratoire TERA ENVIRONNEMENT basé à FUVEAU : analyse par ICP/MS (minéralisation HNO₃/H₂O₂) - méthode adaptée NF EN 14 902 Air Ambient.

Les bulletins analytiques sont consultables sur demande.

ANALYSES DES HAP

Les filtres et cartouches sont analysés par GC_MSD (méthode interne MOp C-4/50selon NF EN 15549) pour les HAP par le laboratoire MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIES basé à Saint Julien Les Metz.

Les bulletins analytiques sont consultables sur demande.

RESULTATS

VALEURS REGLEMENTAIRES

PM2.5, PM10 ET METAUX PARTICULAIRES

Les valeurs de référence dans l'air ambiant pour les composés de notre étude sont les suivantes (Article R.221-1 du Code de l'environnement relatif à la qualité de l'air) :

	Valeurs limites en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle	Valeurs limites en moyenne journalière
Particules en suspension (PM ₁₀)	40 µg/m ³ (Valeur limite depuis le 01/01/2005)	-	50 µg/m ³ moins de 35 jours/an percentile 90,4 (depuis 2011)
Particules en suspension (PM _{2,5})	25 µg/m ³ (Valeur limite depuis 2015)	20 µg/m ³ (valeur cible depuis 2011)	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ (Valeur limite depuis le 01/01/2005)	-	-
Arsenic (As)	-	6 ng/m ³ (Valeur cible depuis le 31/12/2012)	-
Nickel (Ni)	-	20 ng/m ³ (Valeur cible depuis le 31/12/2012)	-
Cadmium (Cd)	-	5 ng/m ³ (Valeur cible depuis le 31/12/2012)	-

Concernant les métaux, les valeurs cibles en moyenne annuelle (VCMA) n'existent que pour l'arsenic, le nickel et le cadmium et il existe une valeur limite en moyenne annuelle pour le plomb. Le manganèse sera comparé à la valeur recommandée par l'OMS (valeur guide de qualité des milieux ; 2000), soit 150 ng/m³.

A noter que les paramètres mercure, sélénium, antimoine, chrome, cuivre, cobalt, étain, vanadium, thallium, tellure, et zinc ne disposent pas de valeur de référence.

HAP

Seul le benzo(a)pyrène - B(a)P dispose d'une valeur de référence dans l'air ambiant (Article R.221-1 du Code de l'environnement relatif à la qualité de l'air). Il s'agit d'une valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012 fixée à 1 ng/m³ en moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM₁₀.

SYNTHESE DES RESULTATS DES PM_{2,5}, PM₁₀, METAUX PARTICULAIRE ET CHROME HEXAVALENT

A noter que les prélèvements de Chrome hexavalent ont été réalisés les jours 7 et 12, soit le 27 septembre et le 02 octobre 2017.

Jour 1

21/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	< 0,83	3,12	0,92	
Manganèse (Mn)	3,50	5,37	3,37	
Nickel (Ni)	< 2,50	< 2,50	< 2,50	
Plomb (Pb)	2,96	3,00	< 0,83	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,46	0,50	< 0,42	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 2

22/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	3,12	4,08	1,33	
Manganèse (Mn)	3,33	5,42	3,25	
Nickel (Ni)	3,17	2,79	2,62	
Plomb (Pb)	4,54	3,83	3,50	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,83	1,04	0,75	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 3

23/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,46	0,46	0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	0,96	1,62	3,58	
Manganèse (Mn)	22,70	22,70	25,41	
Nickel (Ni)	2,83	2,83	2,96	
Plomb (Pb)	5,58	5,29	6,46	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,62	0,62	0,83	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	34,83	
Mercuré (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 4

24/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,58	0,50	0,54	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	15,54	18,95	21,12	
Manganèse (Mn)	11,54	9,12	10,71	
Nickel (Ni)	2,58	< 2,50	< 2,50	
Plomb (Pb)	10,75	8,83	10,79	
Selenium (Se)	2,12	2,12	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,67	0,46	0,58	
Zinc (Zn)	42,78	< 33,33	46,03	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 5

25/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,75	0,67	0,58	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	2,33	4,83	4,83	
Manganèse (Mn)	18,66	21,00	16,50	
Nickel (Ni)	2,92	2,71	2,54	
Plomb (Pb)	9,21	8,08	8,46	
Selenium (Se)	2,21	2,21	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,71	0,62	1,12	
Zinc (Zn)	46,32	46,95	43,07	
Mercuré (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 6

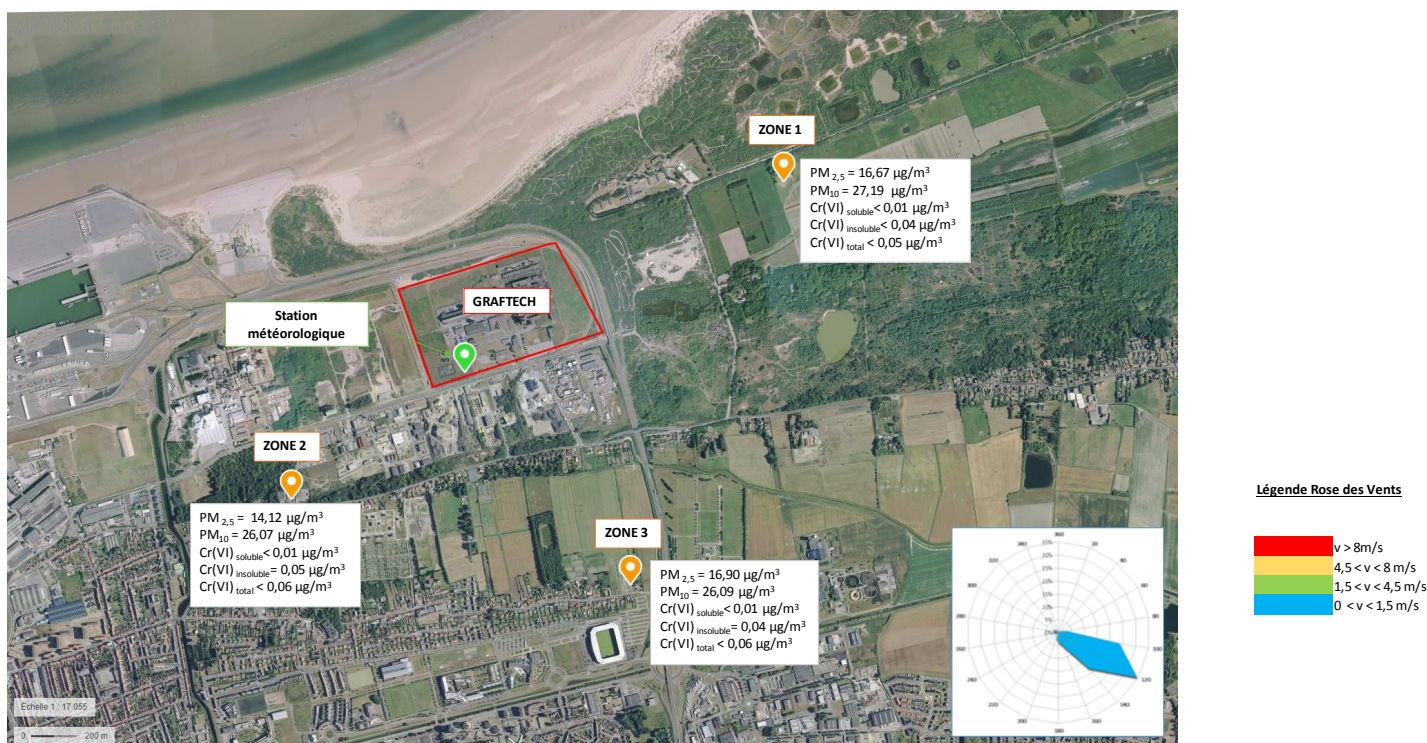
26/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	1,62	1,54	1,54	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	0,46	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	0,46	0,42	0,58	
Cuivre (Cu)	< 12,50	14,75	< 12,50	
Etain (Sn)	2,87	3,75	2,33	
Manganèse (Mn)	39,62	40,03	34,87	
Nickel (Ni)	14,41	13,33	12,50	
Plomb (Pb)	12,50	12,12	12,71	
Selenium (Se)	2,33	2,33	2,46	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	1,04	1,04	1,08	
Zinc (Zn)	52,11	65,82	63,32	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 7

27/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,58	0,67	0,67	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	11,08	14,54	15,37	
Manganèse (Mn)	6,62	7,25	8,41	
Nickel (Ni)	< 2,50	< 2,50	3,17	
Plomb (Pb)	7,17	6,25	6,92	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,46	0,50	0,50	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	33,87	
Mercurie (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Concernant le Chrome hexavalent soluble et insoluble :

Prélèvement spontanée de 6 à 8 heures par zone à l'aide de pompe de prélèvement Gilian à un débit d'environ 1L/min sur filtre quartz de 37 mm, puis analysé par chromatographie ionique.

L'analyse a été réalisée par le laboratoire EUROFINS ENVIRONNEMENT basé à Saverne.

Les bulletins analytiques sont consultables sur demande.

Jour 8

28/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	< 0,83	11,21	1,04	
Manganèse (Mn)	2,75	4,00	4,00	
Nickel (Ni)	< 2,50	< 2,50	< 2,83	
Plomb (Pb)	2,42	2,67	3,08	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercuré (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 9

29/09/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	3,54	2,87	1,54	
Manganèse (Mn)	3,12	4,83	4,25	
Nickel (Ni)	< 2,50	< 2,50	< 2,50	
Plomb (Pb)	2,79	3,42	2,46	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,75	1,04	0,92	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 10

30/09/2017



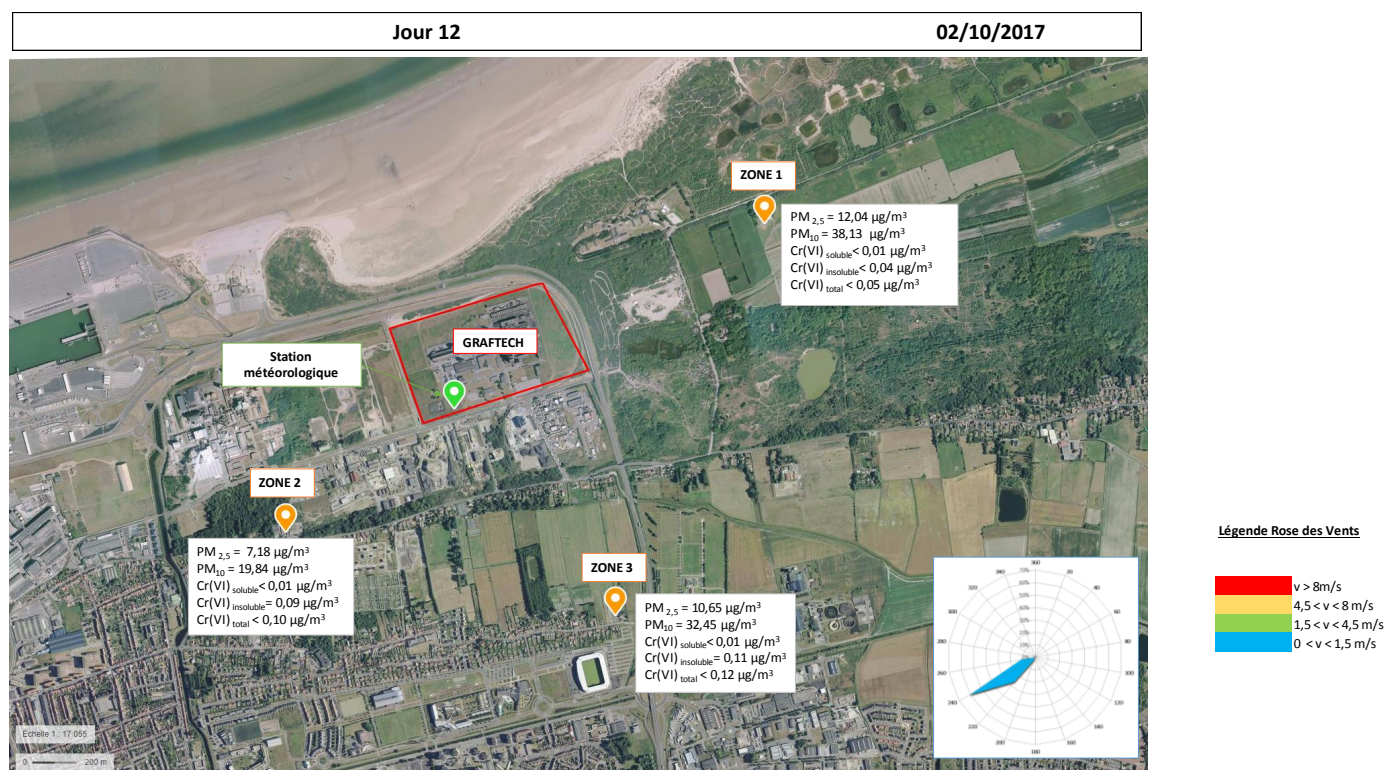
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	0,42	< 0,42	0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	3,29	< 0,83	3,00	
Manganèse (Mn)	2,25	< 1,67	2,54	
Nickel (Ni)	2,79	2,75	4,04	
Plomb (Pb)	2,42	1,04	1,54	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,87	0,67	1,08	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Jour 11

01/10/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	2,50	2,29	< 0,83	
Manganèse (Mn)	< 1,67	2,62	2,04	
Nickel (Ni)	< 2,50	< 2,50	< 2,50	
Plomb (Pb)	1,04	< 0,83	1,79	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	< 0,42	< 0,42	0,54	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	0,54	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	1,54	< 0,83	1,92	
Manganèse (Mn)	2,92	2,21	2,04	
Nickel (Ni)	3,83	< 2,50	< 2,50	
Plomb (Pb)	18,45	< 0,83	0,92	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,71	< 0,42	0,50	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

Concernant le Chrome hexavalent soluble et insoluble :

Prélèvement spontanée de 6 à 8 heures par zone à l'aide de pompe de prélèvement Gilian à un débit d'environ 1L/min sur filtre quartz de 37 mm, puis analysé par chromatographie ionique.

L'analyse a été réalisée par le laboratoire EUROFINs ENVIRONNEMENT basé à Saverne.

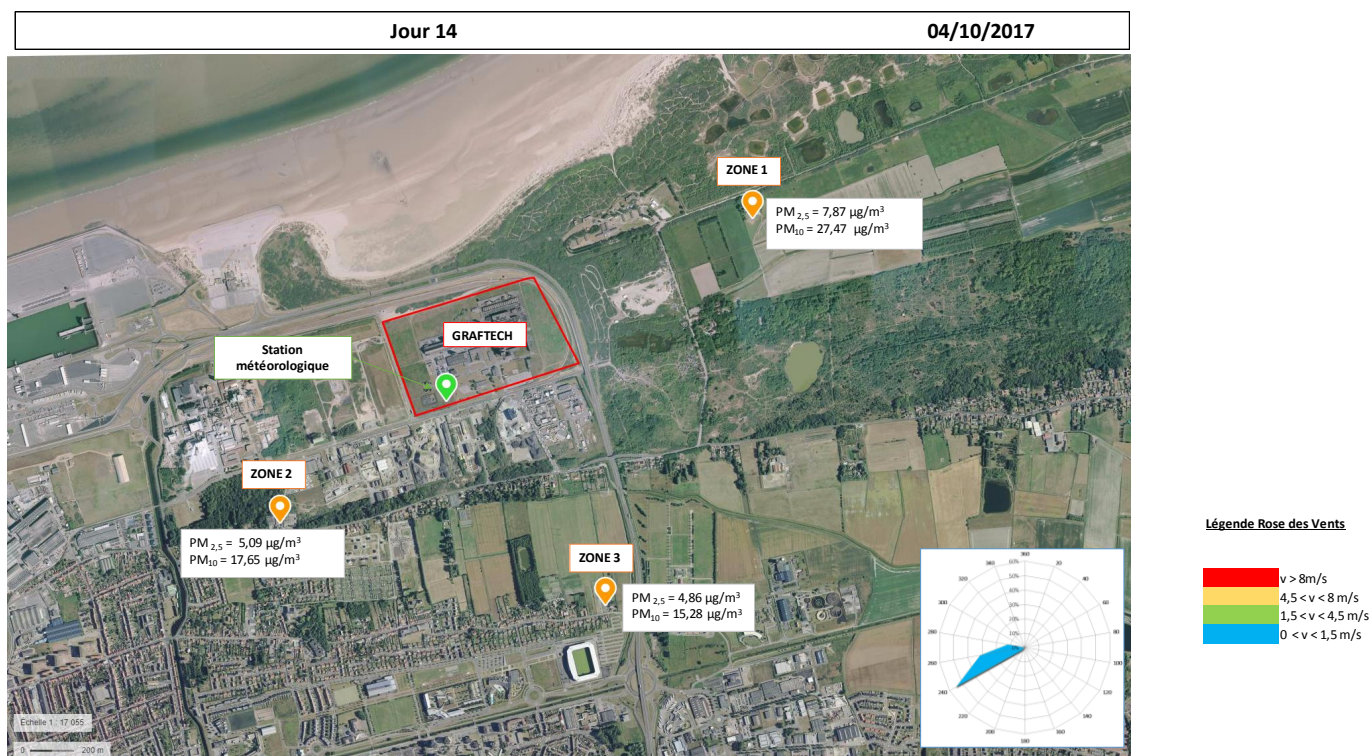
Les bulletins analytiques sont consultables sur demande.

Jour 13

03/10/2017



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	< 0,42	< 0,42	0,58	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	< 0,83	< 0,83	1,87	
Manganèse (Mn)	2,08	3,50	3,37	
Nickel (Ni)	< 2,50	2,75	4,71	
Plomb (Pb)	3,67	3,17	3,33	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	< 0,42	0,50	0,46	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	
Antimoine (Sb)	< 0,83	< 0,83	< 0,83	ng/m ³
Arsenic (As)	0,67	< 0,42	< 0,42	
Cadmium (Cd)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Chrome (Cr)	< 20,83	< 20,83	< 20,83	
Cobalt (Co)	0,46	< 0,42	< 0,42	
Cuivre (Cu)	< 12,50	< 12,50	< 12,50	
Etain (Sn)	1,21	2,29	1,00	
Manganèse (Mn)	6,12	2,58	2,17	
Nickel (Ni)	3,67	2,87	3,87	
Plomb (Pb)	18,04	2,12	2,17	
Selenium (Se)	< 2,08	< 2,08	< 2,08	
Tellure (Te)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	
Thallium (Tl)	< 8,33	< 8,33	< 8,33	
Vanadium (V)	0,71	0,54	0,50	
Zinc (Zn)	< 33,33	< 33,33	< 33,33	
Mercure (Hg)	< 0,42	< 0,42	< 0,42	

SYNTHESE DES RESULTATS EN HAP DU 05 AU 19 OCTOBRE 2017

	BLANC	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	
Naphtalène	2,49950	0,23805	0,23805	0,23805	ng/m ³
Acénaphthylène	< 0,83317	0,11902	0,11902	0,11902	
Acénaphthène	< 0,83317	1,13073	0,11902	0,14878	
Fluorène	0,83317	1,10097	0,62488	0,71414	
Phénanthrène	3,74925	9,10532	4,16583	3,51120	
Anthracène	< 0,83317	0,44634	0,11902	0,17854	
Fluoranthène	1,24975	5,86192	1,75560	2,05316	
Pyrène	2,08292	3,86827	1,54731	1,48780	
Benzo(a)anthracène	< 0,83317	0,38683	0,08927	0,11902	
Chrysène	< 0,83317	1,04146	0,14878	0,29756	
Benzo(b/j)fluoranthène	1,24975	1,16048	0,44634	0,53561	
Benzo(k)fluoranthène	< 0,83317	0,44634	0,11902	0,17854	
Benzo(a)pyrène	< 0,83317	0,11902	0,08927	0,11902	
Dibenzo(a,c/a,h)anthracène	< 0,83317	0,08927	< 0,05951	< 0,05951	
Benzo(ghi)pérylène	< 0,83317	0,23805	0,14878	0,14878	
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	< 0,83317	0,20829	0,11902	0,11902	

PRELEVEMENT SUR TUBES PASSIFS

GENERALITES

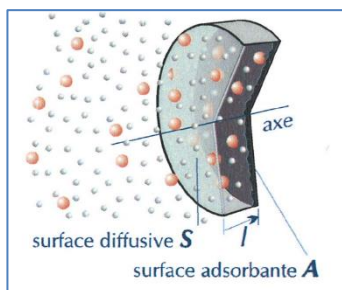
Les prélèvements sur tubes passifs ont été réalisés sur deux périodes de 7 jours environ :

- 1^{ère} période : du 20 septembre au 27 septembre 2017,
- 2^{ème} période : du 28 septembre au 05 octobre 2017.

DISPOSITIF DE MESURE

Les tubes passifs fonctionnent sur le principe de la diffusion des molécules vers un support granulaire adsorbant où elles sont retenues quantitativement. La concentration du polluant dans l'atmosphère est déterminée par intégration de sa masse collectée sur toute la durée de l'exposition du support.

La surface exposée est importante (surface du cylindre) et la distance de diffusion est courte. La diffusion est radiale, l'air traverse un corps enveloppant poreux pour atteindre la cartouche contenant l'adsorbant.



Les surfaces diffusives et adsorbantes de l'échantillonneur diffusif axial sont deux faces planes et opposées dans une boîte fermée, d'habitude cylindrique. Sous un gradient de concentration, les molécules adsorbables (couleur) pénètrent la surface diffuseuse et viennent d'être piégées par celle adsorbante.

Ainsi, cette technique de prélèvement repose sur la diffusion naturelle des gaz. L'échantillon est exposé à l'air ambiant pendant une période choisie (ici deux fois une semaine) puis analysé en laboratoire pour obtenir la valeur moyenne de la concentration mesurée dans l'air sur la période considérée.

IMPLANTATION DES TUBES PASSIFS

Les localisations des zones de mesures par tubes passifs sont les mêmes que celles des préleveurs séquentiels dichotomiques présentées précédemment.

DEFINITIONS

DIOXYDE D'AZOTE – NO₂

Les oxydes d'azote (NO_x) peuvent se former par combinaison de l'oxygène et de l'azote de l'air lors de phénomènes naturels (orages, éruptions volcaniques). Ils peuvent également se former lors d'incendies de forêt ou de matières azotées.

La formule chimique NO_x rassemble le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le NO se forme lors de réactions de combustion à haute température, par combinaison du diazote (N₂) et de l'oxygène atmosphérique (O₂). Il est ensuite oxydé en dioxyde d'azote (NO₂).

La principale source d'émission est anthropique, il s'agit de la combustion de combustibles fossiles (charbon, fioul, gaz naturel).

Les échappements d'automobiles, plus particulièrement les véhicules diesel, représentent une fraction importante de la pollution atmosphérique par les NO_x.

La concentration dans l'air ambiant des oxydes d'azote est réglementée par le Code de l'environnement (art.R221-1), le niveau critique annuel pour la protection de la végétation est fixé à 30 µg/m³ en moyenne annuelle civile. Concernant le dioxyde d'azote, le Code de l'environnement fixe plusieurs valeurs dont un objectif qualité fixé à 40 µg/m³ en moyenne annuelle civile.

DIOXYDE DE SOUFRE – SO₂

Le dioxyde de soufre est un polluant qui provient principalement de la combustion du charbon et/ou du mazout ayant une certaine teneur en soufre. Lors de la combustion, ces impuretés soufrées sont oxydées en dioxyde de soufre. Ce polluant gazeux est rejeté par des sources fixes (centrales thermiques, fours industriels, chaufferies urbaines), utilisant des combustibles ou encore par de multiples petites sources (véhicules à moteur diesel). Les émissions de dioxyde de soufre sont en nette diminution dans toute l'Union Européenne depuis une vingtaine d'années. La baisse sensible de la consommation de combustibles fossiles et la réglementation réduisant le taux de soufre dans les combustibles ont largement contribué à cette chute des rejets polluants en SO₂.

Le SO₂ est oxydé en partie en SO₃. Lors de périodes de pluie, on retrouve un mélange d'acide sulfureux (H₂SO₃) et d'acide sulfurique (H₂SO₄). Ces acides font partie des pluies acides et conduisent à l'acidification des sols et des lacs.

Concernant le dioxyde de soufre, le Code de l'environnement (art.R221-1) fixe plusieurs valeurs dont un objectif qualité fixé à 50 µg/m³ en moyenne annuelle civile.

COMPOSES ORGANIQUE VOLATIL – SCREENING COV

Les COV sont les composés organiques s'évaporant dans les conditions normales de température (20°C) et de pression (1013 hPa). Ils connaissent de multiples usages. Leurs effets sur la santé et l'environnement peuvent être très néfastes.

Les composés organiques volatils entrent dans la composition de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, solvants, etc. Des COV sont également émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation lors de leur fabrication, stockage ou utilisation.

Le méthane CH_4 est principalement rejeté par les sources naturelles ou semi naturelles : fermentation, élevage, mais aussi par l'extraction et le transport du gaz naturel. Sa concentration est relativement élevée dans l'air (600 à 1200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Si ce gaz est non toxique et peu réactif, il contribue en revanche fortement à l'effet de serre. Le méthane est comptabilisé séparément des autres COV et ceux-ci reçoivent la dénomination de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

Les hydrocarbures aromatiques monocycliques sont des composés organiques volatils non méthaniques.

Le benzène, toluène, éthyl-benzène, ortho-, méth-, et para-xylènes (BTEX) sont intégrés dans le dispositif de surveillance de la qualité de l'air, mais seule la concentration en benzène dans l'air ambiant est réglementée au niveau européen.

INVESTIGATIONS REALISEES

Le plan d'échantillonnage est présenté ci-dessous.

Type de surveillance	Surveillance de l'air ambiant – état initial
Objet – but	Suivi des concentrations ambiantes autour du site
Composés analysés et dispositif de prélèvement	<ul style="list-style-type: none">- Dioxyde d'azote (NO₂) – Radiello code 166- Dioxyde de soufre (SO₂) – Radiello code 166,- Composés Organiques Volatils – Radiello code 145.
Nombre de points de surveillance	3 zones échantillonnées présentées ci-avant 2 périodes de 7 jours chacune.

ANALYSES DES TUBES PASSIFS

Les supports de prélèvements ont été analysés par le laboratoire TERA ENVIRONNEMENT basé à CROLLES.

- ✓ Les acides sont analysés à l'aide d'un chromatographe ionique (colonne AS15, 4 mm avec une colonne AG15 en garde) sur le tube 166 (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, fluorure d'hydrogène). Les analyses sont effectuées avec un gradient d'éluant (solution de KOH).
- ✓ Les COV sont analysés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (ATD/GC-MS) sur le tube 145.

Les bulletins analytiques sont consultables sur demande.

RESULTATS DES INVESTIGATIONS

SEMAINE 1

Du 20/09/17 au 27/09/17



Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Composés	Reference	CKL17/A179 1	CKL17/A179 3	CKL17/A179 5	CKL17/A179 7
	n° CAS	Blanc	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3
Butane, 2-Methyl	78-78-4	<0,01	0,27	0,53	0,24
Pentane	109-66-0	<0,01	0,37	0,48	0,36
Freon 113	76-13-1	<0,01	0,08	0,07	0,06
Pentane, 2-Methyl	107-83-5	<0,01	0,37	1,16	0,34
Butanal, 2-Methyl	96-17-3	<0,01	0,21	0,52	0,18
Hexane	110-54-3	<0,01	0,55	0,63	0,48
Cyclopentane, methyl	96-37-7	<0,01	0,12	0,14	0,1
Hexane, 2-Methyl	591-76-4	<0,01	0,11	0,37	0,12
Benzène	71-43-2	0,03	0,68	0,57	0,59
Hexane, 3-Methyl	589-34-4	<0,01	0,15	0,57	0,18
Heptane, 2-bromo-	1974-04-5	<0,01	0,1	0,19	0,13
Heptane	142-82-5	<0,01	0,09	0,62	0,11
Cyclohexane, methyl-	108-87-2	<0,01	0,23	0,67	0,2
Pentane, 2,3,4-trimethyl-	565-75-3	<0,01	0,04	0,07	0,04
Hexane,3,3-Dimethyl	563-16-6	<0,01	0,1	0,14	0,1
Toluène	108-88-3	<0,01	4,93	5,23	4,95
1-Octène	111-66-0	<0,01	0,05	0,05	0,09
Octane	111-65-9	<0,01	0,12	0,12	0,13
Ethylbenzène	100-41-4	<0,01	0,41	0,48	0,37
mp Xylène	108-38-3 / 106-42-3	<0,01	0,49	0,91	0,51
o Xylène	95-47-6	<0,01	0,22	0,36	0,23
styrene	100-42-5	<0,01	0,44	0,43	0,46
Nonane	111-84-2	<0,01	0,06	0,08	0,06
Pinène	80-56-8	<0,01	0,07	0,08	0,28
Propylbenzène	103-65-1	<0,01	0,06	0,08	0,07
3-EthylToluène	620-14-4	<0,01	0,05	0,1	0,06
4-EthylToluène	622-96-8	<0,01	0,02	0,04	0,03
1.3.5 Trimethylbenzène	108-67-8	<0,01	0,01	0,04	0,02
2-EthylToluène	611-14-3	<0,01	0,03	0,05	0,04
Heptane, 2,2,4,6,6-Pentam	13475-82-6	<0,01	2,6	1,53	1,64
1,2,4-Trimethylbenzène	95-63-6	<0,01	0,06	0,17	0,1
2,2,4,4-Tetramethyloctane	62183-79-3	<0,01	1,02	0,56	0,62
P-Cymène	99-87-6	<0,01	0,04	0,07	0,09
1,2,3-Trimethylbenzène	526-73-8	<0,01	0,02	0,04	0,03
Limonène	138-86-3	<0,01	0,06	0,02	0,13
Dodécane	112-40-3	<0,01	0,52	0,16	0,21

SEMAINE 2

Du 28/09/17 au 05/10/17



Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Composés	Reference	CKL17/A179 9	CKL17/A179 11	CKL17/A179 13
	n° CAS	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3
Butène		0,36	0,26	0,16
Butane,2-méthyl	78-78-4	0,05	0,15	0,07
1-Pentène	109-67-1	0,09	0,06	0,06
Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-	76-13-1	0,05	0,08	0,07
Diméthylsulfone	67-71-0	0,07	0,02	0,01
Pentane,2-méthyl	107-83-5	0,19	0,83	0,22
Pentane,3-méthyl	96-14-0	0,06	0,2	0,08
1-Hexène	592-41-6	0,08	0,03	0,06
Hexane	110-54-3	0,22	0,42	0,29
Propane,2-éthoxy-2-méthyl	637-92-3	0,08	0,06	0,16
Cyclopentane, méthyl	96-37-7	0,03	0,07	0,04
Hexane,2-méthyl	591-76-4	0,06	0,25	0,09
Benzene	71-43-2	0,51	0,41	0,38
Hexane,3-méthyl	589-34-4	0,07	0,28	0,1
Heptane,2,5-diméthyl	2216-30-0	0,11	0,19	0,15
Heptane	142-82-5	0,13	0,39	0,19
1,4 Dioxane	123-91-1	0,17	<0,01	<0,01
Cyclohexane, méthyl	108-87-2	0,06	0,51	0,07
Toluène	108-88-3	0,73	2,01	0,91
1-Octène	111-66-0	0,1	0,03	0,09
Hexaméthylcyclotrisiloxane	541-05-9	0,07	0,01	0,02
Tétrachloroéthylène	127-18-4	0,02	0,02	0,02
Chlorobenzene	108-90-7	0,05	0,04	0,04
Ethylbenzène	100-41-4	0,12	0,18	0,19
mp Xylène	108-38-3 / 106-42-3	0,32	0,45	0,6
1-Nonène	124-11-8	0,14	0,03	0,1
Nonane	111-84-2	0,05	0,04	0,03
o Xylène	95-47-6	0,15	0,19	0,27
Pinène	80-56-8	0,1	0,03	0,23
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	556-67-2	0,01	<0,01	<0,01
3-Ethyltoluene	620-14-4	0,03	0,04	0,03
4-Ethyltoluene	622-96-8	0,02	0,01	0,02
1,3,5-Triméthylbenzene	108-67-8	0,01	0,02	0,02
2-Ethyltoluene	611-14-3	0,02	0,02	0,02
1,2,4-Triméthylbenzene	95-63-6	0,08	0,09	0,08
1,2,3-Triméthylbenzene	526-73-8	0,02	0,02	0,01
Décane	124-18-5	0,14	0,11	0,04
1-Décène	872-05-9	0,12	0,02	0,03
P Cymène	99-87-6	0,04	0,03	0,02
Limonène	138-86-3	0,1	<0,01	0,04
1-Undécène	821-95-4	0,11	<0,01	<0,01
Undécane	1120-21-4	0,1	0,03	0,01
Dodécane	112-40-3	0,87	0,23	0,17
1-Dodécène	112-41-4	0,14	0,02	0,01

ANNEXE 5

ANALYSES DES SOLS

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

KALIES

Madame Laura MORTREUX

16 RUE LOUIS NEEL

59260 LEZENNES

FRANCE

Date 07.11.2017

N° Client 35004784

N° commande 725501

RAPPORT D'ANALYSES

N° Cde 725501 Solide / Eluat

Client 35004784 KALIES

Référence CALAIS

Date de validation 31.10.17

Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Sauf avis contraire, les analyses accréditées selon la norme EN ISO CEI 17025 ont été effectuées conformément aux méthodes de recherche citées dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA), reconnus Cofrac, sous les numéro L005.

Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure déterminée, nous pouvons vous les fournir sur demande.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 1 de 4



Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725501 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
299803	30.10.2017	Z1
299804	30.10.2017	Z2
299805	30.10.2017	Z3

Unité	299803 Z1	299804 Z2	299805 Z3
-------	--------------	--------------	--------------

Prétraitement des échantillons

Homogénéisation		++	++	++
Broyeur à mâchoires		--	++	--
Matière sèche	%	86.7	82.0	87.9

Analyses Physico-chimiques

Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	<0,50	<0,50
-------------	----------	-------	-------	-------

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale	++	++	++
-------------------------------	----	----	----

Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg Ms	3,7	3,6	3,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	1,2	0,3
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5,5	11	13
Cobalt (Co)	mg/kg Ms	1,9	5,0	2,3
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	9,2	17	11
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	370	320	130
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,11	0,19	0,13
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	4,1	7,9	4,8
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	49	52	31
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	<1,0	<1,0
Tellure (Te)	mg/kg Ms	1,0 *	2,4 *	1,0 *
Thallium (Tl)	mg/kg Ms	<0,1 *	0,7 *	<0,1 *
Vanadium (V)	mg/kg Ms	10	21	15
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	260	69

HAP

Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,16	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,16	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	0,77	1,2	0,27
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,3	0,67	0,23
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,28	0,13	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	0,068	0,12	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,40	0,54	0,15
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	1,1	0,70	0,20

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725501 Solide / Eluat

	Unité	299803 Z1	299804 Z2	299805 Z3
HAP				
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	1,7	0,49	0,14
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,52	0,33	0,10
Chrysène	mg/kg Ms	0,53	0,44	0,18
Fluoranthène	mg/kg Ms	1,4	1,1	0,40
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	2,2	0,62	0,17
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,099	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,39	0,71	0,11
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	8,2	3,9	1,2
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	8,3 ^{x)}	5,1	1,5 ^{x)}
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	11 ^{x)}	7,5 ^{x)}	2,0 ^{x)}
Composés aromatiques				
Benzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.
COHV				
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	<0,025	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.	n.d.	n.d.
Autres analyses				
Chrome III	mg/kg	5,5 ^{x)}	11 ^{x)}	13 ^{x)}

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Début des analyses: 01.11.2017

Fin des analyses: 07.11.2017

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. .

page 3 de 4

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 725501 Solide / Eluat

AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143
Chargé relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme 6961 /NF-EN 16174: Minéralisation à l'eau régale

Conforme à ISO 22155: Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes Chlorure de Vinyle Dichlorométhane
Trichlorométhane Tétrachlorométhane Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène 1,1,1-Trichloroéthane
1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane cis-1,2-Dichloroéthène Trans-1,2-Dichloroéthylène
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes

Conforme EN-ISO 11885, NEN-EN 16174: Vanadium (V) Chrome (Cr) Antimoine (Sb) Arsenic (As) Cadmium (Cd) Zinc (Zn)
Cobalt (Co) Cuivre (Cu) Manganèse (Mn) Sélénium (Se) Plomb (Pb) Nickel (Ni)

Conforme ISO 16772, NEN-EN 16174: Mercure (Hg)

Conforme NEN-EN 15192: Chrome (VI)

EN-ISO 11885 : Tellure (Te)

ISO 22155: 1,1-Dichloroéthylène

ISO11465; EN12880: Matière sèche

méthode interne: Broyeur à mâchoires Acénaphthylène Acénaphtène Fluorène Pyrène Benzo(b)fluoranthène
Dibenzo(a,h)anthracène Naphtalène Phénanthrène Anthracène Benzo(a)anthracène Benzo(a)pyrène
Benzo(g,h,i)peryène Benzo(k)fluoranthène Chrysène Fluoranthène Indéno(1,2,3-cd)pyrène
HAP (6 Borneff) - somme Somme HAP (VROM) HAP (EPA) - somme

méthode interne : Homogénéisation

méthode interne (conforme EN-ISO 11885): Thallium (Tl)

<Sans objet>: Chrome III

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

ANNEXE 6

SPECIATION DES COV



IRH Ingénieur Conseil
ZAL RN 50
62 490 Fresnes les Montauban

Le 08/08/2011

Référence : rapport n° DSC11907AZ-8-rev1
Rapport établi par : Mr SZCZUREK

Contrôle inopiné
AIR 2011
Demandé par la DREAL Nord - Pas de Calais

ETABLISSEMENT :

GRAFTECH
ZI des Dunes
Rue des Garennes
NUMERO GIDIC : 70,825

Mr COPPITERS

Groupe de subdivisions du Littoral

Correspondant DREAL: Mr BALLENGHIEN

Equipe: 3

Contrôle effectué les 14 et 15/06/11

Agent de la DREAL non présent lors du CI

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par un ou plusieurs astérisques.
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Toute reproduction partielle ne peut être effectuée sans l'approbation du laboratoire. Ce rapport ne concerne que les échantillons référencés dans le présent rapport.
Les protocoles d'incertitude sont consultables à IRH Ingénieur Conseil.

SOMMAIRE

I. OBJET DES ESSAIS	3
II. RAPPORT D'ESSAIS	4
II.1. FILTRE BRAI IMPREGNATION	4
II.1.1. Description de la section de mesure	4
II.1.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques	5
II.1.3. Résultats des mesures	5
II.1.4. Spéciation COV	6
II.2. FILTRE BRAI FILAGE	7
II.2.1. Description de la section de mesure	7
II.2.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques	8
II.2.3. Résultats des mesures	8
II.2.4. Spéciation COV	10
II.3. OXYDATEUR B504	11
II.3.1. Description de la section de mesure	11
II.3.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques	12
II.3.3. Résultats des mesures	12
II.3.4. Spéciation COV	13
II.4. OXYDATEUR B731	14
II.4.1. Description de la section de mesure	14
II.4.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques	15
II.4.3. Résultats des mesures	15
II.4.4. Spéciation COV	16
III. MODALITES OPERATOIRES ET MATERIELS UTILISES	17
III.1. MODALITES OPERATOIRES.....	17
III.2. OBSERVATIONS, ECARTS AUX NORMES.....	17
III.3. MATERIELS UTILISES	18
III.4. GAZ ETALON	18
ANNEXE 1 : FILTRE BRAI IMPREGNATION.....	19
ANNEXE 2 : FILTRE BRAI FILAGE.....	25
ANNEXE 3 : OXYDATEUR B504	31
ANNEXE 4 : OXYDATEUR B731	36
ANNEXE 5 : EXPRESSION DES RESULTATS.....	41
ANNEXE 6 : PROTOCOLES DE MESURAGE	42
ANNEXE 7 : SCHEMAS DES DISPOSITIFS DE PRELEVEMENT	44
ANNEXE 8 : FICHE RECAPITULATIVE	46

I. OBJET DES ESSAIS

- Procéder aux contrôles des rejets atmosphériques
- **Texte de référence :** Arrêté préfectoral du 25/07/2005
- **Composés recensés mesurés :**

(*) Débit gazeux	(**) Poussières	CO ₂
(*) O ₂	(*) CO	(*) NOx
(**) SO ₂	(*) COV	
(*) COVnm (Composés organiques volatils non méthaniques)		

(*) *détermination réalisée sous accréditation COFRAC*

(**) *détermination réalisée sous accréditation COFRAC avec analyses réalisées sous accréditation par un laboratoire externe.*

AGREMENTS :

IRH Ingénieur Conseil est agréé par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement **pour effectuer certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère jusqu'au 31 décembre 2013 : agréments 1a, 2, 3a, 4a, 5a, 6a, 7, 9a, 10a, 11, 12, 13, 14, 15 et 16a** (Arrêté du 23 décembre 2010 publié au J.O. du 7 janvier 2011).

Responsable Mesures et Conseils

Mélina LEBARON

II. RAPPORT D'ESSAIS

II.1. Filtre Brai Imprégnation

II.1.1. Description de la section de mesure

La Norme NF EN 15 259 relative à la "Qualité de l'air - Mesurage des émissions de sources fixes - Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage" définit les caractéristiques de la section de mesure et du point de prélèvement.

Lors de notre intervention, les observations suivantes ont été effectuées sur les installations contrôlées :

EXIGENCES DE LA NORME NF EN 15 259		
	Description	Conformité
Dimensions de la section de mesure (mm)	600	-
Conduit ⁽¹⁾	Vertical	-
Nombre d'axes de mesure disponible	2 ($\varnothing > 350$ mm)	Conforme
Trappes normalisées / Nombre	Oui / Nombre =2	Conforme
Longueur droite amont ⁽²⁾	$> 5 Dh^{(2)}$	Conforme
Longueur droite aval	$> 5 Dh^{(2)}$ sans coude	Conforme
Angle d'écoulement gazeux (par rapport à l'axe du conduit)	$< 15^\circ$	Conforme
Ecoulement négatif	Non	Conforme
Pression différentielle minimale	> 5 Pa	Conforme
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus faible	< 3 > 3	Conforme Non conforme
Accès sécurisé permettant le levage des appareils de mesure (si nécessaire)	Nacelle	Non conforme
Recul (si 1 trappe : zone travail = diamètre + paroi + 1,5m / si 2 trappes opposées : zone travail = $\frac{1}{2}$ diamètre + paroi + 1,5 m)	insuffisant	Non conforme

⁽¹⁾ : La Norme NF EN 15 259 préconise un conduit vertical

⁽²⁾ : Dh : Diamètre hydraulique

II.1.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques

Conformément à la demande de la DREAL, 3 déterminations par paramètre soumis aux agréments ont été effectuées et une détermination pour tout autre paramètre

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques				
Conditions de fonctionnement de l'installation	Opération 824 électrodes 500 * 2100 Opération 829 électrodes 500 * 1800 Opération 828 électrodes 700 * 2700 Opération 3766 électrodes 700 * 2100			
Incident pendant les mesures	RAS			
Date et durée des essais	-	Le 15/06/11 de 9h40 à 13h15		
Vitesse au point de mesure	m/s	24,7 (1)	-	
Température moyenne des gaz	°C	33 (1)	-	
Teneur en vapeur d'eau	% volume	0,2 (1)	-	
Débit des gaz humides aux conditions réelles	m³/h	22373 (1)	-	
Débit des gaz secs aux conditions normales	Nm³ sec/h	22330 (1)	-	

(1) Moyenne de tous les débits gazeux mesurés dans le conduit, le détail de toutes les mesures est reporté en annexe.

II.1.3. Résultats des mesures

Les tableaux suivants donnent les concentrations mesurées lors de l'intervention et les flux calculés à partir des mesures. En face de chaque paramètre sont données les **prescriptions du texte de référence**.

Les concentrations sont calculées sur gaz sec dans les Conditions Normales de température et de pression (273 kelvins et 1 013 hPa) et exprimées en mg/Nm³ sec (milligrammes par Normaux mètres cubes de gaz sec).

INSTALLATION		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
ANALYSE DES GAZ						
Débit gazeux	Nm³ sec/h	-	-	-	62261	72 300
Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm)						
Concentration	mgC/Nm³ sec	<4,7			<4,7	110
Flux massique	kgC/h	<0,105			<0,29	7,95
Date et horaire des essais	-	Le 15/06/11 de 9h25 à 11h45			-	-
Poussières totales						
Débit gazeux	Nm³ sec/h	62261	62261	62261	62261	72300
Concentration	mg/Nm³ sec	11,20	4,43	3,89	6,51	30
Flux massique	kg/h	0,697	0,276	0,242	0,405	2,2
Date et horaire des essais	-	Le 15/06/11 de 9h40 à 10h40	Le 15/06/11 de 10h43 à 11h43	Le 15/06/11 de 11h46 à 13h45	-	-

II.1.4. Spéciation COV

L'analyse spectrométrique de COV effectuée au niveau du Filtre Brai Imprégnation a permis de détecter la présence des COV spécifiques suivants :

Les autres COV n'ont pas été détectés.

COMPOSES	CONCENTRATION (mg/Nm3 sec)
Ethylbenzène	0,145
Xylènes	0,137
Indane	1,990
Naphtalène	0,631
2-Méthylnaphtalène	0,408
Acénaphène	2,380

II.2. Filtre Brai Filage

II.2.1. Description de la section de mesure

La Norme NF EN 15 259 relative à la "Qualité de l'air - Mesurage des émissions de sources fixes - Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage" définit les caractéristiques de la section de mesure et du point de prélèvement.

Lors de notre intervention, les observations suivantes ont été effectuées sur les installations contrôlées :

EXIGENCES DE LA NORME NF EN 15 259		
	Description	Conformité
Dimensions de la section de mesure (mm)	1 200	-
Conduit ⁽¹⁾	Vertical	-
Nombre d'axes de mesure disponible	2 ($\varnothing > 350$ mm)	Conforme
Trappes normalisées / Nombre	Oui / Nombre =2	Conforme
Longueur droite amont ⁽²⁾	$> 5 D_h^{(2)}$	Conforme
Longueur droite aval	$> 5 D_h^{(2)}$ sans coude	Conforme
Angle d'écoulement gazeux (par rapport à l'axe du conduit)	$< 15^\circ$	Conforme
Écoulement négatif	Non	Conforme
Pression différentielle minimale	> 5 Pa	Conforme
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus faible	< 3 > 3	Conforme Non conforme
Accès sécurisé permettant le levage des appareils de mesure (si nécessaire)	Passerelle	Conforme
Recul (si 1 trappe : zone travail = diamètre + paroi + 1,5m / si 2 trappes opposées : zone travail = $\frac{1}{2}$ diamètre + paroi + 1,5 m)	Suffisant	Conforme

⁽¹⁾ : La Norme NF EN 15 259 préconise un conduit vertical

⁽²⁾ : D_h : Diamètre hydraulique

II.2.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques

Conformément à la demande de la DREAL, 3 déterminations par paramètre soumis aux agréments ont été effectuées et une détermination pour tout autre paramètre.

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques				
Conditions de fonctionnement de l'installation	Opération 192 électrodes 600 * 2700 Opération 193 électrodes 650 * 2700			
Incident pendant les mesures	RAS			
Date et durée des essais	-	Le 15/06/11 de 9h30 à 12h33		
Vitesse au point de mesure	m/s	17,3 (1)	-	
Température moyenne des gaz	°C	30 (1)	-	
Teneur en vapeur d'eau	% volume	0,3 (1)	-	
Débit des gaz humides aux conditions réelles	m³/h	62261 (1)	-	
Débit des gaz secs aux conditions normales	Nm³ sec/h	62000 (1)	-	

(1) Moyenne de tous les débits gazeux mesurés dans le conduit, le détail de toutes les mesures est reporté en annexe.

II.2.3. Résultats des mesures

Les tableaux suivants donnent les concentrations mesurées lors de l'intervention et les flux calculés à partir des mesures. En face de chaque paramètre sont données les **prescriptions du texte de référence**.

Les concentrations sont calculées sur gaz sec dans les Conditions Normales de température et de pression (273 kelvins et 1 013 hPa) et exprimées en mg/Nm³ sec (milligrammes par Normaux mètres cubes de gaz sec).

INSTALLATION		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
ANALYSE DES GAZ						
Débit gazeux	Nm³ sec/h	-	-	-	22 330	25 500
Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm)						
Concentration	mgC/Nm³ sec	<4,5			<4,5	110
Flux massique	kgC/h	<0,1			<0,1	7,95
Date et horaire des essais	-	Le 15/06/11 de 12h00 à 13h40			-	-
Poussières totales						
Débit gazeux	Nm³ sec/h	22330	22330	22330	22330	25500
Concentration	mg/Nm³ sec	1,97	2,37	1,07	1,80	30
Flux massique	kg/h	0,044	0,053	0,024	0,040	0,8
Date et horaire des essais	-	Le 15/06/11 de 9h30 à 10h30	Le 15/06/11 de 10h33 à 11h33	Le 15/06/11 de 11h33 à 13h43	-	-

II.2.4. Spéciation COV

L'analyse spectrométrique de COV effectuée au niveau du Filtre Brai Filage a permis de détecter la présence des COV spécifiques suivants :

Les autres COV n'ont pas été détectés.

COMPOSES	CONCENTRATION (mg/Nm3 sec)
Toluène	0,538
Ethylbenzène	0,538
Xylènes	0,697
Isopropylbenzène	0,589
3-Ethyltoluène	0,572
4-Ethyltoluène	0,181
1,2,3-Triméthylbenzène	0,255
M-Cymène	0,181
Indane	3,910
M-Ethylstyrène	1,750
5-Méthylindan	0,374
1-Méthylindan	0,850
Naphtalène	0,493
Cyclopentylbenzène	0,736
1-Méthylnaphtalène	0,498
2-Méthylnaphtalène	0,442
Acénaphène	2,380

II.3. Oxydateur B504

II.3.1. Description de la section de mesure

La Norme NF EN 15 259 relative à la "Qualité de l'air - Mesurage des émissions de sources fixes - Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage" définit les caractéristiques de la section de mesure et du point de prélèvement.

Lors de notre intervention, les observations suivantes ont été effectuées sur les installations contrôlées :

EXIGENCES DE LA NORME NF EN 15 259		
	Description	Conformité
Dimensions de la section de mesure (mm)	2 850	-
Conduit ⁽¹⁾	Vertical	-
Nombre d'axes de mesure disponible	2 ($\varnothing > 350$ mm)	Conforme
Trappes normalisées / Nombre	Oui / Nombre =2	Conforme
Longueur droite amont ⁽²⁾	$> 5 D_h^{(2)}$	Conforme
Longueur droite aval	$> 5 D_h^{(2)}$ sans coude	Conforme
Angle d'écoulement gazeux (par rapport à l'axe du conduit)	$< 15^\circ$	Conforme
Écoulement négatif	Non	Conforme
Pression différentielle minimale	> 5 Pa	Conforme
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus faible	< 3 > 3	Conforme Non conforme
Accès sécurisé permettant le levage des appareils de mesure (si nécessaire)	Passerelle	Conforme
Recul (si 1 trappe : zone travail = diamètre + paroi + 1,5m / si 2 trappes opposées : zone travail = $\frac{1}{2}$ diamètre + paroi + 1,5 m)	Suffisant	Conforme

⁽¹⁾ : La Norme NF EN 15 259 préconise un conduit vertical

⁽²⁾ : D_h : Diamètre hydraulique

II.3.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques

Conformément à la demande de la DREAL, 3 déterminations par paramètre soumis aux agréments ont été effectuées et une détermination pour tout autre paramètre.

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques				
Conditions de fonctionnement de l'installation	Auto Combustion Fours connectés: F1(470°C), F2(325°C), F3(785°C), F5(440°C), F6(530°C), F8(400°C), F9(400°C), F10(375°C), F11(676°C) et F12(470°C)			
Incident pendant les mesures	RAS			
Date et durée des essais	-	Le 14/06/11 de 10h00 à 13h18		
Concentration en O ₂	% volume	4,1	-	
Concentration en CO ₂	% volume	10,9	-	

La mesure de débit gazeux n'a pas pu être réalisée à cause de la température au point de mesure (> 1000°C)

II.3.3. Résultats des mesures

Les tableaux suivants donnent les concentrations mesurées lors de l'intervention et les flux calculés à partir des mesures. En face de chaque paramètre sont données les **prescriptions du texte de référence**.

Les résultats sont donnés dans les tableaux ci-après en valeurs brutes et en valeurs corrigées à **11% d'O₂** excepté pour les COVnm.

Les concentrations sont calculées sur gaz sec dans les Conditions Normales de température et de pression (273 kelvins et 1 013 hPa) et exprimées en mg/Nm³ sec (milligrammes par Normaux mètres cubes de gaz sec).

INSTALLATION			Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
ANALYSE DES GAZ							
Monoxyde de carbone (CO)							
Concentration	Valeur brute	mg/Nm³ sec	<10,4			<10,4	100
	Valeur corrigée à O₂ ref		<6,8			<6,8	100
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 11h40 à 13h18			-	-
Oxydes d'azote (NOx)							
Concentration	Valeur brute	mgNO₂/Nm³ sec	19,7			19,7	500
	Valeur corrigée à O₂ ref		12,8			12,8	500
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 11h40 à 13h18			-	-
Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm)							
Concentration	Valeur brute	mgC/Nm³ sec	<22			<22	50
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 11h40 à 13h18			-	-
Dioxyde de soufre (SO₂)							
Concentration	Valeur brute	mg/Nm³ sec	32,9	178,0	452,0	221,0	300
	Valeur corrigée à O₂ ref		21,4	115,7	293,8	143,6	300
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 10h00 à 11h00	Le 14/06/11 de 11h00 à 12h00	Le 14/06/11 de 12h00 à 13h15	-	-

II.3.4. Spéciation COV

L'analyse spectrométrique au niveau de l'oxydateur B504 n'a pas permis de détecter la présence de COV spécifiques. Les autres COV n'ont pas été détectés.

II.4. Oxydateur B731

II.4.1. Description de la section de mesure

La Norme NF EN 15 259 relative à la "Qualité de l'air - Mesurage des émissions de sources fixes - Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage" définit les caractéristiques de la section de mesure et du point de prélèvement.

Lors de notre intervention, les observations suivantes ont été effectuées sur les installations contrôlées :

EXIGENCES DE LA NORME NF EN 15 259		
	Description	Conformité
Dimensions de la section de mesure (mm)	2 060	-
Conduit ⁽¹⁾	Vertical	-
Nombre d'axes de mesure disponible	2 ($\varnothing > 350$ mm)	Conforme
Trappes normalisées / Nombre	Oui / Nombre =2	Conforme
Longueur droite amont ⁽²⁾	> 5 Dh ⁽²⁾	Conforme
Longueur droite aval	> 5 Dh ⁽²⁾ sans coude	Conforme
Angle d'écoulement gazeux (par rapport à l'axe du conduit)	< 15°	Conforme
Ecoulement négatif	Non	Conforme
Pression différentielle minimale	> 5 Pa	Conforme
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus faible	< 3 > 3	Conforme Non conforme
Accès sécurisé permettant le levage des appareils de mesure (si nécessaire)	Passerelle	Conforme
Recul (si 1 trappe : zone travail = diamètre + paroi + 1,5m / si 2 trappes opposées : zone travail = $\frac{1}{2}$ diamètre + paroi + 1,5 m)	Suffisant	Conforme

⁽¹⁾ : La Norme NF EN 15 259 préconise un conduit vertical

⁽²⁾ : Dh : Diamètre hydraulique

II.4.2. Conditions de fonctionnement et mesurages périphériques

Conformément à la demande de la DREAL, 3 déterminations par paramètre soumis aux agréments ont été effectuées et une détermination pour tout autre paramètre.

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques				
Conditions de fonctionnement de l'installation	Auto Combustion Fours connectés: F14(565°C), F17(680°C)			
Incident pendant les mesures	RAS			
Date et durée des essais	-	Le 14/06/11 de 14h45 à 16h20		
Concentration en O ₂	% volume	3,5	-	
Concentration en CO ₂	% volume	12,2	-	

La mesure de débit gazeux n'a pas pu être réalisée au niveau du point de mesure à cause de la température (>1000 °C)

II.4.3. Résultats des mesures

Les tableaux suivants donnent les concentrations mesurées lors de l'intervention et les flux calculés à partir des mesures. En face de chaque paramètre sont données les **prescriptions du texte de référence**.

Les résultats sont donnés dans les tableaux ci-après en valeurs brutes et en valeurs corrigées à **11% d'O₂** excepté pour les COVnm.

Les concentrations sont calculées sur gaz sec dans les Conditions Normales de température et de pression (273 kelvins et 1 013 hPa) et exprimées en mg/Nm³ sec (milligrammes par Normaux mètres cubes de gaz sec).

INSTALLATION			Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
ANALYSE DES GAZ							
Monoxyde de carbone (CO)							
Concentration	Valeur brute	mg/Nm³ sec	<8,2			<8,2	100
	Valeur corrigée à O₂ ref		<5,2			<5,2	100
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 14h40 à 16h10			-	-
Oxydes d'azote (NOx)							
Concentration	Valeur brute	mgNO₂/Nm³ sec	429			429	500
	Valeur corrigée à O₂ ref		270,3			270,3	500
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 14h40 à 16h10			-	-
Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm)							
Concentration	Valeur brute	mgC/Nm³ sec	9,5			9,5	50
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 14h40 à 16h10			-	-
Dioxyde de soufre (SO₂)							
Concentration	Valeur brute	mg/Nm³ sec	644,0	183,0	1170,0	665,7	300
	Valeur corrigée à O₂ ref		405,7	115,3	737,1	419,4	300
Date et horaire des essais		-	Le 14/06/11 de 13h50 à 14h50	Le 14/06/11 de 14h50 à 15h50	Le 14/06/11 de 15h50 à 16h50	-	-

II.4.4. Spéciation COV

L'analyse spectrométrique au niveau de l'oxydateur B731 a permis de détecter la présence des COV spécifiques suivants :
Les autres COV n'ont pas été détectés.

COMPOSES	CONCENTRATION (mg/Nm ³ sec)
Toluène	1,56

III. MODALITES OPERATOIRES ET MATERIELS UTILISES

III.1. Modalités opératoires

Paramètres	Normes utilisées
Vitesse des gaz et de débit gazeux	ISO 10780
Poussières	NF EN 13284-1
O ₂	NF EN 14789
Humidité	NF EN 14790
CO ₂	X 43-300
CO	NF EN 15058
NOx	NF EN 14792 (chimiluminescence)
SO ₂	NF EN 14791
COV	NF EN 12.619 - NF EN 13.526
COV nm	XPX 43-554

III.2. Observations, écarts aux normes

Dérogations pour les mesures de vitesse et débit d'air selon la norme ISO 10.780 :
Compte tenu des hautes températures au niveau des oxydateurs (>1000°C), les mesures de vitesses n'ont pas pu être réalisées sur ces installations.

III.3. Matériels utilisés

Paramètres	Constructeur	Modèle
Vitesse	CETIAT TESTO TESTO ARELCO	Pitot double modèle 445 Modèle 435 Pitot double
Mesure de température	KIMO	KI 551
Pression atmosphérique	BOURDON HAENNI	Transmetteur E913
Système de prélèvement de gaz en passerelle	ACTARIS KNF ARELCO TECORA	Gallus G1,6 Pompe à gaz AN18 Pompe à gaz BRAVO
Ligne de prélèvement gazeux pour les analyseurs de gaz (hors COV)	EFRAPO	Ligne de prélèvement froide avec condenseur en tête de ligne (Téflon)
Conditionnement du gaz pour l'analyse de gaz en continu	SIEMENS	Thermoélectrique
NO	ECO PHYSICS	CLD 62 S (chimiluminescence)
CO/CO ₂	SIEMENS	ULTRAMAT 23 (infra-rouge)
O ₂	SIEMENS	OXYMAT 6E
COV	COSMA	Graphite 655 (FID)
Ligne de prélèvement gazeux pour les COV	Filtre Ligne chaude	M et C SIEMENS
Poussières	GELMAN	Porte-filtre 47 mm
SO ₂	STRIEGEL	Barboteurs frittés en verre borosilicaté (250 ml)
PCDD / PCDF	EUROFINS	EURODIOX
Système d'acquisition des données	CHESSELL	Modèle 6 100 E
COV spécifiques	GILLIAN	LFS 113

III.4. Gaz étalon

Gaz	Concentration	Certification
O ₂ / CO ₂ / CO	O ₂ : 10 % ; CO ₂ : 10 % ; CO: 200 ppm qsp N ₂	BKO
CH ₄	CH ₄ 90 ppm ; O ₂ : 20% qsp N ₂	ENAC
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈ : 30 ppm ; O ₂ : 10 % qsp N ₂	BKO
NO	NO : 200 ppm qsp N ₂	BKO
N ₂	Gaz de zéro	Qualité 5.0 PRAXAIR

[ANNEXE 1 : Filtre Brai Imprégnation](#)

Graftech

Filtre brai imprégnation

15/06/2011

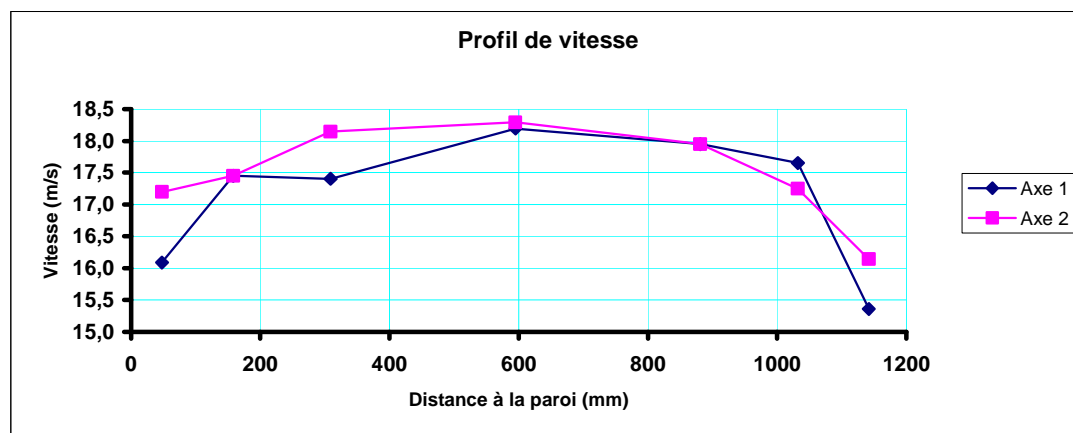
9h15

N° point	Distance à la paroi (mm)	Axe 1		Axe 2	
		Delta P (hPa)	Vitesse (m/s)	Delta P (hPa)	Vitesse (m/s)
1	48	1,47	16,1	1,68	17,2
2	158	1,73	17,5	1,73	17,5
3	309	1,72	17,4	1,87	18,1
4	595	1,88	18,2	1,90	18,3
5	881	1,83	17,9	1,83	17,9
6	1032	1,77	17,7	1,69	17,2
7	1142	1,34	15,4	1,48	16,1

Paramètres	Unités	Valeurs
Masse volumique du gaz de la cheminée	(kg/m ³)	1,154
Masse volumique normale du gaz sec	(kg/Nm ³ sec)	1,293
Diamètre de la cheminée	(m)	1,19
Température du gaz (valeur mesurée)	(°C)	30
Température du gaz (valeur corrigée)	(°C)	30
Pression statique	(hPa)	-0,23
Pression atmosphérique	(hPa)	1009
Coefficient d'étalonnage du Tube de Pitot	(-)	1,008
Teneur en eau	(% volumique)	0,3%
Vitesse moyenne	(m/s)	17,3
Débits de la cheminée	(m ³ /h)	69360
	(Nm ³ humide/h)	62261

Débit volumique de la cheminée	Nm³ sec / h	62000 ± 4300
---------------------------------------	-------------------------------	---------------------

Les incertitudes sont définies pour un intervalle de confiance de 95% (k=2)



MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Imprégnation - Le 15/06/2011, de 9h40 à 10h40

CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	-0,2	kPa
	Température	32	°C
	Vitesse	24,7	m/s
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Masse volumique	1,143	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Volume ligne principale	1,037	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Masse	1,185	kg
	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Masse	-	kg
	Volume total	1,037	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE HUMIDE	Masse	1,185	kg
	Volume	1,038	m ³ à 0°C et 101,3kPa
HUMIDITE TOTALE	Masse	1,186	kg
	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	0,6	g
	Teneur en eau mesurée	0,5	g/kg
	Rapport de mélange	0,5	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	1,5	%
	Rapport volumique	0,1	%
CANNE	Température de rosée	-26,1	°C
	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,017	kg/m ³
	Volume prélevé réel	1,166	m ³
	Débit	1,166	m ³ /h
	Vitesse	25,8	m/s
ISOCINETISME	.....	104	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 10	
CONCENTRATION DU BLANC	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,01	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES	Masse corrigée sur filtre	(2,020 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	(9,66 ± 0,94)	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(11,68 ± 0,94)	mg
	Concentration Filtre	(1,94 ± 0,15)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	(9,3 ± 1,1)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
CONCENTRATION GLOBALE		(11,2 ± 1,2)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
BLANC DE PRELEVEMENT		< 1,01	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa

MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Imprégnation - Le 15/06/2011, de 10h43 à 11h43

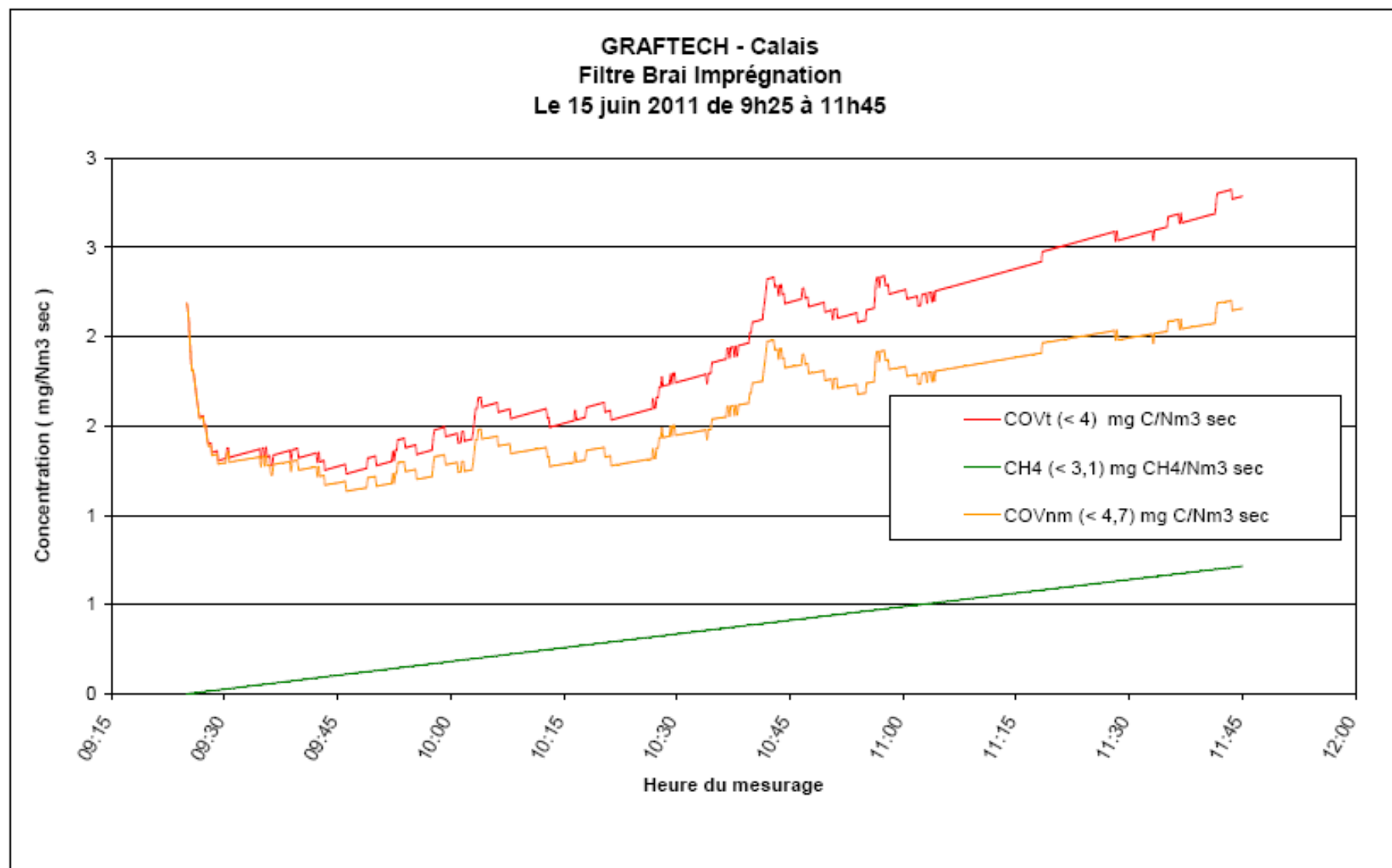
CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	-0,2	kPa
	Température	32	°C
	Vitesse	24,7	m/s
	Masse volumique	1,143	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Volume ligne principale	1,018	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Masse	1,163	kg
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Masse	-	kg
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Volume total	1,018	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Masse	1,163	kg
GAZ PRELEVE HUMIDE	Volume	1,020	m ³ à 0°C et 101,3kPa
	Masse	1,165	kg
HUMIDITE TOTALE	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	1,9	g
	Teneur en eau mesurée	1,6	g/kg
	Rapport de mélange	1,6	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	4,9	%
	Rapport volumique	0,2	%
	Température de rosée	-12,5	°C
CANNE	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,017	kg/m ³
	Volume prélevé réel	1,146	m ³
	Débit	1,146	m ³ /h
	Vitesse	25,3	m/s
ISOCINETISME	.....	103	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 11	
CONCENTRATION DU BLANC	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,01	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES	Masse corrigée sur filtre	(0,780 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	(3,73 ± 0,94)	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(4,50 ± 0,94)	mg
	Concentration Filtre	(0,766 ± 0,082)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	(3,66 ± 0,92)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
CONCENTRATION GLOBALE		(4,43 ± 0,93)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
BLANC DE PRELEVEMENT		< 1,03	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa

MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Imprégnation - Le 15/06/2011, de 11h46 à 13h45

CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	-0,2	kPa
	Température	32	°C
	Vitesse	24,7	m/s
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Masse volumique	1,143	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Volume ligne principale	2,090	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Masse	2,389	kg
	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Masse	-	kg
	Volume total	2,090	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE HUMIDE	Masse	2,389	kg
	Volume	2,091	m ³ à 0°C et 101,3kPa
HUMIDITE TOTALE	Masse	2,389	kg
	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	0,3	g
	Teneur en eau mesurée	0,1	g/kg
	Rapport de mélange	0,1	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	0,4	%
	Rapport volumique	0,0	%
	Température de rosée	-40,3	°C
CANNE	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,017	kg/m ³
	Volume prélevé réel	2,349	m ³
	Débit	1,184	m ³ /h
	Vitesse	26,2	m/s
ISOCINETISME	.....	106	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 12	
CONCENTRATION DU BLANC			
	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,01	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES			
	Masse corrigée sur filtre	(1,410 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	(6,74 ± 0,94)	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(8,15 ± 0,94)	mg
	Concentration Filtre	(0,674 ± 0,043)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	(3,22 ± 0,46)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
CONCENTRATION GLOBALE		(3,89 ± 0,46)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
BLANC DE PRELEVEMENT		< 0,5	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa



ANNEXE 2 : Filtre Brai filage

Graftech

Filtre Brai Filage

15/06/2011

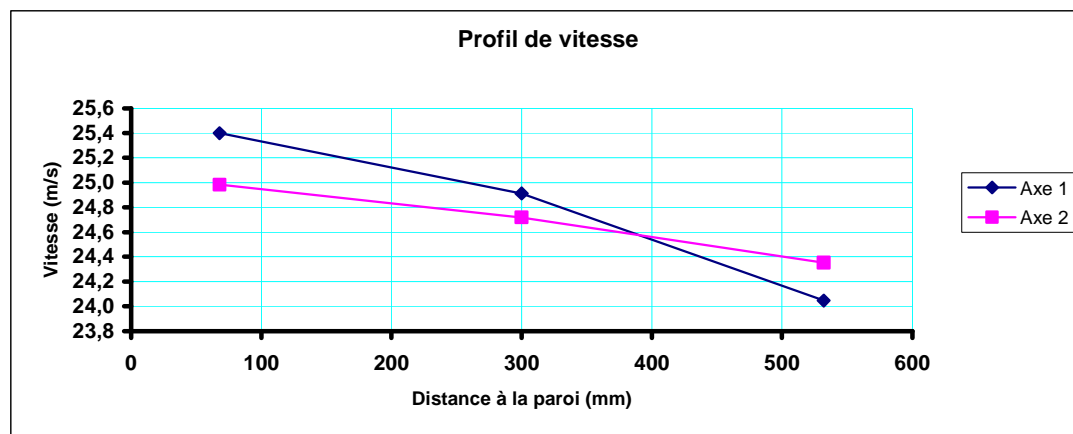
9h20

N° point	Distance à la paroi (mm)	Axe 1		Axe 2	
		Delta P (hPa)	Vitesse (m/s)	Delta P (hPa)	Vitesse (m/s)
1	68	3,63	25,4	3,51	25,0
2	300	3,49	24,9	3,44	24,7
3	532	3,25	24,0	3,34	24,4

Paramètres	Unités	Valeurs
Masse volumique du gaz de la cheminée	(kg/m ³)	1,143
Masse volumique normale du gaz sec	(kg/Nm ³ sec)	1,293
Diamètre de la cheminée	(m)	0,60
Température du gaz (valeur mesurée)	(°C)	32
Température du gaz (valeur corrigée)	(°C)	33
Pression statique	(hPa)	-1,53
Pression atmosphérique	(hPa)	1009
Coefficient d'étalonnage du Tube de Pitot	(-)	1,008
Teneur en eau	(% volumique)	0,2%
Vitesse moyenne	(m/s)	24,7
Débits de la cheminée	(m ³ /h)	25177
	(Nm ³ humide/h)	22373

Débit volumique de la cheminée	Nm ³ sec / h	22330 ± 550
--------------------------------	-------------------------	-------------

Les incertitudes sont définies pour un intervalle de confiance de 95% (k=2)



MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Filage - Le 15/06/2011, de 9h30 à 10h30

CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	0,0	kPa
	Température	30	°C
	Vitesse	17,3	m/s
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Masse volumique	1,154	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Volume ligne principale	0,697	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Masse	0,805	kg
	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Masse	-	kg
	Volume total	0,697	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE HUMIDE	Masse	0,805	kg
	Volume	0,699	m ³ à 0°C et 101,3kPa
HUMIDITE TOTALE	Masse	0,806	kg
	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	1,7	g
	Teneur en eau mesurée	2,1	g/kg
	Rapport de mélange	2,1	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	7,2	%
	Rapport volumique	0,3	%
CANNE	Température de rosée	-9,2	°C
	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,034	kg/m ³
	Volume prélevé réel	0,780	m ³
	Débit	0,780	m ³ /h
	Vitesse	17,2	m/s
ISOCINETISME	.....	100	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 7	
CONCENTRATION DU BLANC	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,02	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES	Masse corrigée sur filtre	(0,910 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	< 1,02	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(1,38 ± 0,55)	mg
	Concentration Filtre	(1,30 ± 0,13)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	< 1,46	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
CONCENTRATION GLOBALE		(1,97 ± 0,80)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
BLANC DE PRELEVEMENT		< 1,52	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa

MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Filage - Le 15/06/2011, de 10h33 à 11h33

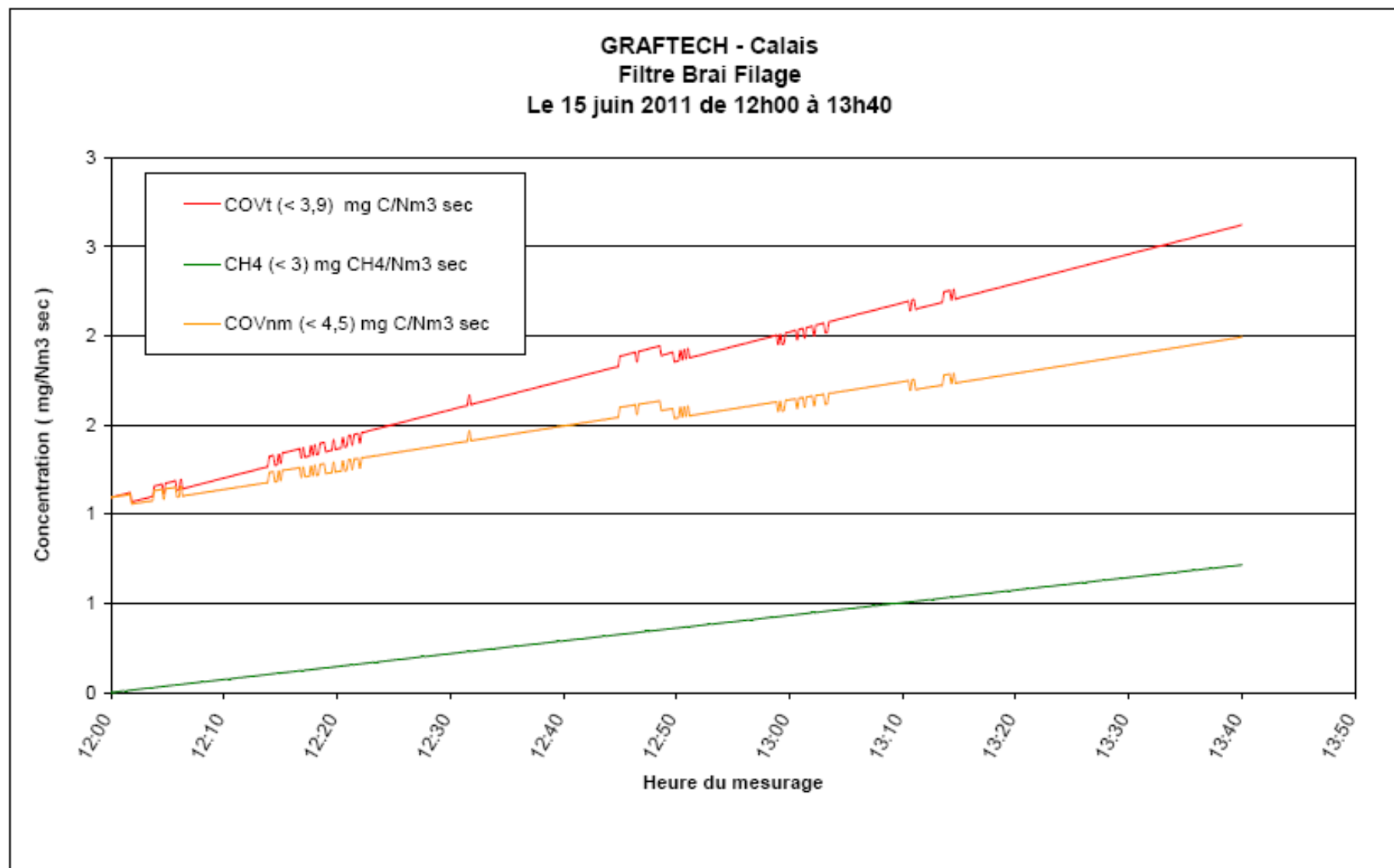
CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	0,0	kPa
	Température	30	°C
	Vitesse	17,3	m/s
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Masse volumique	1,154	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Volume ligne principale	0,700	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Masse	0,808	kg
	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Masse	-	kg
	Volume total	0,700	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE HUMIDE	Masse	0,808	kg
	Volume	0,702	m ³ à 0°C et 101,3kPa
HUMIDITE TOTALE	Masse	0,810	kg
	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	1,6	g
	Teneur en eau mesurée	2,0	g/kg
	Rapport de mélange	2,0	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	6,7	%
	Rapport volumique	0,3	%
	Température de rosée	-10,0	°C
CANNE	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,034	kg/m ³
	Volume prélevé réel	0,783	m ³
	Débit	0,783	m ³ /h
	Vitesse	17,3	m/s
ISOCINETISME	.....	100	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 8	
CONCENTRATION DU BLANC	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,02	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES	Masse corrigée sur filtre	(1,190 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	< 1,02	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(1,66 ± 0,55)	mg
	Concentration Filtre	(1,69 ± 0,13)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	< 1,45	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	CONCENTRATION GLOBALE	(2,37 ± 0,79)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	BLANC DE PRELEVEMENT	< 1,51	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa

MESURE DE LA CONCENTRATION EN POUSSIÈRES

Graftech - Calais

Filtre Brai Filage - Le 15/06/2011, de 11h33 à 13h43

CONDUIT DE PRELEVEMENT	Pression atmosphérique	100,9	kPa
	Pression statique	0,0	kPa
	Température	30	°C
	Vitesse	17,3	m/s
GAZ PRELEVE SEC LIGNE PRINCIPALE	Masse volumique	1,154	kg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Volume ligne principale	1,466	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC LIGNE DERIVEE	Masse	1,691	kg
	Volume ligne dérivée	-	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE SEC TOTAL	Masse	-	kg
	Volume total	1,466	m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
GAZ PRELEVE HUMIDE	Masse	1,691	kg
	Volume	1,467	m ³ à 0°C et 101,3kPa
HUMIDITE TOTALE	Masse	1,693	kg
	Masse d'eau recueillie (dans les 2 lignes)	1,4	g
	Teneur en eau mesurée	0,8	g/kg
	Rapport de mélange	0,8	g/kg
	Teneur en vésicules	0,0	g/kg
	Humidité relative	2,8	%
	Rapport volumique	0,1	%
	Température de rosée	-20,5	°C
CANNE	Diamètre intérieur	4,00	mm
	Masse volumique gaz	1,035	kg/m ³
	Volume prélevé réel	1,636	m ³
	Débit	0,755	m ³ /h
	Vitesse	16,7	m/s
ISOCINETISME	.....	96	%
FILTRE DE PRELEVEMENT	.....	Essai 9	
CONCENTRATION DU BLANC			
	Masse corrigée blanc de filtre	< 0,087	mg
	Masse corrigée blanc de canne	< 1,02	mg
CONCENTRATION EN POUSSIÈRES			
	Masse corrigée sur filtre	(1,100 ± 0,081)	mg
	Masse corrigée dans le rinçage	< 1,02	mg
	Masse totale de poussière récupérée	(1,57 ± 0,55)	mg
	Concentration Filtre	(0,750 ± 0,059)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
	Concentration Rinçage	< 0,7	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
CONCENTRATION GLOBALE		(1,07 ± 0,38)	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa
BLANC DE PRELEVEMENT		< 0,72	mg/m ³ sur sec à 0°C et 101,3kPa



[ANNEXE 3 : Oxydateur B504](#)

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B504 - Le 14/06/2011 de 10h00 à 11h00

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,094 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,122 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE Volume : 0,095 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : 0,2 g
Teneur en eau mesurée : 1,6 g/kg
Rapport de mélange : 1,6 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 0,3 %

POLLUANT SO₂

Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 126 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,028 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 25,3 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 184 ml
Masse dans la solution : 4,65 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 3,10 mg SO₂

Concentration : (32,9 ± 3,5) mg SO₂ / Nm³ sec
Blanc de prélèvement : < 0,2 mg SO₂ / Nm³ sec

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B504 - Le 14/ 6/2011 de 11h00 à 12h00

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,123 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,160 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE

Volume : 0,123 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : g
Teneur en eau mesurée : 0,0 g/kg
Rapport de mélange : 0,0 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 0,0 %

POLLUANT SO₂

Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 126 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,028 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 296 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 112 ml
Masse dans la solution : 33,0 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 22,0 mg SO₂

Concentration : (178 ± 19) mg SO₂ / Nm³ sec

Blanc de prélèvement : < 0,148 mg SO₂ / Nm³ sec

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B504 - Le 14/06/2011 de 12h00 à 13h00

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,136 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,176 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE

Volume : 0,140 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : 3,1 g
Teneur en eau mesurée : 17,6 g/kg
Rapport de mélange : 17,6 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 2,8 %

POLLUANT SO₂

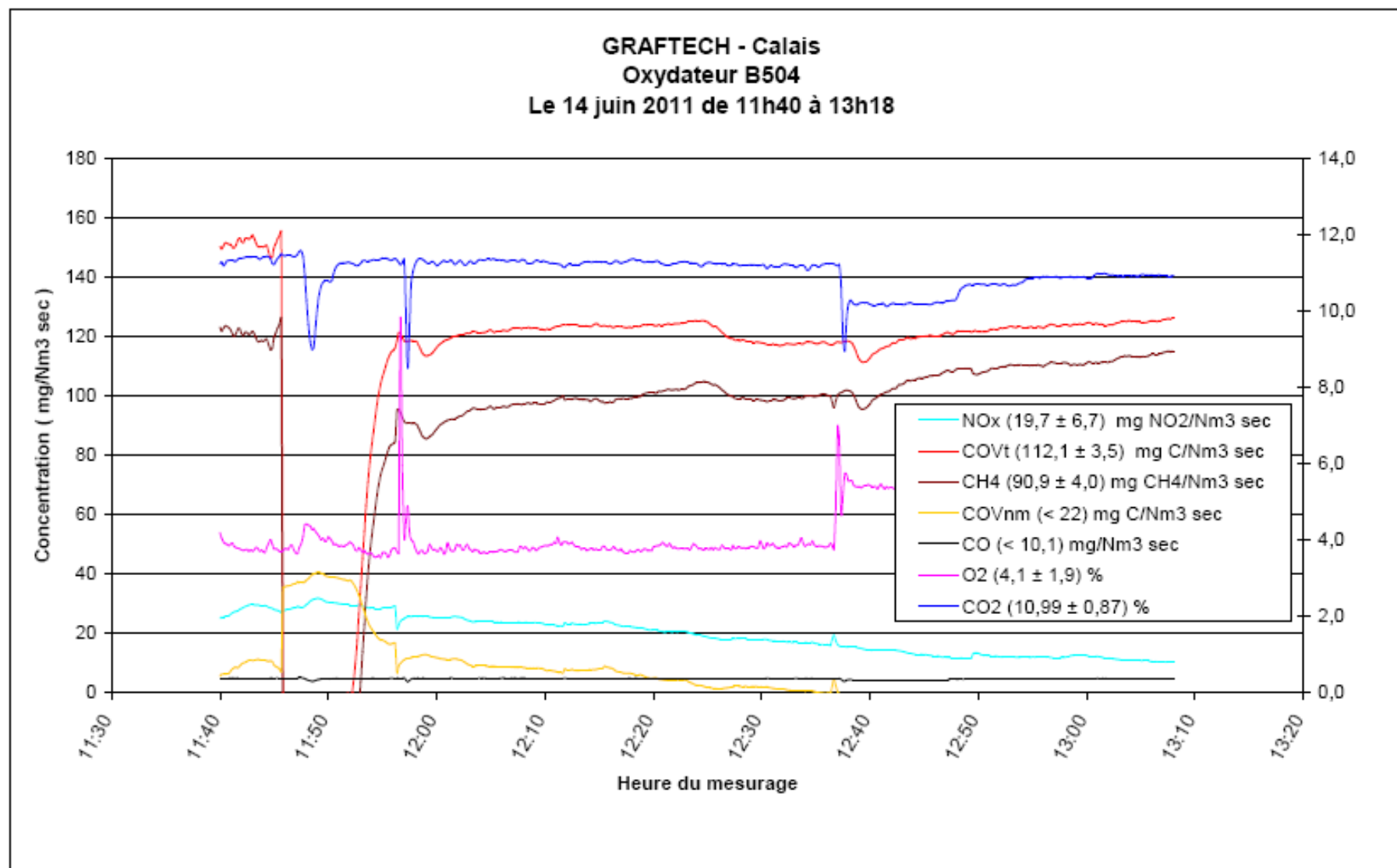
Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 126 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,028 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 416 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 223 ml
Masse dans la solution : 92,4 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 61,6 mg SO₂

Concentration : (452 ± 47) mg SO₂ / Nm³ sec

Blanc de prélèvement : < 0,134 mg SO₂ / Nm³ sec



ANNEXE 4 : Oxydateur B731

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B731 - Le 14/06/2011 de 13h50 à 14h50

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,110 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,142 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE

Volume : 0,112 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : 1,8 g
Teneur en eau mesurée : 12,7 g/kg
Rapport de mélange : 12,7 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 2,0 %

POLLUANT SO₂

Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 114 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,025 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 508 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 210 ml
Masse dans la solution : 106 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 70,9 mg SO₂

Concentration : (644 ± 67) mg SO₂ / Nm³ sec
Blanc de prélèvement : < 0,15 mg SO₂ / Nm³ sec

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B731 - Le 14/06/2011 de 14h50 à 15h50

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,117 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,151 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE

Volume : 0,119 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : 1,7 g
Teneur en eau mesurée : 11,2 g/kg
Rapport de mélange : 11,2 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 1,8 %

POLLUANT SO₂

Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 114 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,025 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 222 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 146 ml
Masse dans la solution : 32,3 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 21,5 mg SO₂

Concentration : (183 ± 20) mg SO₂ / Nm³ sec

Blanc de prélèvement : < 0,141 mg SO₂ / Nm³ sec

MESURE de la CONCENTRATION GAZEUSE (SO₂)

Graftech - Calais

Oxydateur B731 - Le 14/06/2011 de 15h50 à 16h50

Pression atmosphérique : 1002,0 hPa

GAINE DE PRELEVEMENT

Température : 1000 °C
Pression statique : hPa
Vitesse : m/s

GAZ PRELEVE SEC

Volume : 0,104 Nm³ (à 0°C)
Masse : 0,135 kg
Masse volumique : 1,293 kg/Nm³

HUMIDE

Volume : 0,108 Nm³

HUMIDITE

Masse d'eau : 3,1 g
Teneur en eau mesurée : 23,0 g/kg
Rapport de mélange : 23,0 g/kg
Teneur en vésicules : 0,0 g/kg
Humidité relative : 0,0 %
Rapport volumique : 3,6 %

POLLUANT SO₂

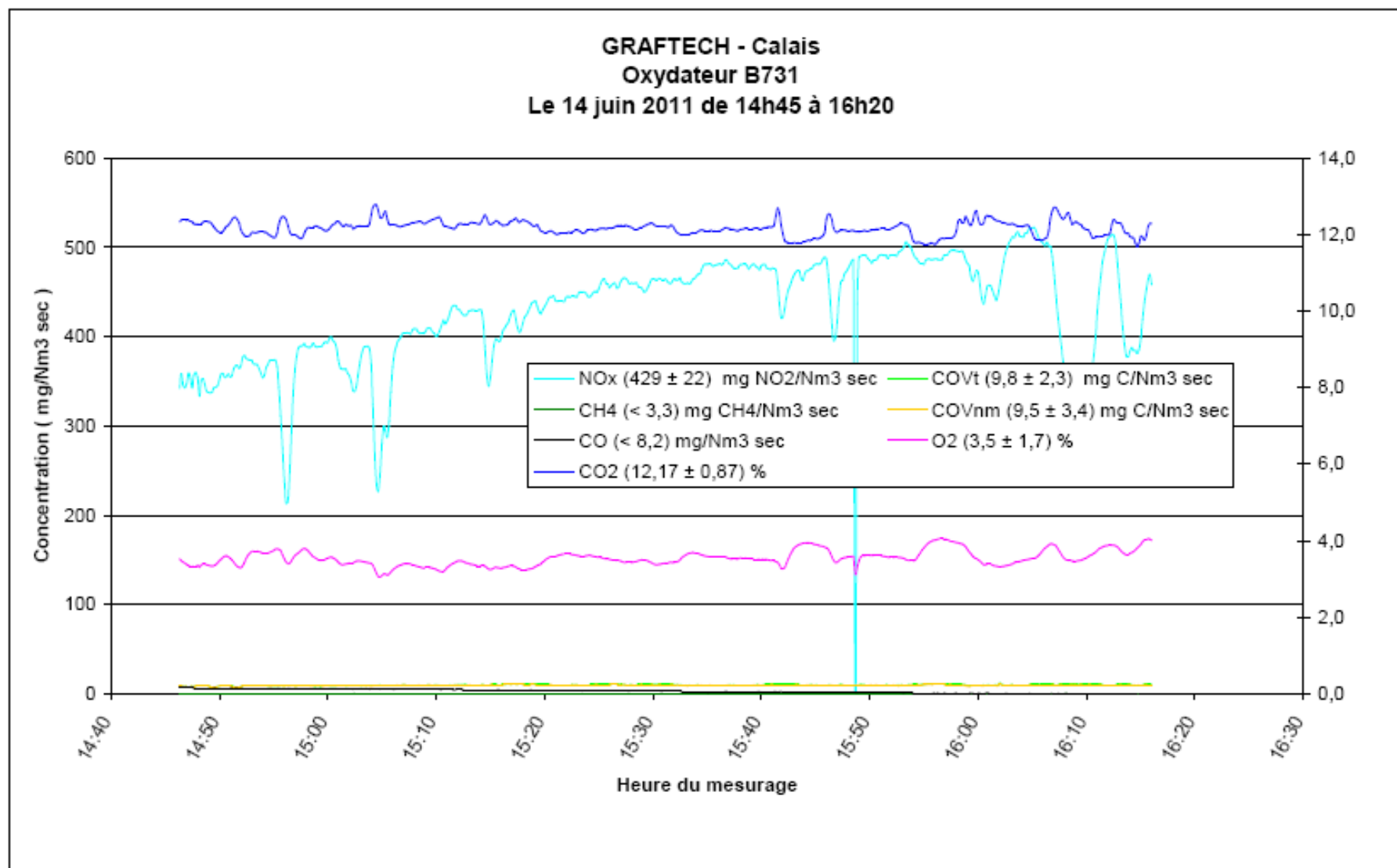
Concentration du blanc de barboteurs : < 0,22 mg SO₄²⁻/l
Volume du blanc de barboteurs : 114 ml
Masse dans le blanc de barboteurs : < 0,025 mg SO₄²⁻

Concentration de la solution : 745 mg SO₄²⁻/l
Volume de la solution : 247 ml
Masse dans la solution : 183 mg SO₄²⁻

Masse prélevée : 122 mg SO₂

Concentration : (1170 ± 130) mg SO₂ / Nm³ sec

Blanc de prélèvement : < 0,159 mg SO₂ / Nm³ sec



ANNEXE 5 : EXPRESSION DES RESULTATS

En l'absence d'information sur les normes, les règles à appliquer pour l'expression des résultats sont précisées ci-dessous :

- **Signe inférieur "<" :**

Le signe inférieur "<" devant une valeur indique que :

- la lecture analytique est inférieure au seuil de quantification (LQ)
- ou
- l'incertitude sur le résultat est supérieure à celui-ci.

- **Mesures triplées : Moyenne des 3 déterminations**

La moyenne des 3 déterminations est la moyenne algébrique des 3 valeurs absolues mesurées sur le terrain.

Cas particulier : Si au moins une des déterminations est précédée d'un signe "<" et a une valeur absolue supérieure ou égale aux autres déterminations, la moyenne algébrique des 3 valeurs sera précédée du signe "<".

Exemple :

	1 ^{er} cas	2 nd cas
1^{ère} détermination	0,003	<0,002
2^{nde} détermination	<0,004	<0,003
3^{ème} détermination	0,002	0.001
MOYENNE	<0,003	<0,002

ANNEXE 6 : PROTOCOLES DE MESURAGE

La mise en œuvre de protocoles de prélèvement et d'analyse normalisés, est respectivement réalisée par les équipes d'**IRH Ingénieur Conseil** et par notre **Laboratoire partenaire du groupe EUROFINS**.

Débit gazeux

Mesure effectuée au niveau du point de prélèvement au tube de Pitot double selon la norme ISO 10 780.

La température est mesurée par un thermocouple K.

La masse volumique du gaz est déterminée selon la norme ISO 10 780 (analyse O₂, CO₂ et humidité des gaz)

Concentration en poussières

Mesure effectuée selon la norme NF EN 13 284-1 avec le dispositif adapté.

Prélèvement sur filtre en fibre de quartz à une température comprise entre 160 et 180 °C

Gaz majeurs O₂ - CO₂

Analyse en continu par analyseur de gaz automatique :

O₂ : paramagnétique selon les normes NF EN 14789

CO₂ : infra rouge selon X 43.300

Résultats exprimés en % volumique sur gaz sec.

Ligne d'échantillonnage des gaz constituée d'une sonde inox connectée à une chambre de filtration chauffée suivi d'une ligne chauffée reliée à un condenseur (séchage des gaz par condensation à l'aide d'échangeurs thermiques) lui-même relié à une ligne en PTFE.

Oxydes d'azote

Analyse en continu par analyseur de gaz automatique avec four de réduction NO₂ – NO (par chimiluminescence selon NF EN 14792).

Ligne d'échantillonnage des gaz constituée d'une sonde inox et d'une ligne en PTFE. Filtration et séchage des gaz par condensation

Composés Organiques Volatils

- Composés organiques volatils totaux

Analyse en continu par analyseur de gaz automatique FID selon NF EN 12619 et NF EN 13526

- Composés organiques volatils non méthaniques

Analyse en continu par analyseur de gaz automatique FID avec séparation du méthane et des composés organiques non méthaniques selon XPX 43-554.

Ligne d'échantillonnage des gaz constituée d'une sonde inox connectée à une chambre de filtration chauffée suivi d'une ligne d'échantillonnage chauffée à 180°C.

Spéciation des COV

Il a été réalisé des analyses qualitatives et quantitatives des molécules majoritairement présentes.

Les prélèvements sont effectués sur un tube de charbon actif et sur un tube de gel de silice (selon le principe de la norme NFX 43.267).

Monoxyde de carbone

Analyse en continu par analyseur de gaz automatique infra-rouge selon la norme NF EN 15058.

Ligne d'échantillonnage des gaz constituée d'une sonde inox et d'une ligne en PTFE. Filtration et séchage des gaz par condensation.

Humidité des gaz

Mesure effectuée par condensation et adsorption de la vapeur d'eau selon la norme NF EN 14790 dans chacune des lignes de prélèvements utilisées lors d'un barbotage.

Dioxyde de soufre

Mesure effectuée selon la norme NF EN 14791 (prélèvement par barbotage dans H₂O₂ 0,3% et analyse par chromatographie ionique).

Test d'étanchéité

- Mesures manuelles

Mise sous dépression du système d'échantillonnage et contrôle du débit de fuite (< 2% du débit nominal)

- Analyses de gaz en continu

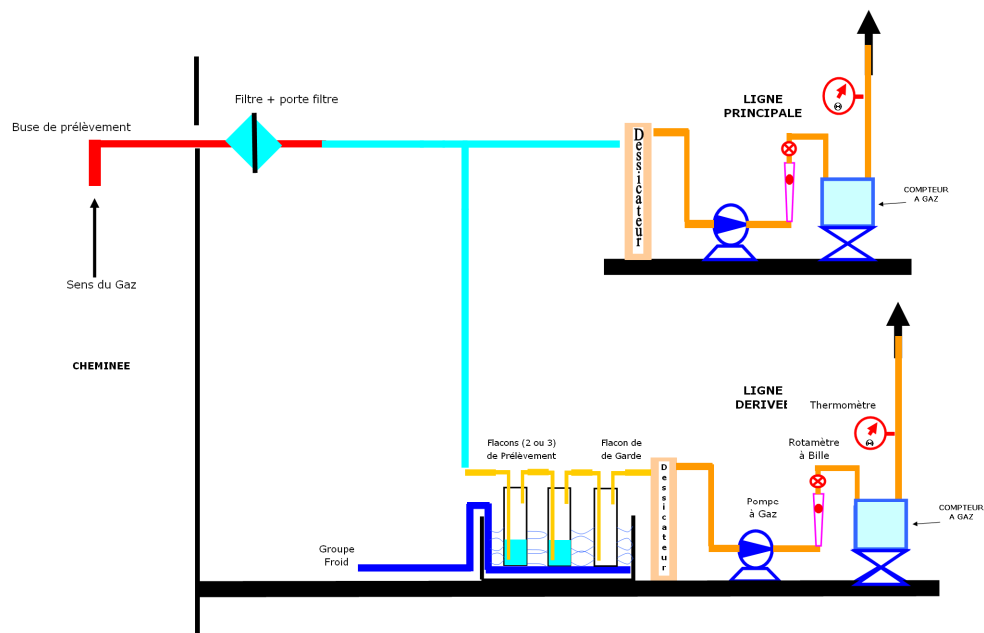
Vérification de la réponse de l'analyseur par introduction du gaz étalon en direct sur l'appareil et en tête de ligne de prélèvement.

RAPPEL**DUREE DE PRELEVEMENT EN FONCTION DU POLLUANT MESURE (Arrêté du 11 mars 2010)**

Type de polluants	Durée de prélèvement
Polluant à fraction particulaire Polluant à fractions particulaire et gazeuse (sauf PCDD/F)	Minimum 1h (1/2 h par axe de mesure) et LQ < 10 % VLE
Polluant à fraction gazeuse uniquement	Minimum ½ h

ANNEXE 7 : SCHEMAS DES DISPOSITIFS DE PRELEVEMENT

Prélèvements de polluants particulaires et gazeux



Prélèvement avec porte-filtre (filtration hors conduit)

ANNEXE 8 : FICHE RECAPITULATIVE

ETABLISSEMENT GRAFTECH FRANCE	
Coordonnées	ZI des Dunes Rue des Garennes 62 100 CALAIS
Responsable	Mr COPPITERS
Interlocuteur	Mr COPPITERS
DREAL	
Correspondant	Mr BALLENGHIEN
Présence lors du contrôle	Non
Références réglementaires	Arrêté préfectoral du 25/07/2005 – Art2.6, 20 et 22
MESURES	
Organisme contrôleur	IRH
Nom du contrôleur	M. SZCZUREK
Contrôle	Les 14 et 15 juin 2011
Production	Oxydateurs B504 et B731 : Auto Combustion Filtre Brai Imprégnation : 824 électrodes 500*2100, 829 électrodes 500*1800, 828 électrodes 700*2700 et 3766 électrodes 700*2700 Filtre Brai Filage : 192 électrodes 600*2700 et 193 électrodes 650*2700
Incidents éventuels	Aucun incidents liés à l'installation contrôlée ni aux outils de contrôle
Observations éventuelles	RAS
Conditions des mesures	Diamètres hydrauliques respectés Trappes normalisées 3 essais d'1 heure par paramètre

RESULTATS SYNTHETIQUES - CONCENTRATIONS		
	Filtre Brai Imprégnation	Arrêté préfectoral
Débit	62 000	72 300
Poussières (mg/Nm ³ sec)	6,51	30
COV nm (mg/Nm ³ sec)	<4,7	110
	Filtre Brai Filage	Arrêté préfectoral
Débit	22 330	25 500
Poussières (mg/Nm ³ sec)	1,80	30
COV nm (mg/Nm ³ sec)	<5,5	110
	Oxydateur B504 (à 11% O ₂)	Arrêté préfectoral
SO ₂ (mg/Nm ³ sec)	143,7	300
NO _x (mg/Nm ³ sec)	12,8	500
CO (mg/Nm ³ sec)	<6,8	100
COV (mg/Nm ³ sec)	<22	50
	Oxydateur B731 (à 11% O ₂)	Arrêté préfectoral
SO ₂ (mg/Nm ³ sec)	419,4	300
NO _x (mg/Nm ³ sec)	270,3	500
CO (mg/Nm ³ sec)	<5,2	100
COV (mg/Nm ³ sec)	9,5	50

**Ce rapport comporte : 49 pages
dont : 8 annexes**

FIN DU RAPPORT : DSC11907AZ-8 – rev.1

ANNEXE 7

SPECIFICATIONS DU COKE METALLURGIQUE ET SUIVI DES ANALYSES

GrafTech GrafTech France S.N.C. – CALAIS		MANUEL PROCEDE - GRAPHITATION <i>DIFFUSION CONTROLEE (procédure ISO P05C101)</i>	
Date : Sept. 2017	Rempl. : Aout 2016	Page : 1 de 14	Réf. : MP-G 2.1
Chapitre : SPECIFICATIONS QUALITE			
Titre : EMBALLAGE - ENFOURNEMENT – GRAPHITATION - DEFOURNEMENT			

LE MANUEL PROCEDE GRAPHITATION INTEGRE LES SPECIFICATIONS DE LA PPD.01.0517 (VERSION 23/01/2017®), LES SPECIFICITES DU PROCEDE GRAPHITATION DE CALAIS ET UNE LISTE D'INFORMATIONS INHERENTES A LEUR APPLICATION.

1. LA PREPARATION DE L'EMBALLAGE

STANDARD

L'emballage est maintenu à une granulométrie constante de façon à assurer une isolation adéquate des électrodes sur le four et de façon à obtenir des conditions de travail acceptables préservant l'environnement.

L'emballage Graphitation est commandé à des fournisseurs agréés dans les Best Practices séries 100 : Durrans et Carbofer et en cours d'homologation pour Chemokor.

La réception de l'emballage Graphitation est régie par la procédure ISO 9000 P09C107. Les tests de réception sont définis dans le manuel de poste MAG2153.

⇒ **Voir Control Plan en annexe – Atelier Graphitation, Index N° 8.5 : Déchargement du coke métallurgique neuf**

SPECIFICATIONS

1.1 L'emballage en graphitation est du coke métallurgique.

1.2 Le coke métallurgique (neuf et rénové) répond aux spécifications suivantes :

1.2.1 Tout coke métallurgique neuf doit répondre aux spécifications de la Best Practice PPD.01.172.

Des mesures de granulométrie sont réalisées sur chaque arrivage de coke métallurgique.

Les spécifications du coke métallurgique apparaissent dans les paramètres de marche du manuel de poste MAG2153.

Cartes SPC granulométrie par fournisseur

De façon à s'assurer du bon fonctionnement des tamis, des analyses croisées sont réalisées avec le laboratoire de Calais.

1.2.2 ® Il y a des spécifications dans chaque usine pour le Met coke 20/65M provenant de la cuisson

1.2.3 Le coke rénové répond aux spécifications suivantes :

Des mesures de granulométrie sont réalisées sur chaque unité de reconditionnement quotidiennement.

Les spécifications du coke métallurgique apparaissent dans les paramètres de marche du manuel de poste MAG2153.

Cartes SPC Unité AB/CD

Tyler Mesh	Spécification
Refus 20 (> 0.85 mm)	5% Max. Cible = 2%
Passe 65 Refus 150	15% Max. Cible = 12%
Passe 150	5% Max. Cible = 2%

GRAFTech GrafTech France S.N.C. – CALAIS		MANUEL PROCEDE - GRAPHITATION <i>DIFFUSION CONTROLEE (procédure ISO P05C101)</i>	
Date : Sept. 2017	Rempl. : Aout 2016	Page : 2 de 14	Réf. : MP-G 2.1
Chapitre : SPECIFICATIONS QUALITE			
Titre : EMBALLAGE - ENFOURNEMENT – GRAPHITATION - DEFOURNEMENT			

1.2.4® Le nouveau pack et le rénové doivent être échantillonnés selon un plan bien défini :

- 1.2.4.1 ® Il doit y avoir un plan hebdomadaire défini pour mesurer la granulométrie du nouveau pack, avec de limites de réaction basées sur les données historiques du fournisseur. Minimum 3 échantillons par semaine.
- 1.2.4.2 ® Il doit y avoir un plan mensuel défini pour mesurer le taux de cendres du pack neuf, avec de limites de réaction basées sur les données historiques du fournisseur. Minimum 1 échantillons par mois.
- 1.2.4.3 ® Il doit y avoir un plan hebdomadaire défini pour mesurer la granulométrie du pack rénové, avec de limites de réaction basées sur les données historiques du fournisseur. Minimum 3 échantillons par semaine et par système (AB/CD).
- 1.2.4.4 ® Il doit y avoir un plan mensuel défini pour mesurer le taux de cendres du pack rénové, avec de limites de réaction basées sur les données historiques du fournisseur. Minimum 1 échantillons par mois et par système (AB/CD).

1.3 La valeur cible du module de finesse est de 2.5 +0,1/-0,2. Le calcul de ce module est indiqué dans le tableau ci-dessous.

$$\text{Calcul du module de finesse}$$

$$FM = \Sigma (K \times \% \text{ Particules}/100)$$

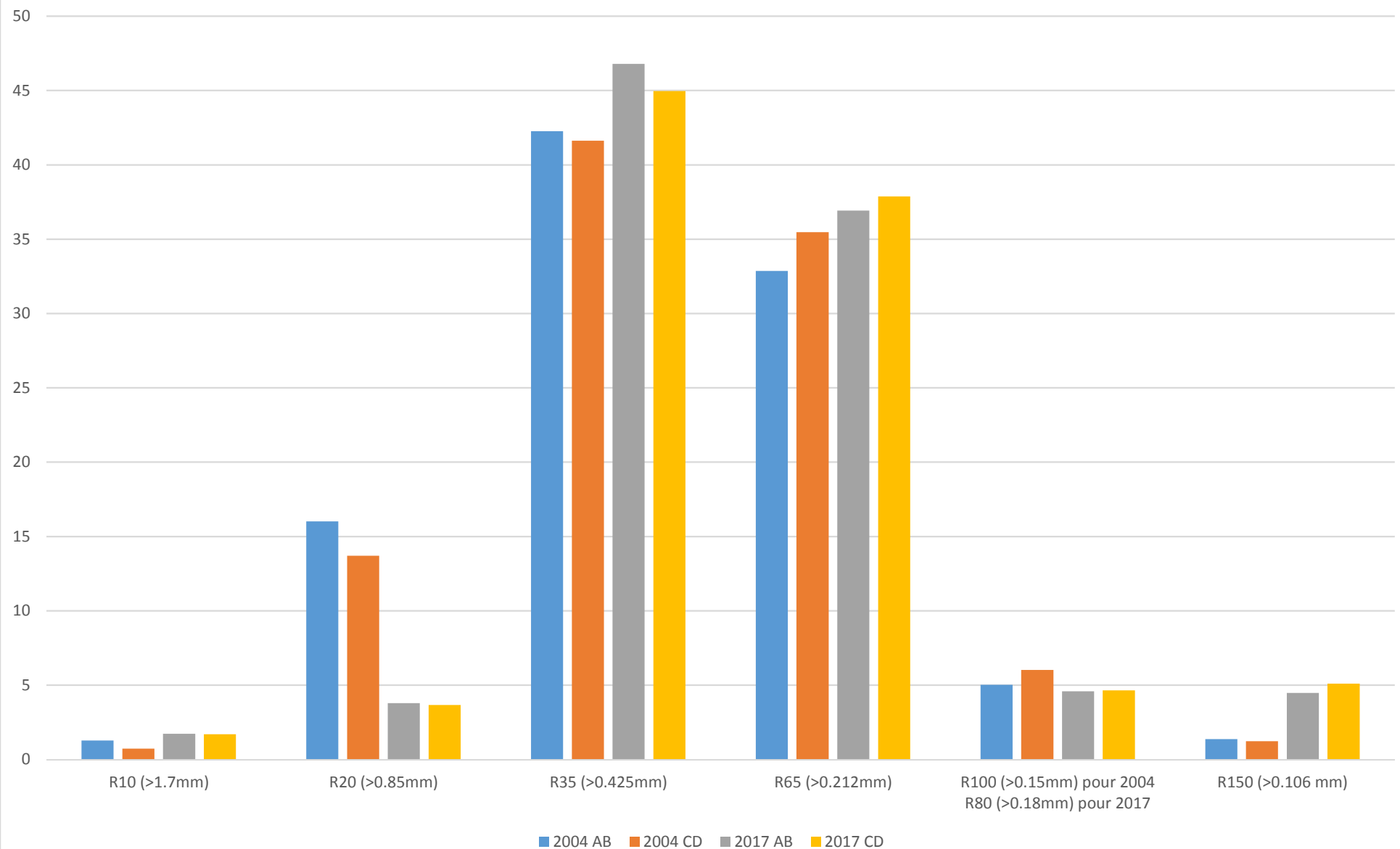
% Particules = Ratio d'une granulométrie sur la quantité totale de coke métallurgique
K = Facteur de finesse

Particules	R3	3/6	6/10	10/20	20/35	35/65	65/150	P150	FM
K	7	6	5	4	3	2	1	0	
Exemple (%)	0.1	3.4	39.2	26.0	14.2	8.3	3.5	5.3	3.8
Cible			5.0	5.0	40.0	40.0	5.0	5.0	2.5

Les fines générées par la cuisson sont également intégrées dans l'emballage Graphitation par l'intermédiaire du circuit de reconditionnement dans des conditions assurant un mélange homogène.

⇒ Voir Control Plan en annexe – Atelier Graphitation, Index N° 8 : Reconditionnement de l'emballage

comparaison granulométries emballage MA PACK deduster unités AB et CD 2004 vs 2017



ANNEXE 8

REPARTITION DES METAUX

GRAFTECH - CALAIS

**CONTROLES REGLEMENTAIRES
DES REJETS ATMOSPHERIQUES
OXYDATEUR N°1 B504**

JC. AUDUBERTEAU - B. DECOSTER

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes
62100 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8100183




DATE D'INTERVENTION : 20/5/10

DESTINATAIRES : M. COPPITERS (2 copies)
Dossier Maître / Auteurs (1 copie)



L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seul(e)s analyses et essais couvert(e)s par l'accréditation, repéré(e)s par le symbole *

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac-similés photographiques intégraux annexes comprises.

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	B. DECOSTER	JC. AUDUBERTEAU	H. MOITRY
Fonction	Chargé d'affaires	Expert technique	Directeur technique
Signature			

SOMMAIRE

1. - OBJET DES MESURES	3
2. - RESUME DES RESULTATS	4
3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION	10
4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	11
5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES.....	14
6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS	16
7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE	23
8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP	25
9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMÉES	29
10. - INCERTITUDES DE MESURES.....	33
11. - LIMITES DE DETECTION ANALYTIQUES	34
12. - BULLETINS D'ANALYSES	35

Tableaux

Tableau 1. Installation contrôlée.....	3
Tableau 2. Synthèse des prélèvements – Caractéristiques aérauliques	4
Tableau 3. Synthèse des prélèvements manuels.....	5
Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP	8
Tableau 5. Synthèse des prélèvements en polluants gazeux.....	9
Tableau 6. Description de l'installation.....	10
Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements	10
Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse	11
Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques	12
Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement	13
Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières	14
Tableau 12. Détail des concentrations en poussières.....	15
Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds.....	16
Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds	17
Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds.....	18
Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre	23
Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre	24
Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP.....	25
Tableau 19. Données de prélèvement en HAP	27
Tableau 20. Détails des mesures en HAP	28
Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux	30
Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux	31
Tableau 23. Incertitudes de mesures	33

1. - OBJET DES MESURES

1.1. - CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond à la vérification des rejets atmosphériques de l'installation OXYDATEUR N°1 B504 de GRAFTECH située à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté ministériel du 25/7/2005 et des textes normatifs en vigueur.

1.2. - EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, 1,013.10⁵ Pa) sur gaz secs ou humides. Elles peuvent être exprimées à une valeur d'oxygène de référence. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m₀³).

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95% avec un facteur d'élargissement k=2.

Les valeurs limites autorisées sont définies dans l'arrêté préfectoral d'exploitation du site et les valeurs mesurées, auxquelles ont été retranchées les incertitudes de mesures, ont été comparées à ces valeurs. On a pris les termes suivants pour exprimer les conformités (C : Conforme, NC : Non conforme)

Le détail des calculs de mesures est présenté à partir du chapitre 4.

1.3. - ESSAIS REALISES

Le contrôle des rejets des installations concerne les points présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Installation contrôlée

Nom usuel	Type d'installation		Essai	Débit mesuré	Poussières	HAP	O ₂	CO ₂	CO	COV _T	CH ₄	COV _{NM}
OXYDATEUR N°1 B504	OXYDATEUR	Date	1	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10	20/5/10
		Horaire		15:43 - 15:56	13:04 - 15:04	15:17 - 17:20	13:16 - 17:18	13:16 - 17:18	13:16 - 17:18	13:16 - 17:18	13:16 - 17:18	13:16 - 17:18
		Cofrac		*	*	*	*	*	*	*	*	*

NON COFRAC

* COFRAC

1.4. - REMARQUES SUR LES CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

L'emplacement de la section de mesure est non conforme à la norme.

1.5. - CONCLUSIONS SUR LES CONFORMITES

Tous les résultats des paramètres mesurés sont inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

2. - RESUME DES RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans les tableaux 2 à 5.

Tableau 2. Synthèse des prélèvements – Caractéristiques aérauliques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
Vitesse	20/05/2010	15:43	15:56	sur gaz humides	m/s	2,9	±	0,2		
vitesse au débouché	20/05/2010	15:43	15:56	sur gaz humides	m/s	9,2	±	0,8		
Débit normal	20/05/2010	15:43	15:56	sur gaz secs	m_0^3/h secs	12900	±	2900		
				sur gaz humides	m_0^3/h humides	15100	±	2600		
				exprimé à 11 % O2	m_0^3/h secs	21600	±	4900		
Température	20/05/2010	15:43	15:56	sur gaz humides	°C	920	±	46		
Humidité	20/05/2010	15:43	15:56	sur gaz humides	$\%V_{vap. eau}/V_{hum.}$	14,7	±	2,2		

Tableau 3. Synthèse des prélèvements manuels

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
Poussières	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	6,4	±	1,4		
				sur gaz humides	mg/m ³ humides	5,5	±	1,2		
				sur gaz humides	mg/m ³ humides	1,2	±	0,3		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	4,1	±	0,9	40	C
				flux horaire	kg/h	0,083	±	0,026	0,85	C
Elément Cd	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,01746<C<0,01777	±	0,00307		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,01122<C<0,01142	±	0,00198		
				flux horaire	g/h	0,2253<F<0,2293	±	0,0397		
Elément Hg	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00036	±	0,00006		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00023	±	0,00004		
				flux horaire	g/h	0,0046	±	0,0008		
Elément Tl	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00725<C<0,00849	±	0,00147		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00466<C<0,00545	±	0,00094		
				flux horaire	g/h	0,0935<F<0,1095	±	0,0190		
Total Cd+Hg+Tl	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,02507<C<0,02662	±	0,00460		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,01611<C<0,01710	±	0,00296	0,1	C
				flux horaire	g/h	0,3234<F<0,3434	±	0,0594	2,8	C
Elément As	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00048<C<0,00079	±	0,00014		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00031<C<0,00051	±	0,00009		
				flux horaire	g/h	0,0062<F<0,0102	±	0,0018		
Elément Se	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00012<C<0,00323	±	0,00056		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00008<C<0,00207	±	0,00036		
				flux horaire	g/h	0,0016<F<0,0416	±	0,0072		
Elément Te	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00035<C<0,00190	±	0,00033		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00023<C<0,00122	±	0,00021		
				flux horaire	g/h	0,0046<F<0,0246	±	0,0043		
Total As+Te+Se	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00096<C<0,00592	±	0,00102		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00062<C<0,00381	±	0,00066	1	C
				flux horaire	g/h	0,0124<F<0,0764	±	0,0132	28	C

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Elément Pb	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,07517 ± 0,01299		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,04831 ± 0,00836	1	C
				flux horaire	g/h	0,9697 ± 0,1679	28	C
Elément Sb	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00010<C<0,00165 ± 0,00028		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00006<C<0,00106 ± 0,00018		
				flux horaire	g/h	0,0013<F<0,0213 ± 0,0037		
Elément Cr	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00479<C<0,00634 ± 0,00110		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00308<C<0,00407 ± 0,00071		
				flux horaire	g/h	0,0618<F<0,0818 ± 0,0142		
Elément Co	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00159 ± 0,00028		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00102 ± 0,00018		
				flux horaire	g/h	F<0,0206 ± 0,0036		
Elément Cu	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00456<C<0,00487 ± 0,00084		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00293<C<0,00313 ± 0,00054		
				flux horaire	g/h	0,0588<F<0,0628 ± 0,0109		
Elément Sn	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00005<C<0,00160 ± 0,00028		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00003<C<0,00103 ± 0,00018		
				flux horaire	g/h	0,0006<F<0,0206 ± 0,0036		
Elément Mn	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,25790 ± 0,04457		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,16572 ± 0,02869		
				flux horaire	g/h	3,3269 ± 0,5760		
Elément Ni	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00225<C<0,00256 ± 0,00044		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00145<C<0,00165 ± 0,00029		
				flux horaire	g/h	0,0290<F<0,0331 ± 0,0057		
Elément V	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00015<C<0,00170 ± 0,00029		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00009<C<0,00109 ± 0,00019		
				flux horaire	g/h	0,0019<F<0,0219 ± 0,0038		
Elément Zn	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,06755 ± 0,01167		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,04341 ± 0,00751		
				flux horaire	g/h	0,8714 ± 0,1509		

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Total Sb+Cr+Cu+Co+Sn+Mn +Ni+V+Zn	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,33733<C<0,34576 ± 0,05976		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,21677<C<0,22218 ± 0,03847	5	C
				flux horaire	g/h	4,3516<F<4,4602 ± 0,7722	140	C
Total Cd+Tl	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,02471<C<0,02626 ± 0,00454		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,01588<C<0,01687 ± 0,00292		
				flux horaire	g/h	0,3188<F<0,3387 ± 0,0586		
Total As+Co+Ni+Se+Te	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00321<C<0,01008 ± 0,00174		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00206<C<0,00648 ± 0,00112		
				flux horaire	g/h	0,0414<F<0,1300 ± 0,0225		
Total Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,34539<C<0,35257 ± 0,06093		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,22195<C<0,22656 ± 0,03923		
				flux horaire	g/h	4,4556<F<4,5482 ± 0,7875		
Total Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V+Zn	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,41294<C<0,42012 ± 0,07261		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,26535<C<0,26997 ± 0,04674		
				flux horaire	g/h	5,3269<F<5,4196 ± 0,9383		

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
SO ₂	20/05/2010	13:04	15:04	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	200,7 ± 34,7		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	129,1 ± 22,4	300	C
				flux horaire	kg/h	2,590 ± 0,740	8,5	C

Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
HAP (8 congénères)	20/05/2010	15:17	17:20	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	2,58<C<2,69	±	0,40		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,57<C<1,63	±	0,24		
				flux horaire	g/h	0,033<F<0,035	±	0,005		
COV R40	20/05/2010	15:17	17:20	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	2,57<C<2,58	±	0,3875		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,55<C<1,57	±	0,2348	20000	C
				flux horaire	g/h	0,033<F<0,033	±	0,0050	570	C
COV R45, R46, R49, R60, R61	20/05/2010	15:17	17:20	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,02<C<0,12	±	0,02		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,01<C<0,07	±	0,01	2000	C
				flux horaire	g/h	0,000<F<0,002	±	0,000	57	C

Tableau 5. Synthèse des prélèvements en polluants gazeux

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Oxygène O ₂	20/05/10	13:22	17:18	sur gaz secs	%	4,35 ± 0,17		
				sur gaz humides	%	3,68 ± 0,15		
Anhydride carbonique CO ₂	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	%	10,80 ± 0,65		
				sur gaz humides	%	9,02 ± 0,54		
				exprimé à 11 % O ₂	%	6,48 ± 0,39		
				flux horaire	kg/h	2737 ± 164		
Monoxyde de carbone CO	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	3 ± 0		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	3 ± 0		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	2 ± 0	100	C
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0	2,8	C
Oxydes d'azote NOx (hors N ₂ O) exprimé en équivalent NO ₂	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	240 ± 14		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	204 ± 12		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	144 ± 9	500	C
				flux horaire	kg/h	3,1 ± 0,2	14	C
Composés organiques volatils totaux exprimés en équivalent carbone	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	1,8 ± 0,1	50	C
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	1,6 ± 0,1		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	1,1 ± 0,1		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0	1,4	C
Composés organiques volatils méthaniques exprimés en équivalent carbone	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,2 ± 0,0		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	0,1 ± 0,0		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	0,1 ± 0,0		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0		
Composés organiques volatils hors méthane exprimés en équivalent carbone	20/05/2010	13:22	17:18	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	1,7 ± 0,1		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	1,4 ± 0,1		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	1,0 ± 0,1		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0		

3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 6. Description de l'installation

Installation		Outil de production			Ventilateur d'extraction			Traitement de fumées			Section de mesurage	Système de surveillance	
Nom usuel	Secteur	Type	Description	Type d'émission	Constructeur	Débit nominal	année de mise en service	Type	Constructeur	Paramètres de fonctionnement	Positionnement	Type et Constructeur	Valeurs durant le prélèvement
OXYDATEUR N°1 B504	Autres	OXYDATEUR	Elimination des gaz de distillation provenant de la cuisson / recuisson des électrodes	Continu	-	-	-	Pyrolyse des gaz de combustion avec brûleurs d'une puissance de 3,72 MW	SALEM	-	Cheminée	-	-

3.2. - CONDITION DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements

Nom usuel	Type	Puissance	Types et caractéristiques de produits	Production
OXYDATEUR N°1 B504	OXYDATEUR		Plus de 9 fours raccordés	-

4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

4.1. - PRINCIPE DE MESURE DES CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme ISO 10 780 relative à « Emissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du volume des courants gazeux dans les conduites ».
- Norme EN13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

La mesure de débit consiste à :

- Définir dans la section de mesure la position des points de mesure qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante,
- Mesurer la pression différentielle (P_i) existant entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_s) d'un tube Pitot placé en ces points ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure,
- Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes,
- Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer le débit réel humide (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer l'humidité des fumées pour exprimer le débit des fumées sèches,
- Déterminer la température en chaque point et la pression absolue dans la gaine pour exprimer les débits dans les conditions normales.

4.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à l'exploration du profil des vitesses est constitué d'un tube de Pitot de type L relié à un micro manomètre différentiel de précision.

Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Pression atmosphérique	Baromètre	-	VION	ACL05	0,5 Pa	300 - 1100
Température	Thermocouple type K (chromel – alumel) et thermomètre numérique.	-	AOIP	ACL07	2%	-250 à 1372 °C
Vitesse	Tube Pitot type	ISO 10 780	CETIAT	ACL04	-	-
	Micromanomètre		TSI	IMPL03	2%	-1245 à 3735 Pa
Humidité	Piégeage de l'eau par absorption sur cartouche et/ou condensation dans un serpentin en verre et récupération des condensats dans un ballon	NF EN 14790	METTLER	IMML14	0,1 g	0 - 3 100 g

4.3. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques

CARTE DE VITESSE				
GRAFTECH		OXYDATEUR N°1 B504		
Essai n°		Mesure		
Date		20/5/10		
Heure		15:43	-	15:56
Points de mesure (cm)		Vitesses (m/s)		
Axe 1	9	2,8	±	0,2
	28	3,9	±	0,3
	51	2,8	±	0,2
	83	2,8	±	0,2
	143	2,8	±	0,2
	202	2,8	±	0,2
	234	2,8	±	0,2
	257	2,8	±	0,2
	276	2,8	±	0,2
Données gaz				
Pression atmo. (hPa)		1 007,0	±	10,1
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)		4,28	±	0,17
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)		10,61	±	0,64
Teneur moyenne CO (% vol.sec)		0,0002	±	0,0000
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)		14,7	±	2,2
Masse volumique normale fumées sèches(kg/m ₀ ³)		1,354	±	0,127
Masse volumique normale humide(kg/m ₀ ³)		1,155	±	0,204
Masse volumique (kg/m ³)		0,262	±	0,019
Caractéristiques aérauliques				
Débit réel (m ³ /h)		66300	±	5900
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec		12900	±	2900
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum		15100	±	2600
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à O ₂ réf.		21600	±	4900
Vitesse moyenne (m/s)		2,9	±	0,2
Surface section (m ²)		6,38	±	0,13
Pression statique (hPa)		- 0,80	±	0,04
Pression absolue (hPa)		1 006,2	±	52,3
Température (°C)		920,0	±	46,0
Rapport Vmax/Vmin		1,4	±	0,1

4.4. - RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT A LA NORME ISO 10 780

Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement

Nom usuel	Caractéristiques générales du conduit			Emplacement de la section de mesure		Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel		Points prélèvement				Vitesses				
	Forme de la gaine	Dimension des gaines (m)	Diamètre hydraulique (m)	Distance de longueur droite en amont en (m)	Distance de longueur droite en aval en (m)	Dimension de la passerelle (m²)	Zone de dégagement (m)	Nombre de brides sur le conduit	Brides normalisées	Type de bride	Nombre de lignes de prélèvement pour conformité selon NFX 44-052 & NF EN 13284-1	Rapport $V_{max}/V_{min} < 3$	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	Variation pression différentielle par point inférieure à 2,5 mm CE	Ecart température inférieur à 5% de la température moyenne	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE
OXYDATEUR N°1 B504	circulaire	2,85 m	2,85	15	5	5	5	2	oui	100 x 400	2	1,4	0	C	C	NC
				C	NC	C	C	C			C	C	C			

5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

5.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **EN 13284-1** ou **NFX 44-052**.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan à haute efficacité. Le rinçage de sonde permet de récupérer, après évaporation, les poussières sédimentées dans le système de prélèvement. Les deux pesées déterminées contribuent avec la connaissance du volume de gaz prélevé au calcul de la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h .

5.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en poussières dans les fumées est décrit dans le tableau 11.

Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Pression atmosphérique	Baromètre	-	VION	ACL05	0,5 Pa	300 - 1100
Température	Thermocouple type K (chromel – alumel) et thermomètre numérique.	-	AOIP	ACL07	2%	-250 à 1372 °C
Vitesse	Tube Pitot type	ISO 10 780	CETIAT	ACL04	-	-
	Micromanomètre		TSI	IMPL03	2%	-1245 à 3735 Pa
Humidité	Piégeage de l'eau par condensation dans un serpentin en verre et récupération des condensats dans un ballon pesé à chaque mesure.	NF EN 14790	METTLER	IMML14	0,1 g	0 - 3 100 g
Poussières canalisées	Prélèvement réalisé à l'isocinétisme avec sonde titane et porte filtre hors conduit associée à un compteur volumétrique sur gaz secs	NF EN 13284-1	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m^3/h
	Détermination de la concentration en poussières par pesée du filtre avec une balance de précision.		SARTORIUS	IMML05	0,1 mg	0 - 320 g

5.3. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

Les teneurs en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 12.

Tableau 12. Détail des concentrations en poussières

Poussières	20/5/10	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
	LECES 24517	LECES 28228
Référence filtre		
Type de filtre	Quartz	Quartz
n° de lot	0	0
Référence rinçage	LECES 29800	LECES 02255
Date	20/5/10	20/5/10
Période de mesure	13:04	13:04
	15:04	15:04
Durée (min)	120	120
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m_0^3)	2,875	2,875
Ecart isocinétisme	280 Non-conforme**	
Test d'étanchéité (%)	0,1 Conforme***	
Masse rinçage (mg)	0,7	0,0
Masse sur le filtre (mg)	17,8	0,2
Concentration (mg/m^3 hum)	1,2 ± 0,3	0,0 ± 0,0
Concentration (mg/m_0^3 sec)	6,4 ± 1,4	0,1 ± 0,0
Concentration (mg/m_0^3 hum)	5,5 ± 1,2	0,1 ± 0,0
Teneur en oxygène (%)	5,45 ± 0,22	5,5 ± 0,2
Concentration exprimée à 11% O2 (mg/m_0^3 sec)	3,8 ± 0,9	0,0 ± 0,0
Flux (kg/h)	0,083 ± 0,026	0,001 ± 0,000

* concentration du blanc site <10% de la VLEj

** isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Test d'étanchéité <2%

5.4. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en poussières ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme NF EN 13284-1. Les vitesses d'éjection trop faibles ne permettent pas de respecter l'isocinétisme.

6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS

6.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds particulaires est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14385**.

La mesure de la concentration en mercure est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13211**.

Un train de 3 barboteurs avec une solution d'absorption composée d'un mélange d'acide nitrique (HNO_3) à 45 % complété à l'eau oxygénée (H_2O_2) à 1,7% est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse des métaux lourds.

Un train de 2 barboteurs avec une solution de $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ concentrée est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse du mercure.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie :

- Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- Par AFS pour le mercure gazeux.

6.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en métaux dans les fumées est décrit dans le tableau 13.

Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Métaux particulaires	Prélèvement réalisé à l'isocinétisme avec sonde titane et compteur volumétrique à gaz secs	NF EN 14385	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m ³ /h
	Détermination de la concentration en métaux particulaires par analyse ICP-MS.		SARTORIUS	IMML05	0,1 mg	0 - 320 g
Métaux gazeux	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs.		CEP Industrie	IMDL06	2%	40 - 500 l/h
Mercure gazeux	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs.	NF EN 13211	CEP Industrie	IMDL07	0,02	40 - 500 l/h

6.3. - TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les teneurs en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 14.

Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds

METAUX LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504		
Essai n°	Mesure	Blanc de site	Conformité
Référence filtre	LECES 24517	LECES 28228	Blanc conforme*
Type de filtre	Quartz	Quartz	
Référence flacon laveur ML n°1	LECES 24024	LECES 18390	
Référence flacon laveur ML n°2			
Référence flacon laveur ML n°3	LECES 18397		
Référence flacon rinçage			
Type de solution	HNO3	HNO3	
n° de lot			
Référence flacon laveur Hg n°1	LECES 31694	LECES 18391	
Référence flacon laveur Hg n°2			
Référence flacon rinçage			
Type de solution	KMNO4	KMNO4	
n° de lot			
Date	20/5/10	20/5/10	
Période de mesure	13:04	13:04	
	15:04	15:04	
Durée	120	120	
Total particulaire			
Température dans le filtre (°C)	180		
Débit de prélèvement (l/min)	20,6	20,6	
Volume normal prélevé (m ³)	2,875	2,875	
Secondaire Métaux			
Débit de prélèvement (l/min)	3,2	3,2	Conforme***
Volume normal prélevé (m ³)	0,376	0,376	
Secondaire Mercure			
Débit de prélèvement (l/min)	2,0	2,0	Conforme***
Volume normal prélevé (m ³)	0,232	0,232	
Teneur en oxygène (%)	5,45	5,45	
Ecart d'isocinétisme (%)	280		Non conforme**

* concentration en [ML]>10% de la concentration du blanc

** isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Débit de prélèvement compris entre 1 et 3,3 l/min

6.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en métaux lourds ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme NF EN 14385 et NF EN 13211 (non respect de l'isocinétisme)

Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds

METAUX LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cd		
masse gazeuse (mg)	M<0,00012	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,05018	M<0,00009
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	C<0,00031	C<0,00023
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	C<0,00020	C<0,00015
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,01746	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,01122	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,01746<C<0,01777	C<0,00023
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,01122<C<0,01142	C<0,00015
flux (g/h)	0,2253<F<0,2293	F<0,0030
Hg		
masse gazeuse (mg)	0,00008	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,00002	0,00008
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	0,00034	0,00036
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00022	0,00023
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,00002	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00001	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00036	0,00036<C<0,00036
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00023	0,00023<C<0,00023
flux (g/h)	0,0046	0,0046<F<0,0046
Tl		
masse gazeuse (mg)	0,00013<M<0,00060	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,01968	0,00048
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	0,00036<C<0,00160	0,00127
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00023<C<0,00103	0,00082
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,00689	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00443	C<0,00001
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00725<C<0,00849	0,00127<C<0,00129
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00466<C<0,00545	0,00082<C<0,00083
flux (g/h)	0,0935<F<0,1095	0,0164<F<0,0166
As		
masse gazeuse (mg)	M<0,00012	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,00136	M<0,00009
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	C<0,00031	C<0,00023
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	C<0,00020	C<0,00015
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,00048	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00031	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00048<C<0,00079	C<0,00023
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00031<C<0,00051	C<0,00015
flux (g/h)	0,0062<F<0,0102	F<0,0030

METALLS LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Se		
masse gazeuse (mg)	M<0,00117	M<0,00025
masse phase particulaire (mg)	0,00011	M<0,00087
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00310	C<0,00230
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00199	C<0,00148
phase particulaire (mg/m ³)	0,00012	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00008	C<0,00002
Métal (mg/m ³)	0,00012<C<0,00323	C<0,00234
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00008<C<0,00207	C<0,00150
flux (g/h)	0,0016<F<0,0416	F<0,0302
Te		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00089	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ³)	0,00035	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00023	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,00035<C<0,00190	C<0,00117
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00023<C<0,00122	C<0,00075
flux (g/h)	0,0046<F<0,0246	F<0,0151
Pb		
masse gazeuse (mg)	0,00170	0,00005
masse phase particulaire (mg)	0,20305	0,00006
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00452	0,00015
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00290	0,00010
phase particulaire (mg/m ³)	0,07065	0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,04540	0,00000
Métal (mg/m ³)	0,07517	0,00016
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,04831	0,00010
flux (g/h)	0,9697	0,0020
Sb		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00015	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ³)	0,00010	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00006	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,00010<C<0,00165	C<0,00117
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00006<C<0,00106	C<0,00075
flux (g/h)	0,0013<F<0,0213	F<0,0151

METALLS LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cr		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	0,00032
masse phase particulaire (mg)	0,01364	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00479	0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00308	0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00479<C<0,00634	0,00004<C<0,00120
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00308<C<0,00407	0,00003<C<0,00077
flux (g/h)	0,0618<F<0,0818	0,0006<F<0,0154
Co		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	M<0,00013	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	C<0,00004	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00003	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	C<0,00159	C<0,00117
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00102	C<0,00075
flux (g/h)	F<0,0206	F<0,0151
Cu		
masse gazeuse (mg)	0,00135<M<0,00147	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00261	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00361<C<0,00392	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00232<C<0,00252	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00095	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00061	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00456<C<0,00487	C<0,00117
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00293<C<0,00313	C<0,00075
flux (g/h)	0,0588<F<0,0628	F<0,0151
Sn		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	0,00015
masse phase particulaire (mg)	0,00001	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00005	0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00003	0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00005<C<0,00160	0,00002<C<0,00117
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00003<C<0,00103	0,00001<C<0,00075
flux (g/h)	0,0006<F<0,0206	0,0003<F<0,0151

METALLS LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Mn		
masse gazeuse (mg)	0,09315	0,00038
masse phase particulaire (mg)	0,02833	0,00026
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,24799	0,00070
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,15936	0,00045
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00991	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00636	0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,25790	0,00075
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,16572	0,00048
flux (g/h)	3,3269	0,0097
Ni		
masse gazeuse (mg)	0,00055<M<0,00066	0,00070
masse phase particulaire (mg)	0,00215	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00146<C<0,00177	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00094<C<0,00114	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00079	0,00010
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00051	0,00006
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00225<C<0,00256	0,00010<C<0,00125
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00145<C<0,00165	0,00006<C<0,00080
flux (g/h)	0,0290<F<0,0331	0,0013<F<0,0161
V		
masse gazeuse (mg)	M<0,00058	0,00033
masse phase particulaire (mg)	0,00030	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00155	C<0,00115
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00100	C<0,00074
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00015	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00009	0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00015<C<0,00170	0,00005<C<0,00120
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00009<C<0,00109	0,00003<C<0,00077
flux (g/h)	0,0019<F<0,0219	0,0006<F<0,0155
Zn		
masse gazeuse (mg)	0,01875	0,00099
masse phase particulaire (mg)	0,04992	0,00022
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,04993	0,00059
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,03208	0,00038
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,01762	0,00014
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01132	0,00009
Métal (mg/m ₀ ³)	0,06755	0,00073
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,04341	0,00047
flux (g/h)	0,8714	0,0094

METEAUX LOURDS	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cd+Hg+Tl		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,02507<C<0,02662	0,0016<C<0,0019
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01611<C<0,01710	0,0010<C<0,0012
flux (g/h)	0,3234<F<0,3434	0,0210<F<0,0243
As+Te+Se		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00096<C<0,00592	C<0,0037
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00062<C<0,00381	C<0,0024
flux (g/h)	0,0124<F<0,0764	F<0,0483
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,33733<C<0,34576	0,0017<C<0,0098
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,21677<C<0,22218	0,0011<C<0,0063
flux (g/h)	4,3516<F<4,4602	0,0218<F<0,1265
Σ16		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,43853<C<0,45347	0,00347<C<0,01558
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,28180<C<0,29139	0,00223<C<0,01001
flux (g/h)	5,65709<F<5,84973	0,0448<F<0,2010
Cd+Tl		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,02471<C<0,02626	0,00127<C<0,00152
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01588<C<0,01687	0,00082<C<0,00098
flux (g/h)	0,3188<F<0,3387	0,0164<F<0,0196
As+Co+Ni+Se+Te		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00321<C<0,01008	0,00010<C<0,00616
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00206<C<0,00648	0,00006<C<0,00396
flux (g/h)	0,0414<F<0,1300	0,0013<F<0,0795
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,34539<C<0,35257	0,00110<C<0,00829
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,22195<C<0,22656	0,00071<C<0,00533
flux (g/h)	4,4556<F<4,5482	0,0142<F<0,1070
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,41294<C<0,42012	0,00183<C<0,00902
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,26535<C<0,26997	0,00117<C<0,00580
flux (g/h)	5,3269<F<5,4196	0,0236<F<0,1164

7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE

7.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **EN 14791**.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement du dioxyde de soufre dans un conduit.

Elle est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau hydrogénée à 0,3%. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie.

7.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en dioxyde de soufre dans les fumées est décrit dans le tableau 16.

Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
SO ₂	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs	NF EN14791	CEP Industrie	IMDL06	2%	40 - 500 l/h

7.3. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMÉES

Les teneurs en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 17.

Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre

Dioxyde de soufre	20/5/10	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	LECES 24517	
Référence flacon laveur n°1	LECES 24025	LECES 18394
Référence flacon laveur n°2		
Type de solution	H2O2	H2O2
n° de lot		
Date	20/5/10	20/5/10
Période de mesure	13:04	13:04
	15:04	15:04
Durée	120	120
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m_0^3)	0,216	0,216
masse (mg)	43,4	0,271 Conformance***
Ecart isocinétisme	280	
Débit dans l'absorbant (l/min)	2,0 Conformance**	
Efficacité flacon laveur n°1 (%)		
Efficacité flacon laveur n°2 (%)		
Concentration (mg/m_0^3 sec)	200,7 ± 34,7	1,254 ± 0,2
Teneur en oxygène (%)	5,45 0,22	5,45 0,22
Concentration exprimée à O2 réf (mg/m_0^3)	129,1 ± 22,4	0,807 ± 0,1
Flux (kg/h)	2,590 ± 0,740	0,016 ± 0,005

* Efficacité > 95%

** Débit compris en 1l/min et 3,3 l/min

*** si $[SO_2]_{mesure} > 5mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesure} > 10 \times [SO_2]_{blanc}$ si $2 < [SO_2]_{mesure} < 5mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesure} > 5 \times [SO_2]_{blanc}$

7.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en dioxyde de soufre ci-dessus :

- aucun écart par rapport à la norme EN 14791

8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP

8.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme NF X 43-329.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement en HAP dans un conduit.

Elle est déterminée par prélèvement d'un échantillon à l'aide d'une sonde chauffée. La fraction particulaire est récupérée sur filtre plan, la fraction gazeuse, après condensation sur cartouche XAD2. L'extraction, l'identification et la quantification des échantillons, réalisées suivant la norme NF X 43-329 ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC, programme 97, pour l'analyse des HAP.

8.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en HAP dans les fumées est décrit dans le tableau 18.

Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Concentration en HAP	Prélèvement des fumées puis analyse par chromatographie liquide haute performance (HPLC) selon la procédure et avec le matériel définis dans la norme NF X 43-329.	NFX 43 329	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m3/h

8.3. - FICHE ANALYSE

Laboratoire	Nom	MicroPolluants Technologie SA
	Adresse	5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux ZI du Gassion 57 100 Thionville

Certification	n°	1-1151
	Délivré par Reconnaissance COFRAC	COFRAC OUI

Appareils de mesure	Chromatographe	Agilent Technologie - 6890 plus
	Spectro de masse	MSI - Dioxin concept
	Résolution	> 10 000
	Date de dernière vérification	maintenance préventive annuelle

Données sur le marquage	Prélèvement	effectué par LECES
	Extraction	selon NF X 43-329
	Quantification	selon NF X 43-329

Données sur l'extraction	Procédure	Extraction solide/liquide des absorbants
	Appareillage	Extraction liquide/liquide des condensats
	Solvant	Soxhlet et ASE 200 - Dionex
	Durée	Dichlorométhane 48 heures

Données sur la purification	Procédure	purification sur colonnes de verres
	Appareillage	ouvertes à pression atmosphériques
	Purification finale	colonnes d'adsorbants spécifiques et élution par solvants de polarité appropriée

L'analyse a été réalisée conformément à la norme NF X 43-329

Technique	HPLC	Limite de détection	Limite de quantification
		/ échantillon	/ échantillon

8.4. - TENEUR EN HAP

Les teneurs en HAP de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 19.

Tableau 19. Données de prélèvement en HAP

HAP	20/5/10	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	LECES 24671	LECES 18336
Date	20/5/10	20/5/10
Période de mesure	15:17	15:17
	17:20	17:20
Durée	123	123
Total particulaire		
Etanchéité avant prélèvement	0,0 Conforme***	
Etanchéité après prélèvement	0,1 Conforme***	
Température dans le filtre (°C)	180	
Teneur en O2 (%)	4,50	4,50
écart isocinétisme	108 Conforme*	
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	1,140	1,140

* isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Validité d'étanchéité si < 5%

8.5. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en HAP ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme. Les faibles concentrations en HAP quantifiées ne permettent pas de valider de manière objective le blanc de site.

Tableau 20. Détails des mesures en HAP

HAP SPECIFIQUES	20/5/10				Conformité
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504				
Essai n°	Mesure		Blanc de site		
Congénères					
Naphtalene (µg/m ³)	2,57	± 0,38	1,54	± 0,23	Non-conforme
Naphtalene à O ₂ Réf (µg/m ³)	1,55	± 0,23	0,94	± 0,14	
flux (g/h)	0,033	± 0,009	0,020	± 0,005	
Benzo(a)anthracene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	0,03	± 0,00	Non-conforme
Benzo(a)anthracene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	0,02	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	0,000	± 0,00	
Benzo(b)fluoranthene * (µg/m ³)	0,02	± 0,00	0,09	± 0,01	Non-conforme
Benzo(b)fluoranthene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,01	± 0,00	0,05	± 0,01	
flux (g/h)	0,000	± 0,000	0,001	± 0,00	
Benzo(k)fluoranthene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	0,07	± 0,01	Non-conforme
Benzo(k)fluoranthene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	0,04	± 0,01	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	0,001	± 0,00	
Benzo(a)pyrene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Benzo(a)pyrene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00	
Benzo(e)pyrene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	0,04	± 0,01	Non-conforme
Benzo(e)pyrene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	0,02	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	0,001	± 0,00	
Chrysene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Chrysene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00	
Dibenzo(ah)anthracene * (µg/m ³)	C<0,02	± 0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Dibenzo(ah)anthracene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	± 0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00	
Total (µg/m ³)	2,58<C<2,69	± 0,40	1,77<C<1,82	± 0,27	
Total à O ₂ Réf (µg/m ³)	1,57<C<1,63	± 0,24	1,11<C<1,14	± 0,17	
flux (g/h)	0,033<F<0,035	± 0,005	0,023<F<0,024	± 0,004	
COV R40 (µg/m ³)	2,57<C<2,58	± 0,39	1,54<C<1,56	± 0,23	
COV R40 à O ₂ Réf (µg/m ³)	1,55<C<1,57	± 0,23	0,94<C<0,95	± 0,14	
flux (g/h)	0,033<F<0,033	± 0,005	0,020<F<0,020	± 0,003	
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m ³)	0,02<C<0,12	± 0,02	0,23<C<0,28	± 0,04	
COV R45, R46, R49, R60, R61 à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,01<C<0,07	± 0,01	0,14<C<0,17	± 0,03	
flux (g/h)	0,000<F<0,002	± 0,000	0,003<F<0,004	± 0,001	

* COV R40 : Naphtalene + chrysene

* COV R45, R46, R49, R60, R61 : Chrysene *Benzo(a)anthracene *Benzo(b)fluoranthene *Benzo(k)fluoranthene

*Benzo(a)pyrene *Benzo(e)pyrene *Dibenzo(ah)anthracene *

9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMÉES

9.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

Les teneurs en O_2 , CO_2 , CO , NO_x sont directement mesurées sur le site à l'aide d'analyse automatique après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par un système soit à effet Peltier soit à perméation.

L'ensemble de la prise d'échantillon est réalisée suivant la norme X43-300 relative à "l'échantillonnage de gaz en continu par méthode extractive" et consistant à :

- Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et raccordée à une ligne de prélèvement chauffée (température de 180°C) pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon.
- Eliminer la vapeur d'eau au moyen de deux systèmes :
 - Soit par un système muni de membrane de perméation permettant de séparer les molécules d'eau par un balayage à contre courant d'air sec entraînant ainsi l'humidité pour obtenir un gaz sec.
 - Soit par un système muni d'un serpentin et d'un condenseur en verre refroidi par effet Peltier permettant de séparer les molécules d'eau. Une pompe péristaltique permet l'évacuation des gouttelettes d'eau pour obtenir un gaz sec.
- Transférer des gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement de l'échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité, d'une pompe péristaltique et d'une ligne en PTFE.
- Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition.

Le transfert des gaz échantillonnés est assuré par une ligne froide pour O_2 , CO_2 , CO , NO_x suivant la norme française X43-300 relative à "l'échantillonnage de gaz en continu par méthode extractive".

La mesure de la concentration en oxygène est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 14789**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par paramagnétisme.

La mesure de la concentration en monoxyde de carbone est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 15058**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par paramagnétisme.

La mesure de la concentration monoxyde d'azote est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 14792**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par infrarouge.

Les teneurs en COV sont directement mesurées à l'aide d'analyseur automatique par ionisation de flamme après filtration par sonde chauffée et transfert par cordon chauffant.

La mesure de la concentration en COV est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant les normes **NF EN 12612** et **NF EN 13526**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par FID.

9.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination des concentrations en polluants gazeux dans les fumées est décrit dans le tableau 21.

Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux

Paramètres	Principe	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	Teneur	Incertitude
Concentration en O ₂	Paramagnétisme.	NF EN 14789	HORIBA PG250	IMC204	-	-
Concentration en monoxyde de carbone CO	Absorption infrarouge	NF EN 15058	HORIBA PG250	IMC204	805 ppm	2%
Concentration en dioxyde de carbone CO ₂	Absorption infrarouge	NFX 20-301	HORIBA PG250	IMC204	9,96 %	2%
COV totaux et non méthaniques	Ionisation de flamme	NF EN 12619 NF EN 13526	JUM	IMCL10	750 ppm	2%

9.3. - TENEUR EN POLLUANTS GAZEUX DANS LES FUMÉES

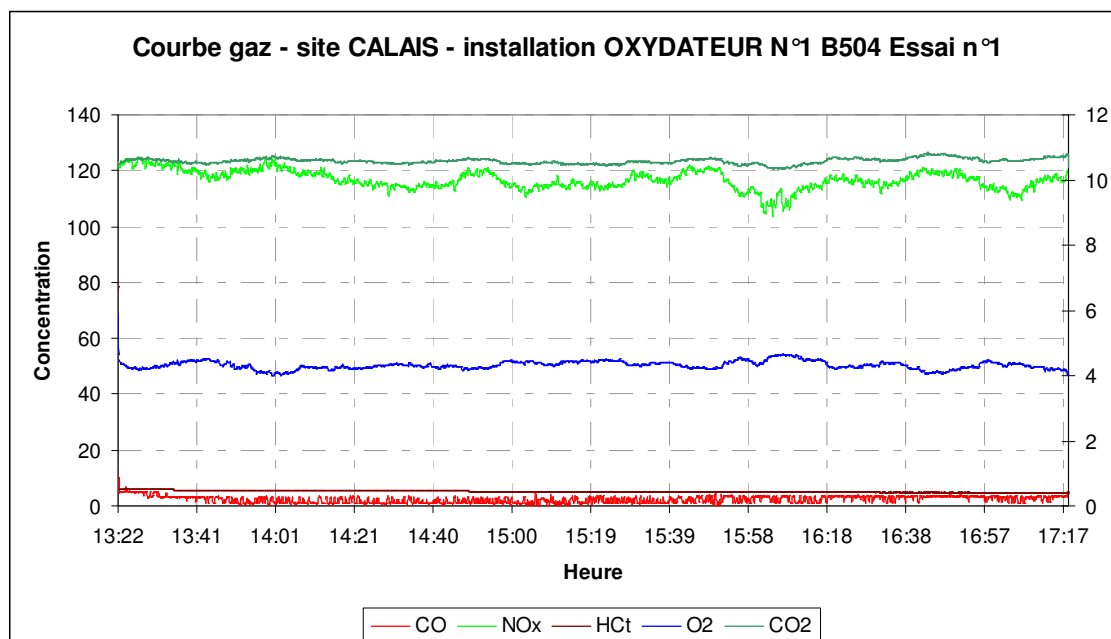
Les teneurs en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 22.

Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux

Table gaz	OXYDATEUR N°1 B504			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO _x	HC _t	CH ₄	HC _{nm}
unité	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	0-25	0-25	0-1000	0-1000	0-1000	0-1000	0-1000
AJUSTAGE							
Bouteille de zéro utilisé	B002	B001	B001	B001	B001	B001	B001
Gaz de zéro utilisé	multigaz	azote	azote	azote	azote	azote	azote
Teneur gaz zéro utilisé	0	0	0	0	0	0	0
Heure début zéro	20/5/10 13:12	20/5/10 13:15	20/5/10 13:15	20/5/10 13:15	20/5/10 13:02	20/5/10 13:02	20/5/10 13:02
Heure fin zéro	20/5/10 13:12	20/5/10 13:15	20/5/10 13:15	20/5/10 13:15	20/5/10 13:02	20/5/10 13:02	20/5/10 13:02
Valeur calibration zéro initiale	-0,02	0,90	0,10	0,00	1,22	0,40	0,80
CALIBRAGE DES SENSIBILITES EN TETE DE LIGNE							
Bouteille gaz étalon	B004	B002	B002	B002	B003	B005	B003
Nature gaz étalon	air ambiant	multigaz	multigaz	multigaz	propane	methane	propane
Teneur gaz étalon utilisé	21	9,96	805	201	750	803	750
Heure début calibrage gaz étalon	20/5/10 13:15	20/5/10 13:12	20/5/10 13:12	20/5/10 13:12	20/5/10 13:21	20/5/10 13:21	20/5/10 13:21
Heure fin calibrage gaz étalon	20/5/10 13:15	20/5/10 13:12	20/5/10 13:12	20/5/10 13:12	20/5/10 13:21	20/5/10 13:21	20/5/10 13:21
Temps de réponse	<2min	<2min	<2min	<1min	<2min	<2min	<2min
Valeur calibration	20,94	9,89	789,30	200,70	756,70	800,00	756,70
MESURES ESSAI 1							
Heure début prélèvement	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22	20/5/10 13:22
Heure fin prélèvement	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18	20/5/10 17:18
Durée prélèvement	3:56	3:56	3:56	3:56	3:56	3:56	3:56
VALIDATION DES MESURES A LA FIN DU PRELEVEMENT							
Heure début zéro	20/5/10 17:29	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28
Heure fin zéro	20/5/10 17:29	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28	20/5/10 17:28
Valeur moyenne zéro	-0,02	0,07	0,40	-0,60	1,20	0,40	0,80
Heure début gaz étalon	20/5/10 17:28	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29
Heure fin gaz étalon	20/5/10 17:28	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29	20/5/10 17:29
Valeur moyenne gaz étalon	20,99	9,90	786,20	200,80	756,00	800,00	756,00
Dérive sur zéro (/min)	0,000000	-0,003604	0,001198	-0,002330	-0,000070	0,000000	0,000003
Dérive calibrage (/min)	0,000009	0,000368	-0,000017	0,000014	-0,000003	0,000000	-0,000003
Conformité au point zéro	C	C	C	C	C	C	C
Conformité au point d'échelle	C	C	C	C	C	C	C

Table gaz	OXYDATEUR N°1 B504			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _t	CH ₄	HCnm
unité	%	%	mg/m ₀ ³	mg/m ₀ ³ équi NO ₂	mg/m03 équi C	mg/m03 équi C	mg/m03 équi C
RESULTATS MOYEN							
Moyenne valeurs lues	4,32	10,58	3,0	240	2,8	0,5	2,3
Moyenne valeurs corrigées / dérive	4,35	10,80	3,2	240	1,6	0,1	1,5
Minimum valeurs lues	4,00	7,12	-1,0	212	2,5	0,4	2,1
Minimum valeurs corrigées / dérive	4,04	6,64	-0,8	213	1,3	0,0	1,3
Maximum valeurs lues	4,92	10,85	8,8	256	42,0	0,8	41,2
Maximum valeurs corrigées / dérive	4,96	11,12	9,1	257	40,5	0,4	40,1
Moyenne sur gaz humides	3,68	9,02	2,5	204	1,6	0,1	1,4
Moyenne sur gaz secs	4,35	10,80	3,2	240	1,8	0,2	1,7
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O ₂	11	6,48	1,9	144	1,1	0,1	1,0
incertitude à O ₂ mesuré (%)	4	6	6	6	8	8	8
Flux horaire en kg/h		2737	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
Incertitude flux horaire (%)		24	24	24	24	24	24

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants gazeux



10. - INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées en fonction des concentrations obtenues en général suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le tableau 23.

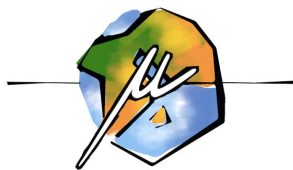
Tableau 23. Incertitudes de mesures

		Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Caractéristiques aérauliques													Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements automatiques					Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements manuels					
Nom usuel	Type	Débit réel (m3/h)	Débit normal (m ³ /h) sec	Débit normal (m ₀ ³ /h) hum	Vitesse moyenne (m/s)	Surface section (m ²)	Pression statique (hPa)	Pression absolue (hPa)	Température (°C)	Pression atmo. (hPa)	Teneur moyenne H2O (% vol/vol hum)	Masse volumique normale fumées sèches(kg/m03)	Masse volumique normale humide(kg/m03)	Masse volumique (kg/m3)	Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)	Teneur moyenne CO2 (% vol.sec)	Teneur moyenne CO (mg/m ₀ ³)	Teneur moyenne COVT (mg/m ₀ ³)	Teneur moyenne CH ₄ (mg/m ₀ ³)	Indice pondéral (mg/m ₀ ³)	Indice pondéral (mg/m ₀ ³) corrigé	HF, HCN, SO ₂ , HCl, NH ₃ (mg/m ₀ ³) corrigé	Métaux lourds (mg/m ₀ ³)	Métaux lourds (mg/m ₀ ³) corrigé	HAP, PCB indicateur (mg/m ₀ ³)
OXYDATEUR N°1 B504	OXYDATEUR	9%	23%	17%	8%	2%	5%	5%	5%	1%	15%	9%	18%	7%	4%	6%	6%	8%	8%	22%	22%	17%	17%	17%	15%

11. - LIMITES DE DETECTION ANALYTIQUES

Paramètre	Matrice		Cofrac	Méthode	Technique d'analyse	Pré-conditionnement	Unité de résultat	LD	LQ	conditionnement	Conservation	Incertitude
PCDD/F	Émission		oui *	Suivant NF EN 1948-2 et 3	HRGC/HRMS	Air Ambiant	pg/éch I-TEQ	1	5	/	Air Ambiant	20% ⁽²⁾
BTEX	Emission		non	Méthode interne	GC/MSD	Réfrigérateur	ng/éch	15	50	/	/	20% ⁽¹⁾
Chlorobenzène	Emission		non	Méthode interne	GC/MSD	Réfrigérateur	ng / éch	15 ng /éch	50 ng /éch	/	/	20% ⁽¹⁾
Aldéhydes	Air ambiant (2 zones séparé)		non	Méthode Interne EPA TO-5	HPLC-UV	Réfrigérateur	ng/zone	25	100		/	20% ⁽¹⁾
HAP	Emission		oui *	Méthode Interne selon NF X43-329	GC/MSD ¹	Congélateur < 1 semaine	ng/éch	8	20	/	/	20 - 35 % ⁽²⁾
PCB dioxine	Émission		non	Méthode Interne selon EPA 1668	HRGC/HRMS	réfrigérateur	TE pg/éch	2	5	V à l'abri de la lumière	/	20% ⁽¹⁾
PCB indicateur	Emission		non	Méthode Interne selon NF X43-329	GC/MSD	réfrigérateur	ng/éch	8	20	/	/	20% ⁽¹⁾
Phénol	Air		non	Méthode Interne	GC/MSD	réfrigérateur	ng/éch	20	50	V à l'abri de la lumière	Réfrigérer	20% ⁽¹⁾
Phtalates	Air ambiant / HdT		non	Méthode Interne selon NOSH 5020	GC/MSD	réfrigérateur	ng / éch	40 ng/éch	100 ng/éch	/	/	20% ⁽¹⁾
Métaux	Émission	Filtres	oui*	XP X 43-051 (1 minéralisation) NF EN 14385 (2 minéralisations)	ICP/MS	réfrigérateur	ng/filtre	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	<u>Filtre FV, Quartz et PTFE</u> <u>Boîte de pétri (P ou V)</u>	/	30% ⁽²⁾
		Barboteurs	oui*	XP X 43-051 NF EN 14385	ICP/MS	ambiant/réfrigérateur	µg/L	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	P ou VB/V	ambiant/réfrigérateur	
		Extrait Sec	oui*	XP X 43-051 (1 minéralisation) NF EN 14385 (2 minéralisations)	ICP/MS	ambiant/réfrigérateur	µg/L	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	P ou VB/V	ambiant/réfrigérateur	
Mercur	Émission (filtre, barboteur, extrait sec)		oui	Selon NF EN 13211	ICP/MS	Réfrigérateur (filtre, extraits secs) < 6°C (barboteurs)	ng/filtre barboteurs µg/L	8 0,15	25 (filtres) 0,5 (barboteurs, extraits secs)	boîte de pétri (P ou V) (filtre) P ou V à l'abri de la lumière (barboteurs, extraits secs)	Réfrigérer < 6°C (barboteurs, extraits secs)	niveau bas 45 % niveau moyen et haut 10 % ⁽²⁾
F ⁻ Cl ⁻ SO ₄ ²⁻	Émission, Air Ambiant : Filtre		non	HCl : selon X43-322/ NF EN 1911-3, SO ₂ : selon NF ISO 11632 / NF EN 14791, HF : selon XP X43-304	Cl	Réfrigérateur	µg/filtre	2 (10 si fusion alcaline) 1,5 1,5	5 (25 si fusion alcaline) 5 5	boîte de pétri	Réfrigérer	20% ⁽¹⁾
NH ₄ ⁺	Air ambiant		non	Méthode interne Analyse selon NF EN ISO 14911	Cl	Réfrigérateur	µg/éch	1,5	5	boîte de pétri ou flaconnage spécifique	/	20% ⁽¹⁾

12. - BULLETINS D'ANALYSES



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF018_HAP_R1

LECES
Monsieur Jean-Christophe AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 02/06/2010

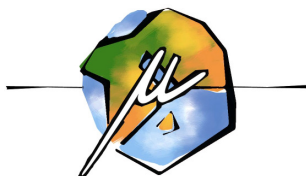
Norme : Méthode interne MOp C-4/09 V5 selon NF X 43-329 Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 24670+ 24521+ 24672	LECES 24671+ 24519+ 24673	LECES 24541+ 24674	LECES 24536+ 24661+ 24660
Référence interne	EJFE134	EJFE135	EJFE136	EJFE137
Volume de condensat (ml)	124	158	/	/
Nature	Emission			
Volume injecté (µl)	1			
Congénères	Concentration (µg/échantillon)			
Naphtalene	1,077	2,926	133,1	330,5
Benzo(a)anthracene *	<0,020	<0,020	9,959	0,270
Benzo(b)fluoranthene *	0,026	0,020	4,964	0,453
Benzo(k)fluoranthene *	<0,020	<0,020	2,037	0,174
Fluoranthene *	1,504	0,078	31,37	3,526
Benzo(a)pyrene *	<0,020	<0,020	2,463	0,193
Benzo(e)pyrene *	<0,020	<0,020	2,374	0,293
Chrysene *	<0,020	<0,020	8,884	0,292
Dibenzo(ah)anthracene *	<0,020	<0,020	0,130	0,074

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
09/06/2010	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Organique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par
l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/36 – V2 – 09/11/09



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF035_MEG_R1

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 01/06/2010

Norme : NF EN 13211 et NF EN ISO 17852

Technique : AFS

Solution d'absorption : ☒ 2% m/m KMnO_4 / 10% m/m H_2SO_4 ☐ 4% m/m $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / 20% m/m HNO_3

Principe de la méthode : La fluorescence atomique est un processus d'émission qui permet la détection des vapeurs de mercure élémentaire générées à partir de l'échantillon digéré après une réduction par du chlorure d'étain (II) en milieu acide.

Référence externe	LECES 31693	LECES 31694
Référence interne	EJFE128	EJFE129
Volume (mL)	72	133
Eléments	Concentration en $\mu\text{g/L}$	
Hg*	3,52	1,22

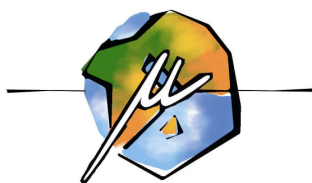
Pour information

Eléments	LQ ($\mu\text{g/L}$)
Hg* (KMnO_4)	0,5
Hg* ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	0,5

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
11/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable d'Analyses	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/72 – V0 – 17/02/10



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EJFF038_MEG_R1**

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 01/06/2010

Norme : NF EN 13211 et NF EN ISO 17852

Technique : AFS

Nature du filtre : ☐ Téflon ☒ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et fluorhydrique
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Principe de la méthode : La fluorescence atomique est un processus d'émission qui permet la détection des vapeurs de mercure élémentaire générées à partir de l'échantillon digéré après une réduction par du chlorure d'étain (II) en milieu acide.

Référence externe	LECES 24520	LECES 24517	MTX604 ⁽¹⁾
Référence interne	EJFE132	EJFE133	
Eléments	Concentration en ng/filtre		Concentration en ng/Blanc
Hg*	<25	45	<25

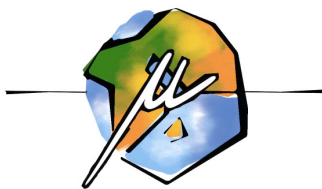
Pour information :

Eléments	LQ (ng/échantillon)	LD (ng/échantillon)
Hg*	25	8

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
(1) échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
14/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable d'Analyses	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/70 – V0 – 17/02/10



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF037_MEB_R1

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 02-03/06/2010

Norme : selon la norme

☐ XP X 43-051

☒ NF EN 14385

Technique : ICP_MS

Nature du filtre : ☐ Fibre de verre ☐ Téflon ☒ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :

Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et fluorhydrique

Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Date	Description	Validé par	Approuvé par
14/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	A. HACHIMI

Responsable d'Analyses

Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par
l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/37 – V7 – 07/12/2009

Référence externe	LECES 24520	LECES 24517	MTX604 ⁽¹⁾
Référence interne	EJFE132	EJFE133	
Eléments	Concentration en ng/filtre		Concentration en ng/Blanc
V*	304	421,5	<125
Cr*	6701	13766	126,8
Mn*	16753	28473	152,5
Co*	<125	<125	<125
Ni*	3438	2279	<125
Cu*	1940	2735	270,3
Zn	44802	50652	1073
As*	7226	1382	74,48
Se	1581	357,5	<250
Cd*	20498	50200	<25
Sn	1478	131,8	285
Sb*	<125	279	<125
Te	2510	1017	<125
Tl*	217450	19805	<125
Pb*	1007500	203100	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*, Hg*	25	8
Cr*, Co*, Cu*, Mn*, Mo, Ni*, Sb*, Sn, Te, Ti, Tl*, V*	125	38
Se, Zn	250	75
Fe, Al	500	150

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

⁽¹⁾ échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EJFF036_MEB_R1**

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille
59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 05/06/2010

Norme : selon la norme
☐ XP X 43-051
☒ NF EN 14385

Technique : ICP/MS

Référence externe	LECES 03678	LECES 24024
Référence interne	EJFE130	EJFE131
Volume (ml)	192	216
Eléments	Concentration en µg/L	
V*	<2,5	<2,5
Cr*	2,91	<2,5
Mn*	216,3	430,5
Co*	<2,5	<2,5
Ni*	<2,5	2,88
Cu*	<2,5	6,62
Zn	46,2	77,7
As*	<0,5	<0,5
Se	<5	<5
Cd*	<0,5	<0,5
Sn	<2,5	<2,5
Sb*	<2,5	<2,5
Te	<2,5	<2,5
Tl*	<2,5	<2,5
Pb*	2,74	7,26

Pour information :

Eléments	LQ (µg/L)	LD (µg/L)
As*, Cd*, Pb*, Hg*	0,5	0,15
Cr*, Co*, Cu*, Mn*, Mo, Ni*, Sb*, Sn, Te, Ti, Tl*, V*	2,5	0,8
Se, Zn	5,0	1,5
Fe, Al	10	3,0

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
* : analyse couverte par l'accréditation.
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
11/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable Métaux	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/39 - V5 - 09/11/09

GRAFTECH - CALAIS

**CONTROLES REGLEMENTAIRES
DES REJETS ATMOSPHERIQUES
OXYDATEUR N°2 B731**

JC. AUDUBERTEAU - B. DECOSTER

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes
62100 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8100183




DATE D'INTERVENTION : 21/5/10

DESTINATAIRES : M. COPPITERS (2 copies)
Dossier Maître / Auteurs (1 copie)



L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seul(e)s analyses et essais couvert(e)s par l'accréditation, repéré(e)s par le symbole *

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac-similés photographiques intégraux annexes comprises.

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	B. DECOSTER	JC. AUDUBERTEAU	H. MOITRY
Fonction	Chargé d'affaires	Expert technique	Directeur technique
Signature			

SOMMAIRE

1. - OBJET DES MESURES	3
2. - RESUME DES RESULTATS	4
3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION	10
4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	11
5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIERES DANS LES FUMEEES.....	14
6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS	16
7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE	23
8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP	25
9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMEEES	29
10. - INCERTITUDES DE MESURES.....	33
11. - LIMITES DE DETECTION ANALYTIQUES	34
12. - BULLETINS D'ANALYSES	35

Tableaux

Tableau 1. Installation contrôlée.....	3
Tableau 2. Synthèse des prélèvements – Caractéristiques aérauliques	4
Tableau 3. Synthèse des prélèvements manuels.....	5
Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP	8
Tableau 5. Synthèse des prélèvements en polluants gazeux.....	9
Tableau 6. Description de l'installation.....	10
Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements	10
Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse	11
Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques	12
Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement	13
Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières	14
Tableau 12. Détail des concentrations en poussières.....	15
Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds.....	16
Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds	17
Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds.....	18
Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre	23
Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre	24
Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP.....	25
Tableau 19. Données de prélèvement en HAP	27
Tableau 20. Détails des mesures en HAP	28
Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux	30
Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux	31
Tableau 23. Incertitudes de mesures	33

1. - OBJET DES MESURES

1.1. - CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond à la vérification des rejets atmosphériques de l'installation OXYDATEUR N°2 B731 de GRAFTECH située à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté ministériel du 25/7/2005 et des textes normatives en vigueur.

1.2. - EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, $1,013.10^5$ Pa) sur gaz secs ou humides. Elles peuvent être exprimées à une valeur d'oxygène de référence. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m_0^3).

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95% avec un facteur d'élargissement $k=2$.

Les valeurs limites autorisées sont définies dans l'arrêté préfectoral d'exploitation du site et les valeurs mesurées, auxquelles ont été retranchées les incertitudes de mesures, ont été comparées à ces valeurs. On a pris les termes suivants pour exprimer les conformités (C : Conforme, NC : Non conforme)

Le détail des calculs de mesures est présenté à partir du chapitre 4.

1.3. - ESSAIS REALISES

Le contrôle des rejets des installations concerne les points présentés dans le *tableau 1*.

Tableau 1. Installation contrôlée

Nom usuel	Type d'installation		Essai	Débit mesuré	Poussières	HAP	O ₂	CO ₂	CO	COV _r	CH ₄	COV _{NM}
OXYDATEUR N°2 B731	OXYDATEUR	Date	1	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10	21/5/10
		Horaire		10:49 - 10:56	13:16 - 15:16	10:49 - 12:58	10:57 - 14:53	10:57 - 14:53	10:57 - 14:53	10:57 - 14:53	10:57 - 14:53	10:57 - 14:53
		Cofrac		*	*	*	*	*	*	*	*	*

NON COFRAC

* COFRAC

1.4. - REMARQUES SUR LES CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

L'emplacement de la section de mesure est non conforme à la norme.

1.5. - CONCLUSIONS SUR LES CONFORMITES

Tous les résultats des paramètres mesurés sont inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

2. - RESUME DES RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans les tableaux 2 à 5.

Tableau 2. Synthèse des prélèvements – Caractéristiques aérauliques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
Vitesse	21/05/2010	10:49	10:56	sur gaz humides	m/s	2,9	±	0,2		
vitesse au débouché	21/05/2010	10:49	10:56	sur gaz humides	m/s	2,9	±	0,2		
Débit normal	21/05/2010	10:49	10:56	sur gaz secs	m_0^3/h secs	7200	±	1600		
				sur gaz humides	m_0^3/h humides	8400	±	1400		
				exprimé à 11 % O2	m_0^3/h secs	4000	±	1000		
Température	21/05/2010	10:49	10:56	sur gaz humides	°C	892	±	45		
Humidité	21/05/2010	10:49	12:58	sur gaz humides	$\%V_{vap. eau}/V_{hum.}$	14,4	±	2,2		

Tableau 3. Synthèse des prélèvements manuels

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
Poussières	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	5,1	±	1,1		
				sur gaz humides	mg/m ³ humides	4,3	±	1,0		
				sur gaz humides	mg/m ³ humides	1,0	±	0,2		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	3,3	±	0,7	40	C
				flux horaire	kg/h	0,036	±	0,012	0,85	C
Elément Cd	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00730<C<0,00758	±	0,00131		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00479<C<0,00498	±	0,00103		
				flux horaire	g/h	0,0525<F<0,0546	±	0,0112		
Elément Hg	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00070<C<0,00071	±	0,00012		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00046<C<0,00046	±	0,00010		
				flux horaire	g/h	0,0050<F<0,0051	±	0,0010		
Elément Tl	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,07776<C<0,07888	±	0,01363		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,05107<C<0,05180	±	0,01067		
				flux horaire	g/h	0,5599<F<0,5679	±	0,1170		
Total Cd+Hg+Tl	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,08576<C<0,08717	±	0,01507		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,05632<C<0,05725	±	0,01179	0,1	C
				flux horaire	g/h	0,6175<F<0,6276	±	0,1293	2,8	C
Elément As	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00257<C<0,00286	±	0,00049		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00169<C<0,00188	±	0,00039		
				flux horaire	g/h	0,0185<F<0,0206	±	0,0042		
Elément Se	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00056<C<0,00344	±	0,00059		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00037<C<0,00226	±	0,00046		
				flux horaire	g/h	0,0041<F<0,0247	±	0,0051		
Elément Te	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00089<C<0,00233	±	0,00040		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00059<C<0,00153	±	0,00032		
				flux horaire	g/h	0,0064<F<0,0168	±	0,0035		
Total As+Te+Se	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00403<C<0,00863	±	0,00149		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ³ secs	0,00265<C<0,00567	±	0,00117	1	C
				flux horaire	g/h	0,0290<F<0,0621	±	0,0128	28	C

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Elément Pb	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,36039 ± 0,06229		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,23668 ± 0,04874	1	C
				flux horaire	g/h	2,5948 ± 0,5344	28	C
Elément Sb	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00148 ± 0,00026		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00097 ± 0,00020		
				flux horaire	g/h	F<0,0107 ± 0,0022		
Elément Cr	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00372<C<0,00404 ± 0,00070		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00244<C<0,00265 ± 0,00055		
				flux horaire	g/h	0,0268<F<0,0291 ± 0,0060		
Elément Co	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00148 ± 0,00026		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	C<0,00097 ± 0,00020		
				flux horaire	g/h	F<0,0107 ± 0,0022		
Elément Cu	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00069<C<0,00213 ± 0,00037		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00045<C<0,00140 ± 0,00029		
				flux horaire	g/h	0,0050<F<0,0153 ± 0,0032		
Elément Sn	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00053<C<0,00196 ± 0,00034		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00035<C<0,00129 ± 0,00027		
				flux horaire	g/h	0,0038<F<0,0141 ± 0,0029		
Elément Mn	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,12064 ± 0,02085		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,07923 ± 0,01632		
				flux horaire	g/h	0,8686 ± 0,1789		
Elément Ni	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00122<C<0,00266 ± 0,00046		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00080<C<0,00175 ± 0,00036		
				flux horaire	g/h	0,0088<F<0,0192 ± 0,0039		
Elément V	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00011<C<0,00155 ± 0,00027		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00007<C<0,00101 ± 0,00021		
				flux horaire	g/h	0,0008<F<0,0111 ± 0,0023		
Elément Zn	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,04576 ± 0,00791		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,03005 ± 0,00619		
				flux horaire	g/h	0,3295 ± 0,0679		

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Total Sb+Cr+Cu+Co+Sn+Mn +Ni+V+Zn	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,17266<C<0,18170 ± 0,03140		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,11339<C<0,11933 ± 0,02457	5	C
				flux horaire	g/h	1,2432<F<1,3082 ± 0,2694	140	C
Total Cd+Tl	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,08506<C<0,08646 ± 0,01494		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,05586<C<0,05678 ± 0,01169		
				flux horaire	g/h	0,6124<F<0,6225 ± 0,1282		
Total As+Co+Ni+Se+Te	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00525<C<0,01277 ± 0,00221		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00345<C<0,00839 ± 0,00173		
				flux horaire	g/h	0,0378<F<0,0919 ± 0,0189		
Total Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,48934<C<0,49722 ± 0,08593		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,32136<C<0,32654 ± 0,06725		
				flux horaire	g/h	3,5232<F<3,5800 ± 0,7373		
Total Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V+Zn	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,53510<C<0,54299 ± 0,09384		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,35142<C<0,35660 ± 0,07344		
				flux horaire	g/h	3,8527<F<3,9095 ± 0,8051		

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
SO ₂	21/05/2010	13:16	15:16	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	327,1 ± 56,5		
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	215,0 ± 44,3	300	C
				flux horaire	kg/h	2,355 ± 0,673	8,5	C

Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat			VLEj	Conformité
HAP (8 congénères)	21/05/2010	10:49	12:58	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,01<C<1,12	±	0,17		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,68<C<0,75	±	0,11		
				flux horaire	g/h	0,007<F<0,008	±	0,001		
COV R40	21/05/2010	10:49	12:58	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,99<C<1,00	±	0,1507		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,66<C<0,68	±	0,1013	20000	C
				flux horaire	g/h	0,007<F<0,007	±	0,0011	570	C
COV R45, R46, R49, R60, R61	21/05/2010	10:49	12:58	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,02<C<0,13	±	0,02		
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,02<C<0,09	±	0,01	2000	C
				flux horaire	g/h	0,000<F<0,001	±	0,000	57	C

Tableau 5. Synthèse des prélèvements en polluants gazeux

Paramètres	Date	Heure		unité		Résultat	VLEj	Conformité
Oxygène O ₂	21/05/10	10:57	14:53	sur gaz secs	%	5,41 ± 0,22		
				sur gaz humides	%	4,63 ± 0,19		
Anhydride carbonique CO ₂	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	%	10,34 ± 0,62		
				sur gaz humides	%	8,85 ± 0,53		
				exprimé à 11 % O ₂	%	6,62 ± 0,84		
				flux horaire	kg/h	1462 ± 88		
Monoxyde de carbone CO	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	1 ± 0		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	1 ± 0		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	1 ± 0	100	C
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0	2,8	C
Oxydes d'azote NOx (hors N ₂ O) exprimé en équivalent NO ₂	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	584 ± 35		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	500 ± 30		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	374 ± 48	500	C
				flux horaire	kg/h	4,2 ± 0,3	14	C
Composés organiques volatils totaux exprimés en équivalent carbone	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	3,1 ± 0,2	50	C
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	2,7 ± 0,2		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	2,0 ± 0,3		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0	1,4	C
Composés organiques volatils méthaniques exprimés en équivalent carbone	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,4 ± 0,0		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	0,4 ± 0,0		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	0,3 ± 0,0		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0		
Composés organiques volatils hors méthane exprimés en équivalent carbone	21/05/2010	10:57	14:53	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	2,7 ± 0,2		
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	2,3 ± 0,2		
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ₀ ³ secs	1,7 ± 0,2		
				flux horaire	kg/h	0,0 ± 0,0		

3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 6. Description de l'installation

Installation		Outil de production			Ventilateur d'extraction			Traitement de fumées			Section de mesurage	Système de surveillance	
Nom usuel	Secteur	Type	Description	Type d'émission	Constructeur	Débit nominal	année de mise en service	Type	Constructeur	Paramètres de fonctionnement	Positionnement	Type et Constructeur	Valeurs durant le prélèvement
OXYDATEUR N°2 B731	Autres	OXYDATEUR	Elimination des gaz de distillation provenant de la cuisson / recuisson des électrodes	Continu	-	-	-	Pyrolyse des gaz de combustion avec brûleurs d'une puissance de 3,5 MW	SALEM	-	Cheminée	-	-

3.2. - CONDITION DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements

Nom usuel	Type	Puissance	Types et caractéristiques de produits	Production
OXYDATEUR N°2 B731	OXYDATEUR		5 fours raccordés	-

4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

4.1. - PRINCIPE DE MESURE DES CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme ISO 10 780 relative à « Emissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du volume des courants gazeux dans les conduites ».
- Norme EN13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

La mesure de débit consiste à :

- Définir dans la section de mesure la position des points de mesure qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante,
- Mesurer la pression différentielle (P_i) existant entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_s) d'un tube Pitot placé en ces points ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure,
- Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes,
- Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer le débit réel humide (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer l'humidité des fumées pour exprimer le débit des fumées sèches,
- Déterminer la température en chaque point et la pression absolue dans la gaine pour exprimer les débits dans les conditions normales.

4.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à l'exploration du profil des vitesses est constitué d'un tube de Pitot de type L relié à un micro manomètre différentiel de précision.

Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Pression atmosphérique	Baromètre	-	VION	ACL05	0,5 Pa	300 - 1100
Température	Thermocouple type K (chromel – alumel) et thermomètre numérique.	-	AOIP	ACL07	2%	-250 à 1372 °C
Vitesse	Tube Pitot type	ISO 10 780	CETIAT	ACL04	-	-
	Micromanomètre		TSI	IMPL03	2%	-1245 à 3735 Pa
Humidité	Piégeage de l'eau par absorption sur cartouche et/ou condensation dans un serpentin en verre et récupération des condensats dans un ballon	NF EN 14790	METTLER	IMML14	0,1 g	0 - 3 100 g

4.3. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques

CARTE DE VITESSE				
GRAFTECH		OXYDATEUR N°2 B731		
Essai n°		Mesure		
Date		21/5/10		
Heure		10:49	-	10:56
Points de mesure (cm)		Vitesses (m/s)		
Axe 1	6	2,7	±	0,2
	20	3,9	±	0,3
	37	3,4	±	0,3
	60	2,7	±	0,2
	103	2,7	±	0,2
	146	2,7	±	0,2
	169	2,7	±	0,2
	186	2,7	±	0,2
	200	2,7	±	0,2
Données gaz				
Pression atmo. (hPa)		1 031,0	±	10,3
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)		15,40	±	0,62
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)		2,57	±	0,15
Teneur moyenne CO (% vol.sec)		0,0200	±	0,0012
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)		14,4	±	2,2
Masse volumique normale fumées sèches(kg/m ₀ ³)		1,309	±	0,123
Masse volumique normale humide(kg/m ₀ ³)		1,121	±	0,198
Masse volumique (kg/m ³)		0,267	±	0,020
Caractéristiques aérauliques				
Débit réel (m ³ /h)		35200	±	3100
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec		7200	±	1600
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum		8400	±	1400
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à O ₂ réf.		4000	±	1000
Vitesse moyenne (m/s)		2,9	±	0,2
Surface section (m ²)		3,33	±	0,07
Pression statique (hPa)		-	0,45	± 0,02
Pression absolue (hPa)		1 030,6	±	53,6
Température (°C)		892,0	±	44,6
Rapport Vmax/Vmin		1,4	±	0,1

4.4. - RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT A LA NORME ISO 10 780

Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement

Nom usuel	Caractéristiques générales du conduit			Emplacement de la section de mesure		Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel		Points prélèvement				Vitesses				
	Forme de la gaine	Dimension des gaines (m)	Diamètre hydraulique (m)	Distance de longueur droite en amont en (m)	Distance de longueur droite en aval en (m)	Dimension de la passerelle (m²)	Zone de dégagement (m)	Nombre de brides sur le conduit	Brides normalisées	Type de bride	Nombre de lignes de prélèvement pour conformité selon NFX 44-052 & NF EN 13284-1	Rapport $V_{max}/V_{min} < 3$	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	Variation pression différentielle par point inférieure à 2,5 mm CE	Ecart température inférieur à 5% de la température moyenne	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE
OXYDATEUR N°2 B731	circulaire	2,06 m	2,06	15	5	5	5	2	oui	100 x 400	2	1,4	0	C	C	NC
				C	NC	C	C	C			C	C	C			

5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

5.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **EN 13284-1** ou **NFX 44-052**.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan à haute efficacité. Le rinçage de sonde permet de récupérer, après évaporation, les poussières sédimentées dans le système de prélèvement. Les deux pesées déterminées contribuent avec la connaissance du volume de gaz prélevé au calcul de la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h .

5.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en poussières dans les fumées est décrit dans le *tableau 11*.

Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Pression atmosphérique	Baromètre	-	VION	ACL05	0,5 Pa	300 - 1100
Température	Thermocouple type K (chromel – alumel) et thermomètre numérique.	-	AOIP	ACL07	2%	-250 à 1372 °C
Vitesse	Tube Pitot type	ISO 10 780	CETIAT	ACL04	-	-
	Micromanomètre		TSI	IMPL03	2%	-1245 à 3735 Pa
Humidité	Piégeage de l'eau par condensation dans un serpentin en verre et récupération des condensats dans un ballon pesé à chaque mesure.	NF EN 14790	METTLER	IMML14	0,1 g	0 - 3 100 g
Poussières canalisées	Prélèvement réalisé à l'isocinétisme avec sonde titane et porte filtre hors conduit associée à un compteur volumétrique sur gaz secs	NF EN 13284-1	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m^3/h
	Détermination de la concentration en poussières par pesée du filtre avec une balance de précision.		SARTORIUS	IMML05	0,1 mg	0 - 320 g

5.3. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

Les teneurs en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 12*.

Tableau 12. Détail des concentrations en poussières

Poussières	21/5/10		
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731		
Essai n°	Mesure	Blanc de site	
	LECES 24520	LECES 28228	
Référence filtre			
Type de filtre	Quartz	Quartz	
n° de lot	0	0	
Référence rinçage	LECES 29800	LECES 02255	
Date	21/5/10	21/5/10	
Période de mesure	13:16	13:16	
	15:16	15:16	
Durée (min)	120	120	
Synthèse des résultats			
Volume normal prélevé (m_0^3)	2,810	2,810	
Ecart isocinétisme	325	Non-conforme**	
Test d'étanchéité (%)	0,1	Conforme***	
Masse rinçage (mg)	0,7	0,0	
Masse sur le filtre (mg)	13,5	0,2	
Concentration (mg/m^3 hum)	1,0 ± 0,2	0,0 ± 0,0	
Concentration (mg/m_0^3 sec)	5,1 ± 1,1	0,1 ± 0,0	
Concentration (mg/m_0^3 hum)	4,3 ± 1,0	0,1 ± 0,0	
Teneur en oxygène (%)	5,79 ± 0,23	5,8 ± 0,2	
Concentration exprimée à 11% O2 (mg/m_0^3 sec)	9,0 ± 0,7	0,1 ± 0,0	
Flux (kg/h)	0,036 ± 0,012	0,001 ± 0,000	

* concentration du blanc site <10% de la VLEj

** isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Test d'étanchéité <2%

5.4. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en poussières ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme NF EN 13284-1. Les vitesses d'éjection trop faibles ne permettent pas de respecter l'isocinétisme.

6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS

6.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds particulaires est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14385**.

La mesure de la concentration en mercure est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13211**.

Un train de 3 barboteurs avec une solution d'absorption composée d'un mélange d'acide nitrique (HNO_3) à 45 % complété à l'eau oxygénée (H_2O_2) à 1,7% est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse des métaux lourds.

Un train de 2 barboteurs avec une solution de $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ concentrée est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse du mercure.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie :

- Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- Par AFS pour le mercure gazeux.

6.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en métaux dans les fumées est décrit dans le *tableau 13*.

Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Métaux particulaires	Prélèvement réalisé à l'isocinétisme avec sonde titane et compteur volumétrique à gaz secs	NF EN 14385	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m ³ /h
	Détermination de la concentration en métaux particulaires par analyse ICP-MS.		SARTORIUS	IMML05	0,1 mg	0 - 320 g
Métaux gazeux	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs.		CEP Industrie	IMDL06	2%	40 - 500 l/h
Mercure gazeux	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs.	NF EN 13211	CEP Industrie	IMDL07	0,02	40 - 500 l/h

6.3. - TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les teneurs en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 14*.

Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds

METAUX LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731		
Essai n°	Mesure	Blanc de site	Conformité
Référence filtre	LECES 24520	LECES 28228	Blanc conforme*
Type de filtre	Quartz	Quartz	
Référence flacon laveur ML n°1	LECES 03678	LECES 18390	
Référence flacon laveur ML n°2			
Référence flacon laveur ML n°3	LECES 18397		
Référence flacon rinçage			
Type de solution	HNO3	HNO3	
n° de lot			
Référence flacon laveur Hg n°1	LECES 31693	LECES 18391	
Référence flacon laveur Hg n°2			
Référence flacon rinçage			
Type de solution	KMNO4	KMNO4	
n° de lot			
Date	21/5/10	21/5/10	
Période de mesure	13:16	13:16	
	15:16	15:16	
Durée	120	120	
Total particulaire			
Température dans le filtre (°C)	180		
Débit de prélèvement (l/min)	19,5	19,5	
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	2,810	2,810	
Secondaire Métaux			
Débit de prélèvement (l/min)	3,2	3,2	Conforme***
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	0,364	0,364	
Secondaire Mercure			
Débit de prélèvement (l/min)	2,2	2,2	Conforme***
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	0,245	0,245	
Teneur en oxygène (%)	5,79	5,79	
Ecart d'isocinétisme (%)	325		Non conforme**

* concentration en [ML]>10% de la concentration du blanc

** isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Débit de prélèvement compris entre 1 et 3,3 l/min

6.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en métaux lourds ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme NF EN 14385 et NF EN 13211 (non respect de l'isocinétisme.)

Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds

METAUX LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cd		
masse gazeuse (mg)	M<0,00010	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,02047	M<0,00009
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	C<0,00029	C<0,00024
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	C<0,00019	C<0,00016
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,00730	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00479	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00730<C<0,00758	C<0,00024
Métal à O2 réf (mg/m ^{0 3})	0,00479<C<0,00498	C<0,00016
flux (g/h)	0,0525<F<0,0546	F<0,0017
Hg		
masse gazeuse (mg)	0,00017	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	M<0,00003	0,00008
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	0,00070	0,00034
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00046	0,00022
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	C<0,00001	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	C<0,00001	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00070<C<0,00071	0,00034<C<0,00034
Métal à O2 réf (mg/m ^{0 3})	0,00046<C<0,00046	0,00022<C<0,00022
flux (g/h)	0,0050<F<0,0051	0,0024<F<0,0025
Tl		
masse gazeuse (mg)	0,00013<M<0,00054	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,21733	0,00048
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	0,00037<C<0,00148	0,00131
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00024<C<0,00097	0,00086
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,07739	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,05083	C<0,00001
Métal (mg/m ^{0 3})	0,07776<C<0,07888	0,00131<C<0,00133
Métal à O2 réf (mg/m ^{0 3})	0,05107<C<0,05180	0,00086<C<0,00087
flux (g/h)	0,5599<F<0,5679	0,0094<F<0,0096
As		
masse gazeuse (mg)	M<0,00010	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,00720	M<0,00009
phase gazeuse(mg/m ^{0 3})	C<0,00029	C<0,00024
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	C<0,00019	C<0,00016
phase particulaire (mg/m ^{0 3})	0,00257	C<0,00000
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0 3})	0,00169	C<0,00000
Métal (mg/m ^{0 3})	0,00257<C<0,00286	C<0,00024
Métal à O2 réf (mg/m ^{0 3})	0,00169<C<0,00188	C<0,00016
flux (g/h)	0,0185<F<0,0206	F<0,0017

METEAUX LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Se		
masse gazeuse (mg)	M<0,00105	M<0,00025
masse phase particulaire (mg)	0,00133	M<0,00087
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00287	C<0,00238
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00189	C<0,00156
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00056	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00037	C<0,00002
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00056<C<0,00344	C<0,00241
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00037<C<0,00226	C<0,00159
flux (g/h)	0,0041<F<0,0247	F<0,0174
Te		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00239	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00089	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00059	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00089<C<0,00233	C<0,00121
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00059<C<0,00153	C<0,00079
flux (g/h)	0,0064<F<0,0168	F<0,0087
Pb		
masse gazeuse (mg)	0,00066	0,00005
masse phase particulaire (mg)	1,00745	0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00180	0,00015
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00118	0,00010
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,35859	0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,23550	0,00000
Métal (mg/m ₀ ³)	0,36039	0,00016
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,23668	0,00011
flux (g/h)	2,5948	0,0012
Sb		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	M<0,00013	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	C<0,00004	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00003	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	C<0,00148	C<0,00121
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00097	C<0,00079
flux (g/h)	F<0,0107	F<0,0087

METALLS LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cr		
masse gazeuse (mg)	0,00048<M<0,00060	0,00032
masse phase particulaire (mg)	0,00658	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00133<C<0,00165	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00087<C<0,00109	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00239	0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00157	0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00372<C<0,00404	0,00004<C<0,00123
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00244<C<0,00265	0,00003<C<0,00081
flux (g/h)	0,0268<F<0,0291	0,0003<F<0,0089
Co		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	M<0,00013	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	C<0,00004	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00003	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	C<0,00148	C<0,00121
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00097	C<0,00079
flux (g/h)	F<0,0107	F<0,0087
Cu		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00182	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00069	C<0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00045	C<0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00069<C<0,00213	C<0,00121
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00045<C<0,00140	C<0,00079
flux (g/h)	0,0050<F<0,0153	F<0,0087
Sn		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	0,00015
masse phase particulaire (mg)	0,00135	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00053	0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00035	0,00001
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00053<C<0,00196	0,00002<C<0,00121
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00035<C<0,00129	0,00001<C<0,00079
flux (g/h)	0,0038<F<0,0141	0,0001<F<0,0087

METALLS LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Mn		
masse gazeuse (mg)	0,04169	0,00038
masse phase particulaire (mg)	0,01661	0,00026
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,11467	0,00072
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,07531	0,00047
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00596	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00392	0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,12064	0,00077
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,07923	0,00051
flux (g/h)	0,8686	0,0056
Ni		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	0,00070
masse phase particulaire (mg)	0,00331	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00122	0,00010
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00080	0,00006
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00122<C<0,00266	0,00010<C<0,00129
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00080<C<0,00175	0,00006<C<0,00085
flux (g/h)	0,0088<F<0,0192	0,0007<F<0,0093
V		
masse gazeuse (mg)	M<0,00052	0,00033
masse phase particulaire (mg)	0,00018	M<0,00043
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00144	C<0,00119
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00094	C<0,00078
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00011	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00007	0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00011<C<0,00155	0,00005<C<0,00124
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00007<C<0,00101	0,00003<C<0,00081
flux (g/h)	0,0008<F<0,0111	0,0003<F<0,0089
Zn		
masse gazeuse (mg)	0,01084	0,00099
masse phase particulaire (mg)	0,04407	0,00022
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,02982	0,00061
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01958	0,00040
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,01595	0,00014
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01047	0,00009
Métal (mg/m ₀ ³)	0,04576	0,00075
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,03005	0,00049
flux (g/h)	0,3295	0,0054

METAUX LOURDS	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Cd+Hg+Tl		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,08576<C<0,08717	0,0017<C<0,0019
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,05632<C<0,05725	0,0011<C<0,0013
flux (g/h)	0,6175<F<0,6276	0,0119<F<0,0138
As+Te+Se		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00403<C<0,00863	C<0,0039
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00265<C<0,00567	C<0,0025
flux (g/h)	0,0290<F<0,0621	F<0,0278
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,17266<C<0,18170	0,0017<C<0,0101
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,11339<C<0,11933	0,0011<C<0,0066
flux (g/h)	1,2432<F<1,3082	0,0125<F<0,0728
Σ16		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,62284<C<0,63788	0,00354<C<0,01605
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,40904<C<0,41892	0,00233<C<0,01054
flux (g/h)	4,48444<F<4,59276	0,0255<F<0,1155
Cd+Tl		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,08506<C<0,08646	0,00131<C<0,00157
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,05586<C<0,05678	0,00086<C<0,00103
flux (g/h)	0,6124<F<0,6225	0,0094<F<0,0113
As+Co+Ni+Se+Te		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00525<C<0,01277	0,00010<C<0,00636
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00345<C<0,00839	0,00006<C<0,00418
flux (g/h)	0,0378<F<0,0919	0,0007<F<0,0458
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,48934<C<0,49722	0,00112<C<0,00856
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,32136<C<0,32654	0,00074<C<0,00562
flux (g/h)	3,5232<F<3,5800	0,0081<F<0,0616
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ₀ ³)	0,53510<C<0,54299	0,00187<C<0,00930
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,35142<C<0,35660	0,00123<C<0,00611
flux (g/h)	3,8527<F<3,9095	0,0135<F<0,0670

7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE

7.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **EN 14791**.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement du dioxyde de soufre dans un conduit.

Elle est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau hydrogénée à 0,3%. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie.

7.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en dioxyde de soufre dans les fumées est décrit dans le *tableau 16*.

Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
SO ₂	Volume déterminé par compteur volumétrique à gaz secs	NF EN14791	CEP Industrie	IMDL06	2%	40 - 500 l/h

7.3. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMÉES

Les teneurs en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 17*.

Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre

Dioxyde de soufre	21/5/10	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	LECES 24520	
Référence flacon laveur n°1	LECES 03677	LECES 18394
Référence flacon laveur n°2		
Type de solution	H2O2	H2O2
n° de lot		
Date	21/5/10	21/5/10
Période de mesure	13:16	13:16
	15:16	15:16
Durée	120	120
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m_0^3)	0,211	0,211
masse (mg)	69,0	0,271 Conformance***
Ecart isocinétisme	325	
Débit dans l'absorbant (l/min)	1,9 Conformance**	
Efficacité flacon laveur n°1 (%)		
Efficacité flacon laveur n°2 (%)		
Concentration (mg/m_0^3 sec)	327,1 ± 56,5	1,285 ± 0,2
Teneur en oxygène (%)	5,79 0,23	5,79 0,23
Concentration exprimée à O2 réf (mg/m_0^3)	215,0 ± 44,3	0,845 ± 0,2
Flux (kg/h)	2,355 ± 0,673	0,009 ± 0,003

* Efficacité > 95%

** Débit compris en 1l/min et 3,3 l/min

*** si $[SO_2]_{mesure} > 5mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesure} > 10 \times [SO_2]_{blanc}$ si $2 < [SO_2]_{mesure} < 5mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesure} > 5 \times [SO_2]_{blanc}$

7.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en dioxyde de soufre ci-dessus :

- aucun écart par rapport à la norme EN 14791

8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP

8.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme NF X 43-329.

Cette norme décrit le matériel et la méthode générale de prélèvement en HAP dans un conduit.

Elle est déterminée par prélèvement d'un échantillon à l'aide d'une sonde chauffée. La fraction particulaire est récupérée sur filtre plan, la fraction gazeuse, après condensation sur cartouche XAD2. L'extraction, l'identification et la quantification des échantillons, réalisées suivant la norme NF X 43-329 ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC, programme 97, pour l'analyse des HAP.

8.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en HAP dans les fumées est décrit dans le *tableau 18*.

Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP

Paramètres	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	précision	Echelle gamme
Concentration en HAP	Prélèvement des fumées puis analyse par chromatographie liquide haute performance (HPLC) selon la procédure et avec le matériel définis dans la norme NF X 43-329.	NFX 43 329	GALLUS	IMDL08	2%	0,025 - 4 m3/h

8.3. - FICHE ANALYSE

Laboratoire	Nom	MicroPolluants Technologie SA
	Adresse	5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux ZI du Gassion 57 100 Thionville

Certification	n°	1-1151
	Délivré par Reconnaissance COFRAC	COFRAC OUI

Appareils de mesure	Chromatographe	Agilent Technologie - 6890 plus
	Spectro de masse	MSI - Dioxin concept
	Résolution	> 10 000
	Date de dernière vérification	maintenance préventive annuelle

Données sur le marquage	Prélèvement	effectué par LECES
	Extraction	selon NF X 43-329
	Quantification	selon NF X 43-329

Données sur l'extraction	Procédure	Extraction solide/liquide des absorbants
	Appareillage	Extraction liquide/liquide des condensats
	Solvant	Soxhlet et ASE 200 - Dionex
	Durée	Dichlorométhane 48 heures

Données sur la purification	Procédure	purification sur colonnes de verres
	Appareillage	ouvertes à pression atmosphériques
	Purification finale	colonnes d'adsorbants spécifiques et élution par solvants de polarité appropriée

L'analyse a été réalisée conformément à la norme NF X 43-329

Technique	HPLC	Limite de détection	Limite de quantification
		/ échantillon	/ échantillon

8.4. - TENEUR EN HAP

Les teneurs en HAP de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 19*.

Tableau 19. Données de prélèvement en HAP

HAP	21/5/10	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	LECES 24521	LECES 18336
Date	21/5/10	21/5/10
Période de mesure	10:49	10:49
	12:58	12:58
Durée	129	129
Total particulaire		
Etanchéité avant prélèvement	0,0 Conforme***	
Etanchéité après prélèvement	0,1 Conforme***	
Température dans le filtre (°C)	180	
Teneur en O2 (%)	6,12	6,12
écart isocinétisme	114 Conforme*	
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	1,092	1,092

* isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Validité d'étanchéité si < 5%

8.5. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en HAP ci-dessus :

- Ecart par rapport à la norme. Les faibles concentrations en HAP quantifiées ne permettent pas de valider de manière objective le blanc de site.

Tableau 20. Détails des mesures en HAP

HAP SPECIFIQUES	21/5/10					
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731					
Essai n°	Mesure			Blanc de site		Conformité
Congénères						
Naphtalene (µg/m ³)	0,99	±	0,15	1,61	± 0,24	Non-conforme
Naphtalene à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,66	±	0,10	1,08	± 0,16	
flux (g/h)	0,007	±	0,002	0,012	± 0,003	
Benzo(a)anthracene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	0,03	± 0,00	Non-conforme
Benzo(a)anthracene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	0,02	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	0,000	± 0,00	
Benzo(b)fluoranthene * (µg/m ³)	0,02	±	0,00	0,09	± 0,01	Non-conforme
Benzo(b)fluoranthene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,02	±	0,00	0,06	± 0,01	
flux (g/h)	0,000	±	0,000	0,001	± 0,00	
Benzo(k)fluoranthene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	0,08	± 0,01	Non-conforme
Benzo(k)fluoranthene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	0,05	± 0,01	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	0,001	± 0,00	
Benzo(a)pyrene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Benzo(a)pyrene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	F<0,000	± 0,00	
Benzo(e)pyrene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	0,04	± 0,01	Non-conforme
Benzo(e)pyrene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	0,03	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	0,000	± 0,00	
Chrysene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Chrysene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	F<0,000	± 0,00	
Dibenzo(ah)anthracene * (µg/m ³)	C<0,02	±	0,00	C<0,02	± 0,00	Non-conforme
Dibenzo(ah)anthracene * à O ₂ Réf (µg/m ³)	C<0,01	±	0,00	C<0,01	± 0,00	
flux (g/h)	F<0,000	±	0,000	F<0,000	± 0,00	
Total (µg/m ³)	1,01<C<1,12	±	0,17	1,85<C<1,90	± 0,29	
Total à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,68<C<0,75	±	0,11	1,29<C<1,32	± 0,20	
flux (g/h)	0,007<F<0,008	±	0,001	0,013<F<0,014	± 0,002	
COV R40 (µg/m ³)	0,99<C<1,00	±	0,15	1,61<C<1,63	± 0,24	
COV R40 à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,66<C<0,68	±	0,10	1,08<C<1,10	± 0,16	
flux (g/h)	0,007<F<0,007	±	0,001	0,012<F<0,012	± 0,002	
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m ³)	0,02<C<0,13	±	0,02	0,24<C<0,29	± 0,04	
COV R45, R46, R49, R60, R61 à O ₂ Réf (µg/m ³)	0,02<C<0,09	±	0,01	0,16<C<0,20	± 0,03	
flux (g/h)	0,000<F<0,001	±	0,000	0,002<F<0,002	± 0,000	

* COV R40 : Naphtalene + chrysene

* COV R45, R46, R49, R60, R61 : Chrysene *Benzo(a)anthracene *Benzo(b)fluoranthene *Benzo(k)fluoranthene

*Benzo(a)pyrene *Benzo(e)pyrene *Dibenzo(ah)anthracene *

9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMÉES

9.1. - DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

Les teneurs en O_2 , CO_2 , CO , NO_x sont directement mesurées sur le site à l'aide d'analyse automatique après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par un système soit à effet Peltier soit à perméation.

L'ensemble de la prise d'échantillon est réalisée suivant la norme X43-300 relative à "l'échantillonnage de gaz en continu par méthode extractive" et consistant à :

- Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et raccordée à une ligne de prélèvement chauffée (température de $180^\circ C$) pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon.
- Eliminer la vapeur d'eau au moyen de deux systèmes :
 - Soit par un système muni de membrane de perméation permettant de séparer les molécules d'eau par un balayage à contre courant d'air sec entraînant ainsi l'humidité pour obtenir un gaz sec.
 - Soit par un système muni d'un serpentin et d'un condenseur en verre refroidi par effet Peltier permettant de séparer les molécules d'eau. Une pompe péristaltique permet l'évacuation des gouttelettes d'eau pour obtenir un gaz sec.
- Transférer des gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement de l'échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité, d'une pompe péristaltique et d'une ligne en PTFE.
- Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition.

Le transfert des gaz échantillonnés est assuré par une ligne froide pour O_2 , CO_2 , CO , NO_x suivant la norme française X43-300 relative à "l'échantillonnage de gaz en continu par méthode extractive".

La mesure de la concentration en oxygène est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 14789**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par paramagnétisme.

La mesure de la concentration en monoxyde de carbone est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 15058**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par paramagnétisme.

La mesure de la concentration monoxyde d'azote est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant la norme **NF EN 14792**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par infrarouge.

Les teneurs en COV sont directement mesurées à l'aide d'analyseur automatique par ionisation de flamme après filtration par sonde chauffée et transfert par cordon chauffant.

La mesure de la concentration en COV est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant les normes **NF EN 12612** et **NF EN 13526**. Elle précise l'échantillonnage des fumées et l'analyse en continu par FID.

9.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination des concentrations en polluants gazeux dans les fumées est décrit dans le *tableau 21*.

Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux

Paramètres	Principe	Normes de référence	Constructeur et modèle	Identifiant	Teneur	Incertitude
Concentration en O ₂	Paramagnétisme.	NF EN 14789	HORIBA PG250	IMC204	-	-
Concentration en monoxyde de carbone CO	Absorption infrarouge	NF EN 15058	HORIBA PG250	IMC204	805 ppm	2%
Concentration en dioxyde de carbone CO ₂	Absorption infrarouge	NFX 20-301	HORIBA PG250	IMC204	9,96 %	2%
COV totaux et non méthaniques	Ionisation de flamme	NF EN 12619 NF EN 13526	JUM	IMCL10	750 ppm	2%

9.3. - TENEUR EN POLLUANTS GAZEUX DANS LES FUMÉES

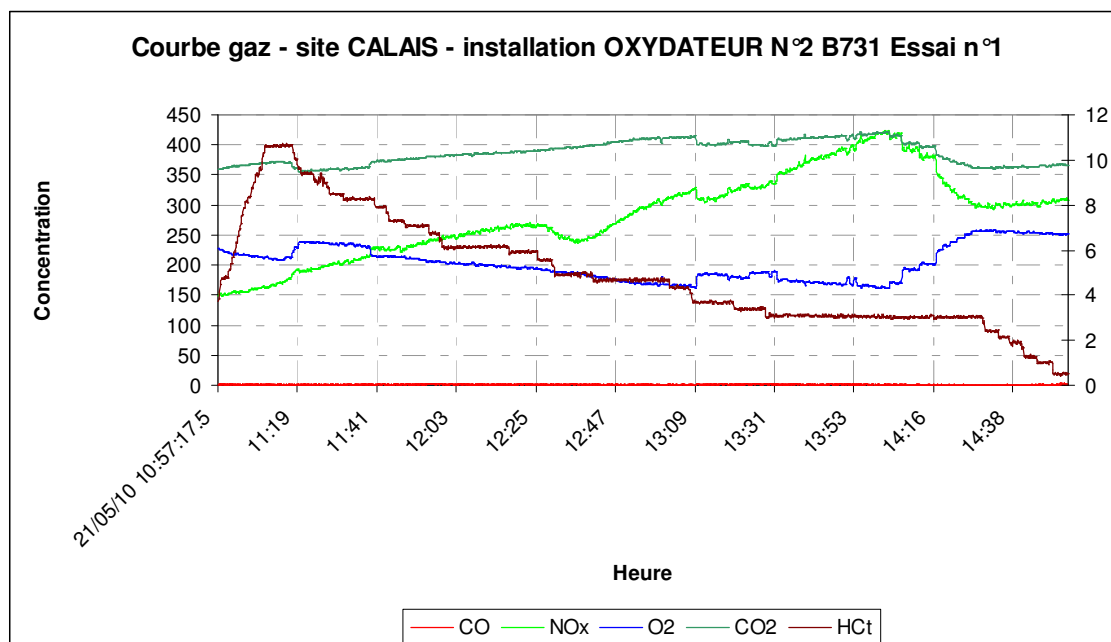
Les teneurs en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 22.

Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux

Table gaz	OXYDATEUR N°2 B731			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO _x	HC _t	CH ₄	HC _{nm}
unité	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	0-25	0-25	0-1000	0-1000	0-1000	0-1000	0-1000
AJUSTAGE							
Bouteille de zéro utilisé	B002	B001	B001	B001	B001	B001	B001
Gaz de zéro utilisé	multigaz	azote	azote	azote	azote	azote	azote
Teneur gaz zéro utilisé	0	0	0	0	0	0	0
Heure début zéro	21/5/10 10:50	21/5/10 10:55	21/5/10 10:55	21/5/10 10:55	21/5/10 10:50	21/5/10 10:50	21/5/10 10:50
Heure fin zéro	21/5/10 10:51	21/5/10 10:55	21/5/10 10:55	21/5/10 10:55	21/5/10 10:51	21/5/10 10:51	21/5/10 10:51
Valeur calibration zéro initiale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALIBRAGE DES SENSIBILITES EN TETE DE LIGNE							
Bouteille gaz étalon	B004	B002	B002	B002	B003	B005	B003
Nature gaz étalon	air ambiant	multigaz	multigaz	multigaz	propane	methane	propane
Teneur gaz étalon utilisé	21	9,96	805	201	750	803	750
Heure début calibrage gaz étalon	21/5/10 10:55	21/5/10 10:50	21/5/10 10:50	21/5/10 10:50	21/5/10 10:54	21/5/10 10:55	21/5/10 10:54
Heure fin calibrage gaz étalon	21/5/10 10:55	21/5/10 10:51	21/5/10 10:51	21/5/10 10:51	21/5/10 10:54	21/5/10 10:55	21/5/10 10:54
Temps de réponse	<2min	<2min	<2min	<1min	<2min	<2min	<2min
Valeur calibration	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	803,00	750,00
MESURES ESSAI 1							
Heure début prélèvement	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57	21/5/10 10:57
Heure fin prélèvement	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53	21/5/10 14:53
Durée prélèvement	3:56:05	3:56:05	3:56:05	3:56:05	3:56:05	3:56:05	3:56:05
VALIDATION DES MESURES A LA FIN DU PRELEVEMENT							
Heure début zéro	21/5/10 15:17	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18
Heure fin zéro	21/5/10 15:17	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18	21/5/10 15:18
Valeur moyenne zéro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heure début gaz étalon	21/5/10 15:18	21/5/10 15:17	21/5/10 15:17	21/5/10 15:17	21/5/10 15:19	21/5/10 15:19	21/5/10 15:19
Heure fin gaz étalon	21/5/10 15:18	21/5/10 15:17	21/5/10 15:17	21/5/10 15:17	21/5/10 15:19	21/5/10 15:19	21/5/10 15:19
Valeur moyenne gaz étalon	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	803,00	750,00
Dérive sur zéro (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Dérive calibrage (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Conformité au point zéro	C	C	C	C	C	C	C
Conformité au point d'échelle	C	C	C	C	C	C	C

Table gaz	OXYDATEUR N°2 B731			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _t	CH ₄	HC _{nm}
unité	%	%	mg/m ₀ ³	mg/m ₀ ³ équi NO ₂	mg/m ₀ ³ équi C	mg/m ₀ ³ équi C	mg/m ₀ ³ équi C
RESULTATS MOYEN							
Moyenne valeurs lues	5,41	10,34	1,2	584	2,7	0,4	2,3
Moyenne valeurs corrigées / dérive	5,41	10,34	1,2	584	2,7	0,4	2,3
Minimum valeurs lues	4,29	9,48	-2,0	305	0,2	-8,2	8,4
Minimum valeurs corrigées / dérive	4,29	9,48	-2,0	305	0,2	-8,2	8,4
Maximum valeurs lues	6,90	11,26	4,3	871	5,8	0,7	5,1
Maximum valeurs corrigées / dérive	6,90	11,26	4,3	871	5,8	0,7	5,1
Moyenne sur gaz humides	4,63	8,85	1,0	500	2,7	0,4	2,3
Moyenne sur gaz secs	5,41	10,34	1,2	584	3,1	0,4	2,7
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O ₂	11	6,62	0,8	374	2,0	0,3	1,7
incertitude à O ₂ mesuré (%)	4	6	6	6	8	8	8
Flux horaire en kg/h		1462	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
Incertitude flux horaire (%)		24	24	24	24	24	24

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants gazeux



10. - INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées en fonction des concentrations obtenues en général suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le *tableau 23*.

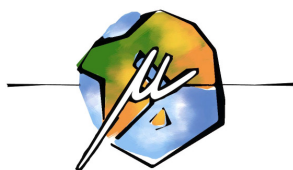
Tableau 23. Incertitudes de mesures

		Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Caractéristiques aérauliques													Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements automatiques					Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements manuels					
Nom usuel	Type	Débit réel (m3/h)	Débit normal (m ³ /h) sec	Débit normal (m ³ /h) hum	Vitesse moyenne (m/s)	Surface section (m ²)	Pression statique (hPa)	Pression absolue (hPa)	Température (°C)	Pression atmo. (hPa)	Teneur moyenne H2O (% vol/vol hum)	Masse volumique normale fumées sèches(kg/m03)	Masse volumique normale humide(kg/m03)	Masse volumique (kg/m3)	Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)	Teneur moyenne CO2 (% vol.sec)	Teneur moyenne CO (mg/m ₀ ³)	Teneur moyenne COVT (mg/m ₀ ³)	Teneur moyenne CH ₄ (mg/m ₀ ³)	Indice pondéral (mg/m ₀ ³)	Indice pondéral (mg/m ₀ ³) corrigé	HF, HCN, SO ₂ , HCl, NH ₃ (mg/m ₀ ³) corrigé	Métaux lourds (mg/m ₀ ³)	Métaux lourds (mg/m ₀ ³) corrigé	HAP, PCB indicateur (mg/m ₀ ³)
OXYDATEUR N°2 B731	OXYDATEUR	9%	23%	17%	8%	2%	5%	5%	5%	1%	15%	9%	18%	7%	4%	6%	6%	8%	8%	22%	22%	17%	17%	21%	15%

11. - LIMITES DE DETECTION ANALYTIQUES

Paramètre	Matrice		Cofrac	Méthode	Technique d'analyse	Pré-conditionnement	Unité de résultat	LD	LQ	conditionnement	Conservation	Incertitude
PCDD/F	Émission		oui *	Suivant NF EN 1948-2 et 3	HRGC/HRMS	Air Ambiant	pg/éch I-TEQ	1	5	/	Air Ambiant	20% ⁽²⁾
BTEX	Emission		non	Méthode interne	GC/MSD	Réfrigérateur	ng/éch	15	50	/	/	20% ⁽¹⁾
Chlorobenzène	Emission		non	Méthode interne	GC/MSD	Réfrigérateur	ng / éch	15 ng /éch	50 ng /éch	/	/	20% ⁽¹⁾
Aldéhydes	Air ambiant (2 zones séparé)		non	Méthode Interne EPA TO-5	HPLC-UV	Réfrigérateur	ng/zone	25	100		/	20% ⁽¹⁾
HAP	Emission		oui *	Méthode Interne selon NF X43-329	GC/MSD ¹	Congélateur < 1 semaine	ng/éch	8	20	/	/	20 - 35 % ⁽²⁾
PCB dioxine	Émission		non	Méthode Interne selon EPA 1668	HRGC/HRMS	réfrigérateur	TE pg/éch	2	5	V à l'abri de la lumière	/	20% ⁽¹⁾
PCB indicateur	Emission		non	Méthode Interne selon NF X43-329	GC/MSD	réfrigérateur	ng/éch	8	20	/	/	20% ⁽¹⁾
Phénol	Air		non	Méthode Interne	GC/MSD	réfrigérateur	ng/éch	20	50	V à l'abri de la lumière	Réfrigérer	20% ⁽¹⁾
Phtalates	Air ambiant / HdT		non	Méthode Interne selon NOSH 5020	GC/MSD	réfrigérateur	ng / éch	40 ng/éch	100 ng/éch	/	/	20% ⁽¹⁾
Métaux	Émission	Filtres	oui*	XP X 43-051 (1 minéralisation) NF EN 14385 (2 minéralisations)	ICP/MS	réfrigérateur	ng/filtre	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	<u>Filtre FV, Quartz et PTFE</u> <u>Boîte de pétri (P ou V)</u>	/	30% ⁽²⁾
		Barboteurs	oui*	XP X 43-051 NF EN 14385	ICP/MS	ambiant/réfrigérateur	µg/L	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	P ou VB/V	ambiant/réfrigérateur	
		Extrait Sec	oui*	XP X 43-051 (1 minéralisation) NF EN 14385 (2 minéralisations)	ICP/MS	ambiant/réfrigérateur	µg/L	cf. ci-dessous	cf. ci-dessous	P ou VB/V	ambiant/réfrigérateur	
Mercur	Émission (filtre, barboteur, extrait sec)		oui	Selon NF EN 13211	ICP/MS	Réfrigérateur (filtre, extraits secs) < 6°C (barboteurs)	ng/filtre barboteurs µg/L	8 0,15	25 (filtres) 0,5 (barboteurs, extraits secs)	boîte de pétri (P ou V) (filtre) P ou V à l'abri de la lumière (barboteurs, extraits secs)	Réfrigérer < 6°C (barboteurs, extraits secs)	niveau bas 45 % niveau moyen et haut 10 % ⁽²⁾
F ⁻ Cl ⁻ SO ₄ ²⁻	Émission, Air Ambiant : Filtre		non	HCl : selon X43-322/ NF EN 1911-3, SO ₂ : selon NF ISO 11632 / NF EN 14791, HF : selon XP X43-304	Cl	Réfrigérateur	µg/filtre	2 (10 si fusion alcaline) 1,5 1,5	5 (25 si fusion alcaline) 5 5	boîte de pétri	Réfrigérer	20% ⁽¹⁾
NH4+	Air ambiant		non	Méthode interne Analyse selon NF EN ISO 14911	Cl	Réfrigérateur	µg/éch	1,5	5	boîte de pétri ou flaconnage spécifique	/	20% ⁽¹⁾

12. - BULLETINS D'ANALYSES



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF018_HAP_R1

LECES
Monsieur Jean-Christophe AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 02/06/2010

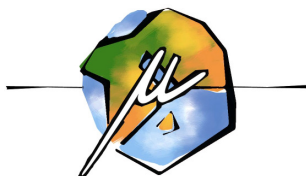
Norme : Méthode interne MOp C-4/09 V5 selon NF X 43-329 Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 24670+ 24521+ 24672	LECES 24671+ 24519+ 24673	LECES 24541+ 24674	LECES 24536+ 24661+ 24660
Référence interne	EJFE134	EJFE135	EJFE136	EJFE137
Volume de condensat (ml)	124	158	/	/
Nature	Emission			
Volume injecté (µl)	1			
Congénères	Concentration (µg/échantillon)			
Naphtalene	1,077	2,926	133,1	330,5
Benzo(a)anthracene *	<0,020	<0,020	9,959	0,270
Benzo(b)fluoranthene *	0,026	0,020	4,964	0,453
Benzo(k)fluoranthene *	<0,020	<0,020	2,037	0,174
Fluoranthene *	1,504	0,078	31,37	3,526
Benzo(a)pyrene *	<0,020	<0,020	2,463	0,193
Benzo(e)pyrene *	<0,020	<0,020	2,374	0,293
Chrysene *	<0,020	<0,020	8,884	0,292
Dibenzo(ah)anthracene *	<0,020	<0,020	0,130	0,074

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
09/06/2010	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Organique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par
l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/36 – V2 – 09/11/09



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF035_MEG_R1

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 01/06/2010

Norme : NF EN 13211 et NF EN ISO 17852

Technique : AFS

Solution d'absorption : ☒ 2% m/m KMnO_4 / 10% m/m H_2SO_4 ☐ 4% m/m $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / 20% m/m HNO_3

Principe de la méthode : La fluorescence atomique est un processus d'émission qui permet la détection des vapeurs de mercure élémentaire générées à partir de l'échantillon digéré après une réduction par du chlorure d'étain (II) en milieu acide.

Référence externe	LECES 31693	LECES 31694
Référence interne	EJFE128	EJFE129
Volume (mL)	72	133
Eléments	Concentration en $\mu\text{g/L}$	
Hg*	3,52	1,22

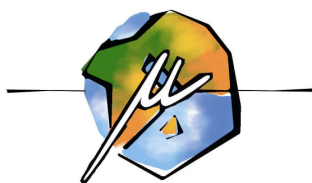
Pour information

Eléments	LQ ($\mu\text{g/L}$)
Hg* (KMnO_4)	0,5
Hg* ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	0,5

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
11/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable d'Analyses	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/72 – V0 – 17/02/10



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EJFF038_MEG_R1**

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 01/06/2010

Norme : NF EN 13211 et NF EN ISO 17852

Technique : AFS

Nature du filtre : ☐ Téflon ☒ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et fluorhydrique
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Principe de la méthode : La fluorescence atomique est un processus d'émission qui permet la détection des vapeurs de mercure élémentaire générées à partir de l'échantillon digéré après une réduction par du chlorure d'étain (II) en milieu acide.

Référence externe	LECES 24520	LECES 24517	MTX604 ⁽¹⁾
Référence interne	EJFE132	EJFE133	
Eléments	Concentration en ng/filtre		Concentration en ng/Blanc
Hg*	<25	45	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/échantillon)	LD (ng/échantillon)
Hg*	25	8

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
(1) échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
14/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable d'Analyses	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/70 – V0 – 17/02/10



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EJFF037_MEB_R1

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille

59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 02-03/06/2010

Norme : selon la norme

☐ XP X 43-051

☒ NF EN 14385

Technique : ICP_MS

Nature du filtre : ☐ Fibre de verre ☐ Téflon ☒ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :

Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et fluorhydrique

Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Date	Description	Validé par	Approuvé par
14/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	A. HACHIMI

Responsable d'Analyses

Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par
l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/37 – V7 – 07/12/2009

Référence externe	LECES 24520	LECES 24517	MTX604 ⁽¹⁾
Référence interne	EJFE132	EJFE133	
Eléments	Concentration en ng/filtre		Concentration en ng/Blanc
V*	304	421,5	<125
Cr*	6701	13766	126,8
Mn*	16753	28473	152,5
Co*	<125	<125	<125
Ni*	3438	2279	<125
Cu*	1940	2735	270,3
Zn	44802	50652	1073
As*	7226	1382	74,48
Se	1581	357,5	<250
Cd*	20498	50200	<25
Sn	1478	131,8	285
Sb*	<125	279	<125
Te	2510	1017	<125
Tl*	217450	19805	<125
Pb*	1007500	203100	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*, Hg*	25	8
Cr*, Co*, Cu*, Mn*, Mo, Ni*, Sb*, Sn, Te, Ti, Tl*, V*	125	38
Se, Zn	250	75
Fe, Al	500	150

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

⁽¹⁾ échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EJFF036_MEB_R1**

LECES
Monsieur AUDUBERTEAU
15F, route de Lille
59113 SECLIN

Vos références : DM 81001383- Graphtec

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 05/06/2010

Norme : selon la norme
☐ XP X 43-051
☒ NF EN 14385

Technique : ICP/MS

Référence externe	LECES 03678	LECES 24024
Référence interne	EJFE130	EJFE131
Volume (ml)	192	216
Eléments	Concentration en µg/L	
V*	<2,5	<2,5
Cr*	2,91	<2,5
Mn*	216,3	430,5
Co*	<2,5	<2,5
Ni*	<2,5	2,88
Cu*	<2,5	6,62
Zn	46,2	77,7
As*	<0,5	<0,5
Se	<5	<5
Cd*	<0,5	<0,5
Sn	<2,5	<2,5
Sb*	<2,5	<2,5
Te	<2,5	<2,5
Tl*	<2,5	<2,5
Pb*	2,74	7,26

Pour information :

Eléments	LQ (µg/L)	LD (µg/L)
As*, Cd*, Pb*, Hg*	0,5	0,15
Cr*, Co*, Cu*, Mn*, Mo, Ni*, Sb*, Sn, Te, Ti, Tl*, V*	2,5	0,8
Se, Zn	5,0	1,5
Fe, Al	10	3,0

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
* : analyse couverte par l'accréditation.
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
11/06/2010	Rapport final	Mamoune EL HIMRI Responsable Métaux	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/39 - V5 - 09/11/09



RC 22720

MARS 2014

RAPPORT D'ESSAI
AUTOSURVEILLANCE DES CONCENTRATIONS EN
POLLUANTS DANS LES REJETS ATMOSPHÉRIQUES

GRAFTECH - CALAIS
OXYDATEUR N°1 B504

B. DECOSTER - J. DEPRET

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes
62100 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8120440

DATE D'INTERVENTION : 07/01/2013

REDACTEUR : B. DECOSTER

DESTINATAIRES : M. COPPITERS (2 copies)
Dossier Maître / Auteurs (1 copie)

	Vérificateur	Approbateur
Nom	M. STAROSTA	P. LE LOUER
Fonction	Chargé d'affaires	Directeur Technique
Signature		

SOMMAIRE

1. - OBJET DES MESURES	3
2. - RESUME DES RESULTATS	4
3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION	7
4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	8
5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES	11
6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS	13
7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE	20
8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP	22
9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMÉES	25
10. - INCERTITUDES DE MESURES	30

Tableaux

Tableau 1. Synthèse des résultats des caractéristiques aérauliques	4
Tableau 2. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Poussières,	4
Tableau 3. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Polluants aérosols	5
Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP	6
Tableau 5. Synthèse des résultats des polluants gazeux : mesures automatiques	6
Tableau 6. Description de l'installation	7
Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements	7
Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse	8
Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques (amont ventilateur)	9
Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement (passerelle)	10
Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières	11
Tableau 12. Détail des concentrations en poussières	12
Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds	13
Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds	14
Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds	15
Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre	20
Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre	21
Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP	22
Tableau 19. Données de prélèvement en HAP	23
Tableau 20. Détails des mesures en HAP	24
Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux	26
Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux	27
Tableau 23. Incertitudes de mesures	30

1. - OBJET DES MESURES

1.1. - CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond à la vérification des rejets atmosphériques de l'installation OXYDATEUR N°1 B504 de GRAFTECH située à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté Préfectoral usine.

1.2. - EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, $1,013.10^5$ Pa) sur gaz secs ou humides. Elles peuvent être exprimées à une valeur d'oxygène de référence. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m_0^3).

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95% avec un facteur d'élargissement $k=2$.

Le détail des calculs de mesures est présenté à partir du chapitre 4.

1.3. - REMARQUES SUR LES CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

L'emplacement de la section de mesure est non-conforme par rapport aux normes NF EN 15259 / NF EN 13284-1 et ISO 10°780 (manque de longueur droite en aval de la section de mesurage et vitesses d'éjection trop faible (ΔP pitot $< 0,5$ mmCE)).

Le détail est présenté dans le paragraphe 4.4 Respect de la mesure par rapport aux normes NF EN 13284-1, ISO 10 780 & NF EN 15259 en page 10 du présent rapport.

Conformément au guide GA X 43-551, l'écoulement est considéré homogène puisque la section de mesurage respecte un des deux cas suivants :

- les effluents sont issus d'un seul émetteur et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air,
- les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air en aval.

2. - RESUME DES RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans les tableaux 1 à 5.

Pour conclure au respect ou non de la VLE, l'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte.

Tableau 1. Synthèse des résultats des caractéristiques aérauliques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Vitesse	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz humides	m/s	2,7	
vitesse au débouché	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz humides	m/s	8,6	
Débit normal	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	m_0^3/h secs	12 400	
				sur gaz humides	m_0^3/h humides	14 000	
				exprimé à 11 % O2	m_0^3/h secs	21 100	
Température	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz humides	°C	955	
Humidité	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz humides	%V _{vap. eau} /N _{hum.}	11,6	

Tableau 2. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Poussières,

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Poussières	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	41,8	
				sur gaz humides	mg/ m_0^3 humides	37,4	
				sur gaz humides	mg/ m^3 humides	8,4	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	28,7	40
				flux horaire	kg/h	0,5	0,85
Elément Cd	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,00973	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,00667	
				flux horaire	g/h	0,12	
Elément Hg	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,00044	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,00030	
				flux horaire	g/h	0,01	
Elément TI	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,10791<C<0,10800	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,07403<C<0,07409	
				flux horaire	g/h	1,34<F<1,34	
Total Cd+Hg+TI	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,11807<C<0,11817	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,08100<C<0,08106	0,1
				flux horaire	g/h	1,46<F<1,47	2,8
Elément As	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,00767<C<0,00769	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,00526<C<0,00527	
				flux horaire	g/h	0,10<F<0,10	
Elément Se	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,01539<C<0,01558	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,01056<C<0,01069	
				flux horaire	g/h	0,19<F<0,19	
Elément Te	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,00231<C<0,00305	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,00158<C<0,00209	
				flux horaire	g/h	0,03<F<0,04	
Total As+Te+Se	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/ m_0^3 secs	0,02537<C<0,02632	
				exprimé à 11 % O2	mg/ m_0^3 secs	0,01740<C<0,01806	1
				flux horaire	g/h	0,31<F<0,33	28

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Elément Pb	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,48594	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,33336	1
				flux horaire	g/h	6,03	28
Elément Sb	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00016<C<0,00090	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00011<C<0,00062	
				flux horaire	g/h	0,00<F<0,01	
Elément Cr	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,09717<C<0,09852	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,06666<C<0,06759	
				flux horaire	g/h	1,20<F<1,22	
Elément Co	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00133<C<0,00207	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00091<C<0,00142	
				flux horaire	g/h	0,02<F<0,03	
Elément Cu	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,05828	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,03998	
				flux horaire	g/h	0,72	
Elément Sn	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00675<C<0,00749	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00463<C<0,00514	
				flux horaire	g/h	0,08<F<0,09	
Elément Mn	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,54045	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,37075	
				flux horaire	g/h	6,70	
Elément Ni	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,07862	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,05393	
				flux horaire	g/h	0,97	
Elément V	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00184<C<0,00258	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00126<C<0,00177	
				flux horaire	g/h	0,02<F<0,03	
Elément Zn	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,06849	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,04698	
				flux horaire	g/h	0,85	
Sb+Cr+Cu+Co+Sn+ Mn+Ni+V+Zn	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,85308<C<0,85740	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,58523<C<0,58819	5
				flux horaire	g/h	10,58<F<10,63	140

Tableau 3. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Polluants aérosols

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
SO ₂ par barbotage	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	mg/m ³ secs	294,0	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	201,9	300
				flux horaire	kg/h	3,65	8,5

Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
COV R45 + R46 + R49 + R60 + R61	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,29	2
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,20	
				flux horaire	g/h	0,004	57
COV R40	07/01/2013	12:17	15:13	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,65	20
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,13	
				flux horaire	g/h	0,020	570

Tableau 5. Synthèse des résultats des polluants gazeux : mesures automatiques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Oxygène O ₂	07/01/2013	14:04	14:04	sur gaz secs	%	6,44	
				sur gaz humides	%	5,76	
Anhydride carbonique CO ₂	07/01/2013	14:04	14:04	sur gaz secs	%	9,71	
				sur gaz humides	%	8,68	
				exprimé à 11 % O2	%	6,66	
				flux horaire	kg/h	2364	
Monoxyde de carbone CO	07/01/2013	14:04	14:04	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	18	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	16	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	12	100
				flux horaire	kg/h	0,2	2,8
Oxydes d'azote NOx en équivalent NO ₂	07/01/2013	14:04	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	130	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	116	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	89	500
				flux horaire	kg/h	1,6	14
COV totaux en équivalent C	07/01/2013	14:04	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,4	50
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	1,2	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,9	
				flux horaire	kg/h	0,0	1,4
CH ₄ en équivalent C	07/01/2013	14:04	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,0	
	00/01/1900	0:00	0:00	sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	0,0	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,0	
				flux horaire	kg/h	0,0	
COV Hors CH ₄ en équivalent C	07/01/2013	14:04	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	1,4	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	1,2	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,9	
				flux horaire	kg/h	0,0	

3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 6. Description de l'installation

Installation		Outil de production			Traitement de fumées		Section de mesurage	Système de surveillance	
Nom usuel	Secteur	Type	Description	Type d'émission	Type	Constructeur	Position	Type et Constructeur	Valeurs durant le prélèvement
OXYDATEUR N°1 B504	Autres	OXYDATEUR	Elimination des gaz de distillation provenant de la cuisson / recuisson des électrodes	Continu	Pyrolyse des gaz de combustion avec brûleurs d'une puissance de 3,72 MW	SALEM	Cheminée	-	-

3.2. - CONDITION DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements

Nom usuel	Type	Types et caractéristiques de produits	Incident	Production
OXYDATEUR N°1 B504	OXYDATEUR	F3(510°C)/ F6(400°C)/ F9(535°C)/ F10(800°C)/ F11(465°C)/ F13(308°C) Températures : 992°C à 1014°C	-	-

4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

4.1. - MESURE DES CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme ISO 10780 relative à « Émissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du volume des courants gazeux dans les conduites ».
- Norme NF EN13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

4.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à l'exploration du profil des vitesses est constitué d'un tube de Pitot de type L relié à un micro manomètre différentiel de précision.

Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Pression atmosphérique	-	AC 498
Température	-	ACL 07
Vitesse	ISO 10 780	IMP 218
		AC 087
Humidité	NF EN 14790	IMML 14

4.3. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les très faibles vitesses associées à la sensibilité élevée de notre micro manomètre n'ont pas permis de réaliser une carte de vitesse exploitable. LECES a, dans un premier temps, cherché à déterminer les débits des fumées en utilisant les pouvoirs fumigènes des gaz combustibles. Cette méthode s'est avérée peu précise et peu fiable compte tenu de la configuration de l'installation. La détermination du débit et des vitesses des fumées a par conséquent été donnée par excès en prenant la limite de détection du micro manomètre.

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques (amont ventilateur)

CARTE DE VITESSE			
GRAFTECH		OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°		Mesure	
Date		7/1/13	
Heure		12:17	15:13
Points de mesure (cm)		Vitesses (m/s)	
9		2,7	± 0,2
28		2,7	± 0,2
51		2,7	± 0,2
83		2,7	± 0,2
143		2,7	± 0,2
202		2,7	± 0,2
234		2,7	± 0,2
257		2,7	± 0,2
276		2,7	± 0,2
Données gaz			
Pression atmo. (hPa)		1 028,0	± 10,3
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)		4,00	± 0,16
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)		9,71	± 0,58
Correction d'oxygène		11	± 0
Teneur moyenne CO (% vol.sec)		0,0014	± 0,0001
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)		11,6	± 0,9
Masse volumique normale fumées sèches(kg/m ₀ ³)		1,342	± 0,126
Masse volumique normale humide(kg/m ₀ ³)		1,186	± 0,146
Masse volumique (kg/m ³)		0,268	± 0,020
Caractéristiques aérauliques			
Débit réel (m ³ /h)		62200	± 5500
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec		12400	± 1700
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum		14000	± 1600
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à 10 %O ₂		21100	± 3000
Vitesse moyenne (m/s)		2,7	± 0,2
Surface section (m ²)		6,38	± 0,13
Pression statique (hPa)		- 0,37	± 0,02
Pression absolue (hPa)		1 027,6	± 53,4
Température (°C)		955,0	± 47,8
Rapport Vmax/Vmin		1,0	± 0,1

4.4. - RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT AUX NORMES NF EN 13284-1, ISO 10 780 ET NF EN 15259

Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement (passerelle)

Caractéristiques générales du conduit			Emplacement de la section de mesure		Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel		Points prélèvement			Vitesses				
Forme de la gaine	Dimension des gaines (m)	Diamètre hydraulique (m)	Conformité distance de longueur droite en amont	Conformité distance de longueur droite en aval	Dimension de la passerelle (m²)	Zone de dégagement (m)	Nombre de brides sur le conduit	Brides normalisées	Type de bride	Rapport $V_{max}/V_{min} < 3$	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	Variation pression différentielle par point inférieure à 2,5 mm CE	Ecart température inférieure à 5% de la température moyenne	P. différentielle minimale sur la section de mesurage > 0,5 mm CE
circulaire	2,85 m	2,85	C	NC	C	C	2	oui	100 x 400	1,0	0	C	C	NC
							C			C	C			

5. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

5.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF X 44-052**.

Remarque : Etant donné les très faibles vitesses d'éjection du rejet, nous n'avons pas procédé à des prélèvements isocinétiques ce qui représente un écart à la norme. Le résultat de la mesure a pu être sur-estimé.

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h.

5.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en poussières dans les fumées est décrit dans le *tableau 11*.

Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Pression atmosphérique	-	AC 498
Température	-	ACL 07
Vitesse	ISO 10 780	IMP 218
		AC 087
Humidité	NF EN 14790	IMML 14
Poussières canalisées	NF EN 13284-1	IMD 244
		IMML05

5.3. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

Les teneurs en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 12*.

Tableau 12. Détail des concentrations en poussières

Poussières	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site*
Référence filtre	64091	60471
Type de filtre	Quartz	Quartz
n° de lot	2095	2095
Référence rinçage	60398	RINCAGE BLANC
Date	7/1/13	7/1/13
Période de mesure	12:17	12:17
	15:13	15:13
Durée (min)	176	176
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m ³)	3,019	3,019
Test d'étanchéité (%)	0,3	
Masse rinçage (mg)	8,2	0,0
Masse sur le filtre (mg)	118,1	0,0
Concentration réelle (mg/m ³ hum)	8,4	0,0
Concentration normalisée (mg/m ³ sec)	41,8	0,0
Concentration normalisée (mg/m ³ hum)	37,4	0,0
Teneur en oxygène (%)	6,44	6,44
Concentration exprimée à 11% O ₂ (mg/m ³ sec)	28,7	0,0
Flux (kg/h)	0,519	0,000

* Blanc site <10% de la VLEj

5.4. - ÉCART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en poussières ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport à la norme NF X 44-052

6. - TENEUR EN METAUX LOURDS

6.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds particulaires est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14385**.

La mesure de la concentration en mercure est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13211**.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie :

- - Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- - Par AFS pour le mercure gazeux.

6.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en métaux dans les fumées est décrit dans le *tableau 13*.

Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Métaux particulaires	NF EN 14385	IMD 244
Métaux gazeux		IMD 235
Mercure gazeux	NF EN 13211	IMD 237

6.3. - TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les teneurs en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 14.

Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds

METAUX LOURDS	GRAFTECH		
Essai n°	1	Blanc de site	Conformité
Référence filtre	64091	60471	Blanc conforme*
Type de filtre	Quartz	Quartz	
Référence flacon laveur ML n°1	64127	64126	
Référence flacon laveur ML n°2	64128		
Type de solution	HNO3 + H2O2	HNO3 + H2O2	
n° de lot	1101-67	1101-67	
Référence flacon laveur Hg n°1		64129	
Référence flacon laveur Hg n°2	64131		
Type de solution	KMNO4	KMNO4	
n° de lot			
Date	7/1/13	7/1/13	
Période de mesure	12:17	12:17	
	15:13	15:13	
Durée (min)	176	176	
Total particulaire			
Température dans le filtre (°C)	180		
Débit de prélèvement (l/min)	15,4	15,4	
Volume normal prélevé (m ³)	3,019	3,019	
Secondaire Métaux			
Débit de prélèvement (l/min)	1,7	1,7	Conforme***
Volume normal prélevé (m ³)	0,293	0,293	
Secondaire Mercure			
Débit de prélèvement (l/min)	1,8	1,8	Conforme***
Volume normal prélevé (m ³)	0,315	0,315	
Teneur en oxygène (%)	6,44	6,44	

* concentration en [ML]>10% de la concentration du blanc

*** Débit de prélèvement compris entre 1 et 4 l/min

6.4. - ÉCART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en métaux lourds ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport aux normes NF EN 14385 et NF EN 13211

Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds

METEAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cd		
masse gazeuse (mg)	0,00036	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,02566	0,00000
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00122	0,00001
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00084	0,00001
phase particulaire (mg/m ³)	0,00851	C<0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00584	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,00973	0,00001<C<0,00002
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00667	0,00001<C<0,00001
flux (g/h)	0,12	0,00<F<0,00
Hg		
masse gazeuse (mg)	0,00012	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,00016	M<0,00003
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00038	C<0,00010
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00026	C<0,00007
phase particulaire (mg/m ³)	0,00006	C<0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00004	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,00044	C<0,00011
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00030	C<0,00008
flux (g/h)	0,01	F<0,00
Tl		
masse gazeuse (mg)	0,00039<M<0,00041	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,32172	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00132<C<0,00141	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00090<C<0,00097	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ³)	0,10659	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,07312	C<0,00003
Métal (mg/m ³)	0,10791<C<0,10800	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,07403<C<0,07409	C<0,00041
flux (g/h)	1,34<F<1,34	F<0,01
As		
masse gazeuse (mg)	0,00019<M<0,00020	0,00008
masse phase particulaire (mg)	0,02114	M<0,00003
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00066<C<0,00068	C<0,00011
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00045<C<0,00047	C<0,00008
phase particulaire (mg/m ³)	0,00701	0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00481	0,00002
Métal (mg/m ³)	0,00767<C<0,00769	0,00002<C<0,00014
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00526<C<0,00527	0,00002<C<0,00009
flux (g/h)	0,10<F<0,10	0,00<F<0,00

METALLS LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Se		
masse gazeuse (mg)	0,00418<M<0,00424	M<0,00025
masse phase particulaire (mg)	0,00308	M<0,00033
phase gazeuse(mg/m ³)	0,01429<C<0,01448	C<0,00111
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00980<C<0,00993	C<0,00076
phase particulaire (mg/m ³)	0,00110	C<0,00008
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00076	C<0,00006
Métal (mg/m ³)	0,01539<C<0,01558	C<0,00119
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,01056<C<0,01069	C<0,00082
flux (g/h)	0,19<F<0,19	F<0,01
Te		
masse gazeuse (mg)	M<0,00022	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00685	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00074	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00051	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ³)	0,00231	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00158	C<0,00003
Métal (mg/m ³)	0,00231<C<0,00305	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00158<C<0,00209	C<0,00041
flux (g/h)	0,03<F<0,04	F<0,01
Pb		
masse gazeuse (mg)	0,00325	0,00005
masse phase particulaire (mg)	1,43364	0,00015
phase gazeuse(mg/m ³)	0,01109	0,00051
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00761	0,00035
phase particulaire (mg/m ³)	0,47485	0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,32576	0,00001
Métal (mg/m ³)	0,48594	0,00052
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,33336	0,00036
flux (g/h)	6,03	0,01
Sb		
masse gazeuse (mg)	M<0,00022	0,00014
masse phase particulaire (mg)	0,00036	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00074	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00051	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ³)	0,00016	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00011	0,00003
Métal (mg/m ³)	0,00016<C<0,00090	0,00005<C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00011<C<0,00062	0,00003<C<0,00041
flux (g/h)	0,00<F<0,01	0,00<F<0,01

METEAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cr		
masse gazeuse (mg)	0,00015<M<0,00054	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,29163	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00051<C<0,00185	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00035<C<0,00127	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,09667	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,06632	C<0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,09717<C<0,09852	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,06666<C<0,06759	C<0,00041
flux (g/h)	1,20<F<1,22	F<0,01
Co		
masse gazeuse (mg)	M<0,00022	0,00020
masse phase particulaire (mg)	0,00388	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00074	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00051	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00133	0,00007
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00091	0,00005
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00133<C<0,00207	0,00007<C<0,00062
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00091<C<0,00142	0,00005<C<0,00043
flux (g/h)	0,02<F<0,03	0,00<F<0,01
Cu		
masse gazeuse (mg)	0,00855	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,08769	0,00046
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,02919	0,00156
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,02003	0,00107
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,02908	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01995	C<0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,05828	0,00156<C<0,00160
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,03998	0,00107<C<0,00110
flux (g/h)	0,72	0,02<F<0,02
Sn		
masse gazeuse (mg)	M<0,00022	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,02025	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00074	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00051	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00675	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00463	C<0,00003
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00675<C<0,00749	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00463<C<0,00514	C<0,00041
flux (g/h)	0,08<F<0,09	F<0,01

METEAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Mn		
masse gazeuse (mg)	0,06918	0,00331
masse phase particulaire (mg)	0,91693	0,01104
phase gazeuse(mg/m ^{0.3})	0,23625	0,03770
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,16207	0,02586
phase particulaire (mg/m ^{0.3})	0,30420	0,00109
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,20869	0,00075
Métal (mg/m ^{0.3})	0,54045	0,03880
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,37075	0,02662
flux (g/h)	6,70	0,48
Ni		
masse gazeuse (mg)	0,00085	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,22815	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ^{0.3})	0,00291	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,00200	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ^{0.3})	0,07571	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,05193	C<0,00003
Métal (mg/m ^{0.3})	0,07862	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,05393	C<0,00041
flux (g/h)	0,97	F<0,01
V		
masse gazeuse (mg)	M<0,00022	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00543	M<0,00016
phase gazeuse(mg/m ^{0.3})	C<0,00074	C<0,00055
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	C<0,00051	C<0,00038
phase particulaire (mg/m ^{0.3})	0,00184	C<0,00004
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,00126	C<0,00003
Métal (mg/m ^{0.3})	0,00184<C<0,00258	C<0,00060
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,00126<C<0,00177	C<0,00041
flux (g/h)	0,02<F<0,03	F<0,01
Zn		
masse gazeuse (mg)	0,00752	0,00033
masse phase particulaire (mg)	0,12829	0,00003
phase gazeuse(mg/m ^{0.3})	0,02568	0,00009
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,01761	0,00006
phase particulaire (mg/m ^{0.3})	0,04281	0,00011
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,02937	0,00008
Métal (mg/m ^{0.3})	0,06849	0,00020
Métal à O ₂ réf (mg/m ^{0.3})	0,04698	0,00014
flux (g/h)	0,85	0,00

METEAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cd+Hg+Tl		
Métal (mg/m ⁰³)	0,11807<C<0,11817	0,00001<C<0,00073
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,08100<C<0,08106	0,00001<C<0,00050
flux (g/h)	1,46<F<1,47	0,00<F<0,01
As+Te+Se		
Métal (mg/m ⁰³)	0,02537<C<0,02632	0,00002<C<0,00192
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,01740<C<0,01806	0,00002<C<0,00132
flux (g/h)	0,31<F<0,33	0,00<F<0,02
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ⁰³)	0,85308<C<0,85740	0,04067<C<0,04421
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,58523<C<0,58819	0,02790<C<0,03033
flux (g/h)	10,58<F<10,63	0,50<F<0,55
Σ16		
Métal (mg/m ⁰³)	1,48247<C<1,48783	0,04122<C<0,04738
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	1,01699<C<1,02067	0,02828<C<0,03250
flux (g/h)	18,38<F<18,45	0,51<F<0,59
Cd+Tl		
Métal (mg/m ⁰³)	0,11764<C<0,11773	0,00001<C<0,00061
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,08070<C<0,08076	0,00001<C<0,00042
flux (g/h)	1,46<F<1,46	0,00<F<0,01
As+Co+Ni+Se+Te		
Métal (mg/m ⁰³)	0,10531<C<0,10701	0,00009<C<0,00314
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,07225<C<0,07341	0,00006<C<0,00216
flux (g/h)	1,31<F<1,33	0,00<F<0,04
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V		
Métal (mg/m ⁰³)	1,27146<C<1,27505	0,04102<C<0,04407
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,87224<C<0,87470	0,02814<C<0,03023
flux (g/h)	15,77<F<15,81	0,51<F<0,55
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn+ Hg+Cd+Tl+Sn		
Métal (mg/m ⁰³)	1,33995<C<1,34354	0,04122<C<0,04559
Métal corrigé (mg/m ⁰³)	0,91922<C<0,92169	0,02828<C<0,03128
flux (g/h)	16,62<F<16,66	0,51<F<0,57

7. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE

7.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14791**.

A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie.

7.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en dioxyde de soufre dans les fumées est décrit dans le *tableau 16*.

Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
SO ₂	NF EN14791	IMD 138

7.3. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMÉES

Les teneurs en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 17*.

Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre

Dioxyde de soufre	OXYDATEUR N°1 B504	GRAFTECH
Essai n°	Moyenne	Blanc de site***
Référence filtre	64091	
Référence flacon laveur n°1	64133	63564
Référence flacon laveur n°2		
Type de solution	H202	H202
n° de lot	100083	100083
Date	7/1/13	7/1/13
Période de mesure	12:17	12:17
	15:13	15:13
Durée (min)	176	176
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m_0^3)	0,270	0,270
masse (mg)	79,4	<0,019
Débit dans l'absorbant (l/min)**	2,7	
Concentration (mg/m_0^3 sec)	294,0	<0,026
Teneur en oxygène (%)	6,44	6,44
Concentration exprimée à O2 réf (mg/m_0^3)	201,9	<0,018
Flux (kg/h)	3,65	<0,00

*** si $[SO_2]_{mesurée} > 5 mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesurée} > 10 \times [SO_2]_{blanc}$

** Débit compris en 1 l/min et 4 l/min

*** si $2 < [SO_2]_{mesurée} < 5 mg/m^3 \Rightarrow [SO_2]_{mesurée} > 5 \times [SO_2]_{blanc}$

7.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en dioxyde de soufre ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport à la norme NF EN 14791.

8. - TENEUR EN HAP

8.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF X 43-329**.

L'extraction, l'identification et la quantification des échantillons, réalisées suivant la norme NF X 43-329 ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC, programme 97, pour l'analyse des HAP.

8.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en HAP dans les fumées est décrit dans le *tableau 43*.

Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Concentration en HAP	NF X43-329	IMD 205

8.3. - TENEUR EN HAP

Les teneurs en HAP de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 19*.

Tableau 19. Données de prélèvement en HAP

HAP	7/1/13	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	64135	LECES 32695
Référence flacon rinçage	RINCAGE HAP	
Date	7/1/13	7/1/13
Période de mesure	12:17	12:17
	15:13	15:13
Durée (min)	176	176
Total particulaire		
Etanchéité avant prélèvement (%)	0,8	Conforme***
Etanchéité après prélèvement (%)	0,4	Conforme***
Température dans le filtre (°C)	98	
Teneur en O2 (%)	6,44	6,44
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	243,013	243,013

* isocinétisme compris entre 95 et 115 %

*** Validité d'étanchéité si < 5%

8.4. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en HAP ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme et un temps de prélèvement de plus de 120 minutes représentent des écarts par rapport à la norme **NF X 43-329**.

Tableau 20. Détails des mesures en HAP

HAP	7/1/13				
GRAFTECH	OXYDATEUR N°1 B504				
Essai n°	Mesure			Blanc de site	
Congénères					
Naphtalene (µg/m ³)	1,54	±	0,34	C<0,01	± 0,00
Naphtalene (µg/m ³) à O ₂ Réf	1,05	±	0,23	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,019	±	0,005	F<0,000	± 0,000
Benzo(a)anthracene (µg/m ³)	0,03	±	0,01	C<0,01	± 0,00
Benzo(a)anthracene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,02	±	0,00	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,000	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Chrysene (µg/m ³)	0,11	±	0,02	C<0,01	± 0,00
Chrysene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,08	±	0,02	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,001	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(b)fluoranthene (µg/m ³)	0,14	±	0,03	C<0,01	± 0,00
Benzo(b)fluoranthene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,09	±	0,02	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,002	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(k)fluoranthene (µg/m ³)	0,04	±	0,01	C<0,01	± 0,00
Benzo(k)fluoranthene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,03	±	0,01	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,001	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(a)pyrene (µg/m ³)	0,04	±	0,01	C<0,01	± 0,00
Benzo(a)pyrene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,03	±	0,01	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,000	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Dibenzo(ah)anthracene (µg/m ³)	0,05	±	0,01	C<0,01	± 0,00
Dibenzo(ah)anthracene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,03	±	0,01	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,001	±	0,000	F<0,000	± 0,00
Total (µg/m ³)	1,94	±	0,43	C<0,08	± 0,02
Total (µg/m ³) à O ₂ Réf	1,33	±	0,29	C<0,05	± 0,01
flux (g/h)	0,024	±	0,005	F<0,001	± 0,000
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m03)	0,29	±	0,06	C<0,01	± 0,00
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m03) à O2 Réf	0,20	±	0,04	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,004	±	0,001	F<0,000	± 0,00
COV R40 (µg/m03) (µg/m03)	1,65	±	0,36	C<0,01	± 0,00
COV R40 (µg/m03) à O2 Réf	1,13	±	0,25	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,020	±	0,005	F<0,000	± 0,00

9. - TENEUR DES GAZ DANS LES FUMEES

9.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en polluants gazeux est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant les normes :

- NF EN 14789 : Oxygène :
- NF EN 15058 :monoxyde de carbone
- NF X20-301 : dioxyde de carbone
- NF EN 14792 : monoxyde d'azote
- NF X20-351 : dioxyde de soufre
- NF EN 12619 et NF EN 13526 : Carbone Organique Total.

9.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination des concentrations en polluants gazeux dans les fumées est décrit dans le *tableau 21*.

Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Concentration en O ₂	NF EN 14789	IMC 242
Concentration en monoxyde de carbone CO	NF EN 15058	IMC 242
Concentration en dioxyde de carbone CO ₂	NF X20-301	IMC 242
Concentration en NO _x	NF EN 14792	IMC 242
Concentration en SO ₂	NF X20-351	IMC 242
COV totaux et non méthaniques	NF EN 12619 NF EN 13526	IMC 243
CH ₄	-	IMC 243
Acquisition de données		NEL21

9.3. - TENEUR EN POLLUANTS GAZEUX DANS LES FUMÉES

Les teneurs en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 22.

Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux

Table gaz	OXYDATEUR N°1 B504			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _i	CH ₄	HCnm
unité	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	0-25	0-25	0-5000	0-2500	0-1000	0-1000	0-1000
AJUSTAGE							
Bouteille de zéro utilisé	B001	B001	B001	B001	B001	B001	B001
Gaz de zéro utilisé	azote	azote	azote	azote	azote	azote	azote
Teneur gaz zéro utilisé	0	0	0	0	0	0	0
Heure début zéro	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43	7/1/13 13:43
Heure fin zéro	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44	7/1/13 13:44
Valeur calibration zéro initiale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALIBRAGE DES SENSIBILITES EN TETE DE LIGNE							
Bouteille gaz étalon	B004	B002	B002	B002	B007	B005	B007
Nature gaz étalon	air ambiant	multigaz	multigaz	multigaz	propane	methane	propane
Teneur gaz étalon utilisé	21	9,96	805	201	750	250	750
Heure début calibrage gaz étalon	7/1/13 13:47	7/1/13 13:49	7/1/13 13:49	7/1/13 13:49	7/1/13 13:53	7/1/13 13:56	7/1/13 13:53
Heure fin calibrage gaz étalon	7/1/13 13:48	7/1/13 13:50	7/1/13 13:50	7/1/13 13:50	7/1/13 13:54	7/1/13 13:57	7/1/13 13:54
Temps de réponse	30s	30s	30s	30s	30s	30s	30s
Valeur calibration	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	250,00	750,00
MESURES ESSAI 1							
Heure début prélèvement	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04	7/1/13 14:04
Heure fin prélèvement	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17	7/1/13 15:17
Durée prélèvement	1:12:30	1:12:30	1:12:30	1:12:30	1:12:30	1:12:30	1:12:30
VALIDATION DES MESURES A LA FIN DU PRELEVEMENT							
Heure début zéro	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23	7/1/13 15:23
Heure fin zéro	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24	7/1/13 15:24
Valeur moyenne zéro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heure début gaz étalon	7/1/13 15:25	7/1/13 15:28	7/1/13 15:28	7/1/13 15:28	7/1/13 15:30	7/1/13 15:32	7/1/13 15:30
Heure fin gaz étalon	7/1/13 15:26	7/1/13 15:29	7/1/13 15:29	7/1/13 15:29	7/1/13 15:31	7/1/13 15:33	7/1/13 15:31
Valeur moyenne gaz étalon	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	250,00	750,00
Dérive sur zéro (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Dérive calibrage (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Conformité au point zéro	C	C	C	C	C	C	C
Conformité au point d'échelle	C	C	C	C	C	C	C

9.4. - ÉCART PAR RAPPORT AUX NORMES

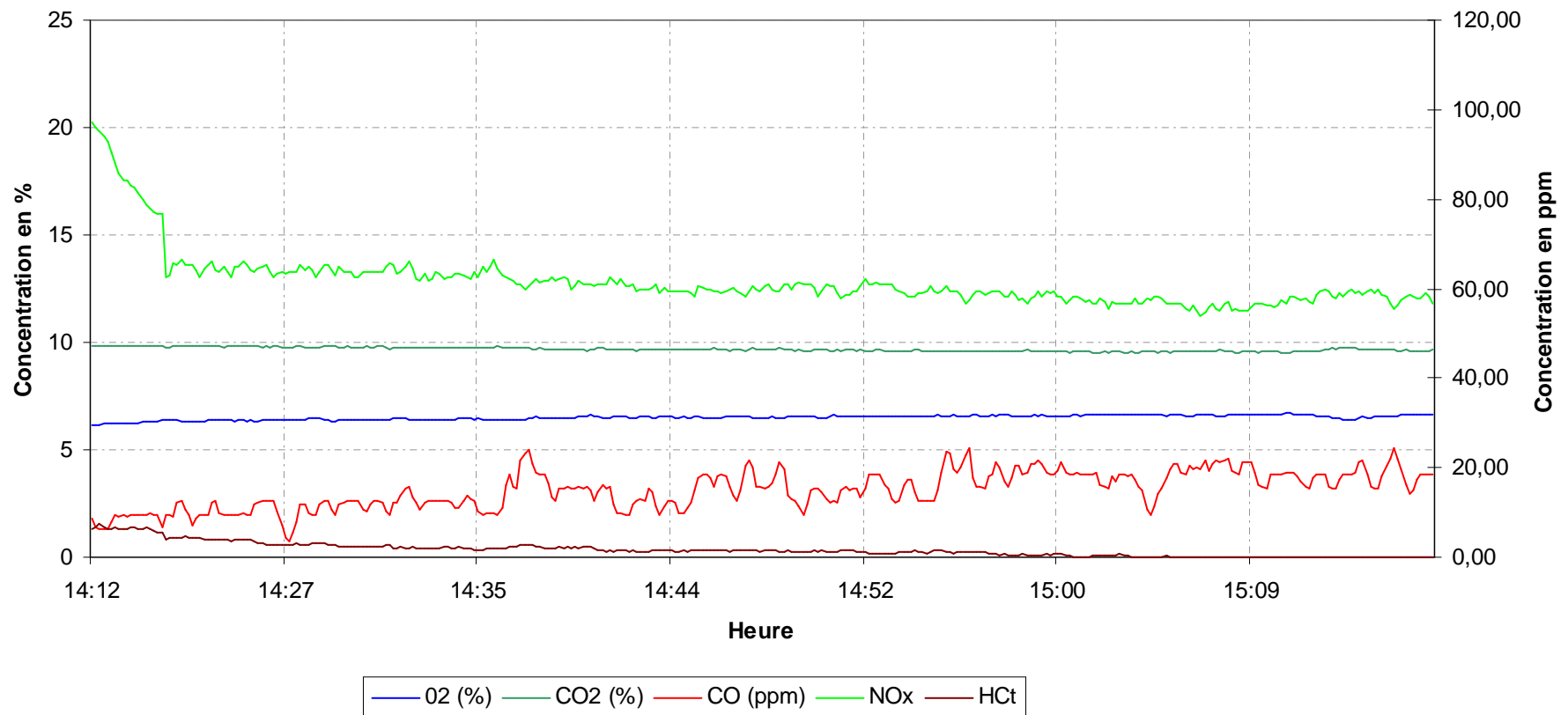
Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en gaz ci-dessus : Aucun écart par rapport à la norme.

Table gaz		OXYDATEUR N°1 B504			GRAFTECH			
Substances		O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _i	CH ₄	HCnm
unité		%	%	mg/m ₀ ³	mg/m ₀ ³ équival NO ₂	mg/m03 équival C	mg/m03 équival C	mg/m03 équival C
RESULTATS MOYEN								
Moyenne valeurs lues		6,44	9,71	18	130	1,2	0,0	1,2
Moyenne valeurs corrigées / dérive		6,44	9,71	18	130	1,2	0,0	1,2
Minimum valeurs lues		5,34	8,07	4	111	-0,1	0,0	-0,1
Minimum valeurs corrigées / dérive		5,34	8,07	4	111	-0,1	0,0	-0,1
Maximum valeurs lues		6,71	9,92	31	199	4,0	0,2	3,7
Maximum valeurs corrigées / dérive		6,71	9,92	31	199	4,0	0,2	3,7
Moyenne sur gaz humides		5,70	8,58	16	115	1,2	0,0	1,2
Moyenne sur gaz secs		6,44	9,71	18	130	1,4	0,0	1,4
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O ₂		11	6,66	12	89	1,0	0,0	0,9
incertitude à O ₂ mesuré (%)		4	6	6	6	8	8	8
Incrtitude à 11 % O ₂		4	6	6	6	8	8	8
Flux horaire en kg/h			2364	0,2	1,6	0,0	0,0	0,0
Incrtitude flux horaire (%)			15	15	15	16	16	16

Table gaz		OXYDATEUR N°1 B504						
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _t	CH ₄	HCnm	
unité	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
RESULTATS MOYEN								
Moyenne valeurs lues	64433	97056	14	63	2	0	2	
Moyenne valeurs corrigées / dérive	64433	97056	14	63	2	0	2	
Minimum valeurs lues	53400	80724	3	54	0	0	2	
Minimum valeurs corrigées / dérive	53400	80724	3	54	0	0	2	
Maximum valeurs lues	67100	99244	25	97	7	8	8	
Maximum valeurs corrigées / dérive	67100	99244	25	97	7	8	8	
Moyenne sur gaz humides	56959	85797	12	56	2	0	2	
Moyenne sur gaz secs	64433	97056	14	63	3	0	3	
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O2	11	66612	10	43	2	0	2	
incertitude à O ₂ mesuré (%)	4	6	6	6	8	8	8	
Incrtitude à 11 % O2	4	6	6	6	8	8	8	
Flux horaire en kg/h		2364	0	2	0			
Incrtitude flux horaire (%)		15	15	15	16	16	16	

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants gazeux

Courbe gaz - site CALAIS - installation OXYDATEUR N°1 B504 Essai n°1



O2 – CO2 : 0-25%
CO – NOx – HCt : 0-120 ppm

10. - INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées en fonction des concentrations obtenues en général suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le *tableau 23*.

Tableau 23. Incertitudes de mesures

Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Caractéristiques aérauliques													Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements automatiques			Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements manuels		
Débit réel (m ³ /h)	Débit normal (m ³ /h) sec	Débit normal (m ³ /h) hum	Vitesse moyenne (m/s)	Surface section (m ²)	Pression statique (hPa)	Pression absolue (hPa)	Température (°C)	Pression atmo. (hPa)	Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)	Masse volumique normale fumées sèches(kg/m ³)	Masse volumique normale humide(kg/m ³)	Masse volumique (kg/m ³)	Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)	Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)	Teneur moyenne CO (mg/m ³)	Indice pondéral (mg/m ³) corrigé	Métaux lourds (mg/m ³) corrigé	PCDD/F, HAP (mg/m ³) corrigé
9%	14%	12%	8%	2%	5%	5%	5%	1%	8%	9%	12%	7%	4%	6%	6%	22%	23%	23%



RC 22721

MARS 2014

RAPPORT D'ESSAI
AUTOSURVEILLANCE DES CONCENTRATIONS EN
POLLUANTS DANS LES REJETS ATMOSPHÉRIQUES

GRAFTECH - CALAIS
OXYDATEUR N°2 B731

B. DECOSTER - A. JAKOBIAK

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes
62100 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8120440

DATE D'INTERVENTION : 11/01/2013

REDACTEUR : B. DECOSTER

DESTINATAIRES : M. COPPITERS (2 copies)
Dossier Maître / Auteurs (1 copie)

	Vérificateur	Approbateur
Nom	M. STAROSTA	P. LE LOUER
Fonction	Chargé d'affaires	Directeur Technique
Signature		

SOMMAIRE

1. - OBJET DES MESURES	3
2. - RESUME DES RESULTATS	4
3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION	7
4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	8
5. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES	11
6. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN METAUX LOURDS	13
7. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE	20
8. - DETERMINATION DE LA TENEUR EN HAP	22
9. - DETERMINATION DE LA TENEUR DES GAZ DANS LES FUMÉES	25
10. - INCERTITUDES DE MESURES	30

Tableaux

Tableau 1. Synthèse des résultats des caractéristiques aérauliques	4
Tableau 2. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Poussières,	4
Tableau 3. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Polluants aérosols	5
Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP	6
Tableau 5. Synthèse des résultats des polluants gazeux : mesures automatiques	6
Tableau 6. Description de l'installation	7
Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements	7
Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse	8
Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques (amont ventilateur)	9
Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement (passerelle)	10
Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières	11
Tableau 12. Détail des concentrations en poussières	12
Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds	13
Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds	14
Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds	15
Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre	20
Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre	21
Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP	22
Tableau 19. Données de prélèvement en HAP	23
Tableau 20. Détails des mesures en HAP	24
Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux	26
Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux	27
Tableau 23. Incertitudes de mesures	30

1. - OBJET DES MESURES

1.1. - CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond à la vérification des rejets atmosphériques de l'installation OXYDATEUR N°2 B731 de GRAFTECH située à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté Préfectoral usine.

1.2. - EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, $1,013.10^5$ Pa) sur gaz secs ou humides. Elles peuvent être exprimées à une valeur d'oxygène de référence. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m_0^3).

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95% avec un facteur d'élargissement $k=2$.

Le détail des calculs de mesures est présenté à partir du chapitre 4.

1.3. - REMARQUES SUR LES CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

L'emplacement de la section de mesure est non-conforme par rapport aux normes NF EN 15259 / NF EN 13284-1 et ISO 10°780 (manque de longueur droite en aval de la section de mesurage et vitesses d'éjection trop faible (ΔP pitot $< 0,5$ mmCE)).

Le détail est présenté dans le paragraphe 4.4 Respect de la mesure par rapport aux normes NF EN 13284-1, ISO 10 780 & NF EN 15259 en page 10 du présent rapport.

Conformément au guide GA X 43-551, l'écoulement est considéré homogène puisque la section de mesurage respecte un des deux cas suivants :

- les effluents sont issus d'un seul émetteur et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air,
- les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air en aval.

2. - RESUME DES RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans les tableaux 1 à 5.

Pour conclure au respect ou non de la VLE, l'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte.

Tableau 1. Synthèse des résultats des caractéristiques aérauliques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Vitesse	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz humides	m/s	2,7	
vitesse au débouché	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz humides	m/s	2,7	
Débit normal	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	m ₀ ³ /h secs	6 400	
				sur gaz humides	m ₀ ³ /h humides	7 200	
				exprimé à 11 % O2	m ₀ ³ /h secs	9 200	
Température	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz humides	°C	955	
Humidité	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz humides	%V _{vap. eau} /N _{hum.}	10,5	

Tableau 2. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Poussières,

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Poussières	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	3,3	
				sur gaz humides	mg/m ₀ ³ humides	3,0	
				sur gaz humides	mg/m ³ humides	0,7	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	2,3	40
				flux horaire	kg/h	0,02	0,85
Elément Cd	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,04148	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,02881	
				flux horaire	g/h	0,27	
Elément Hg	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00528<C<0,00538	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00367<C<0,00373	
				flux horaire	g/h	0,03<F<0,03	
Elément TI	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,02005<C<0,02063	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,01393<C<0,01433	
				flux horaire	g/h	0,13<F<0,13	
Total Cd+Hg+TI	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,06681<C<0,06749	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,04641<C<0,04688	0,1
				flux horaire	g/h	0,43<F<0,43	2,8
Elément As	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,06115<C<0,06123	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,04248<C<0,04253	
				flux horaire	g/h	0,39<F<0,39	
Elément Se	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00058<C<0,00138	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00040<C<0,00096	
				flux horaire	g/h	0,00<F<0,01	
Elément Te	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,00123<C<0,00181	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,00085<C<0,00126	
				flux horaire	g/h	0,01<F<0,01	
Total As+Te+Se	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ₀ ³ secs	0,06296<C<0,06442	
				exprimé à 11 % O2	mg/m ₀ ³ secs	0,04373<C<0,04475	1
				flux horaire	g/h	0,40<F<0,41	28

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Elément Pb	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,78910	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,54813	1
				flux horaire	g/h	5,05	28
Elément Sb	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00021<C<0,00079	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00015<C<0,00055	
				flux horaire	g/h	0,00<F<0,01	
Elément Cr	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,33630<C<0,33970	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,23360<C<0,23597	
				flux horaire	g/h	2,15<F<2,17	
Elément Co	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00143<C<0,00201	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00099<C<0,00140	
				flux horaire	g/h	0,01<F<0,01	
Elément Cu	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,01978	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,01374	
				flux horaire	g/h	0,13	
Elément Sn	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00381<C<0,00439	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00265<C<0,00305	
				flux horaire	g/h	0,02<F<0,03	
Elément Mn	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,22434	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,15583	
				flux horaire	g/h	1,44	
Elément Ni	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,14235<C<0,14275	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,09888<C<0,09916	
				flux horaire	g/h	0,91<F<0,91	
Elément V	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,00502<C<0,00560	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,00349<C<0,00389	
				flux horaire	g/h	0,03<F<0,04	
Elément Zn	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,04494	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,03121	
				flux horaire	g/h	0,29	
Sb+Cr+Cu+Co+Sn+ Mn+Ni+V+Zn	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	0,77818<C<0,78431	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	0,54055<C<0,54481	5
				flux horaire	g/h	4,98<F<5,02	140

Tableau 3. Synthèse des résultats des prélèvements manuels : Polluants aérosols

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
SO ₂ par barbotage	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	mg/m ³ secs	233,7	
				exprimé à 11 % O ₂	mg/m ³ secs	162,5	300
				flux horaire	kg/h	1,50	8,5

Tableau 4. Synthèse des prélèvements en HAP

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
COV R45 + R46 + R49 + R60 + R61	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,23	2
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,16	
				flux horaire	g/h	0,001	57
COV R40	11/01/2013	13:23	15:23	sur gaz secs	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	4,72	20
				exprimé à 11 % O2	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	3,28	
				flux horaire	g/h	0,030	570

Tableau 5. Synthèse des résultats des polluants gazeux : mesures automatiques

Paramètres	Date	heure		unité		Résultat	VLEj
Oxygène O ₂	11/01/2013	13:40	13:40	sur gaz secs	%	6,48	
				sur gaz humides	%	5,80	
Anhydride carbonique CO ₂	11/01/2013	13:40	13:40	sur gaz secs	%	10,39	
				sur gaz humides	%	9,30	
				exprimé à 11 % O2	%	7,15	
				flux horaire	kg/h	1307	
Monoxyde de carbone CO	11/01/2013	13:40	13:40	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	15	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	13	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	10	100
				flux horaire	kg/h	0,1	2,8
Oxydes d'azote NOx en équivalent NO ₂	11/01/2013	7:25	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	186	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	166	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	128	500
				flux horaire	kg/h	1,2	14
COV totaux en équivalent C	11/01/2013	13:40	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	4,6	50
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	4,1	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	3,2	
				flux horaire	kg/h	0,0	1,4
CH ₄ en équivalent C	11/01/2013	13:40	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,0	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	0,0	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	0,0	
				flux horaire	kg/h	0,0	
COV Hors CH ₄ en équivalent C	11/01/2013	13:40	16:10	sur gaz secs	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	4,6	
				sur gaz humides	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ humides}$	4,1	
				exprimé à 11 % O2	$\text{mg}/\text{m}_0^3 \text{ secs}$	3,2	
				flux horaire	kg/h	0,0	

3. - PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 6. Description de l'installation

Installation		Outil de production			Traitement de fumées		Section de mesurage	Système de surveillance	
Nom usuel	Secteur	Type	Description	Type d'émission	Type	Constructeur	Position	Type et Constructeur	Valeurs durant le prélèvement
OXYDATEUR N°2 B731	Autres	OXYDATEUR	Elimination des gaz de distillation provenant de la cuisson / recuisson des électrodes	Continu	Pyrolyse des gaz de combustion avec brûleurs d'une puissance de 3,5 MW	HOWDEN	Cheminée	-	-

3.2. - CONDITION DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Tableau 7. Conditions de fonctionnement durant les prélèvements

Nom usuel	Type	Types et caractéristiques de produits	Incident	Production
OXYDATEUR N°2 B731	OXYDATEUR	F16(480°C) Température: 1150°C	-	-

4. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

4.1. - MESURE DES CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme ISO 10780 relative à « Émissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du volume des courants gazeux dans les conduites ».
- Norme NF EN13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

4.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à l'exploration du profil des vitesses est constitué d'un tube de Pitot de type L relié à un micro manomètre différentiel de précision.

Tableau 8. Matériel utilisé pour la détermination de la vitesse

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Pression atmosphérique	-	AC 498
Température	-	ACL 07
Vitesse	ISO 10 780	IMP 218
		AC 087
Humidité	NF EN 14790	IMML 14

4.3. - CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les très faibles vitesses associées à la sensibilité élevée de notre micro manomètre n'ont pas permis de réaliser une carte de vitesse exploitable. LECES a, dans un premier temps, cherché à déterminer les débits des fumées en utilisant les pouvoirs fumigènes des gaz combustibles. Cette méthode s'est avérée peu précise et peu fiable compte tenu de la configuration de l'installation. La détermination du débit et des vitesses des fumées a par conséquent été donnée par excès en prenant la limite de détection du micro manomètre.

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques (amont ventilateur)

CARTE DE VITESSE			
GRAFTECH		OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°		Mesure	
Date		11/1/13	
Heure		13:23 - 15:23	
Points de mesure (cm)		Vitesses (m/s)	
6	2,7 ± 0,2		
20	2,7 ± 0,2		
37	2,7 ± 0,2		
60	2,7 ± 0,2		
103	2,7 ± 0,2		
146	2,7 ± 0,2		
169	2,7 ± 0,2		
186	2,7 ± 0,2		
200	2,7 ± 0,2		
Données gaz			
Pression atmo. (hPa)	1 008,0 ± 10,1		
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)	6,62 ± 0,26		
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)	10,20 ± 0,61		
Correction d'oxygène	11 ± 0		
Teneur moyenne CO (% vol.sec)	0,0025 ± 0,0001		
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)	10,5 ± 0,8		
Masse volumique normale fumées sèches(kg/m ₀ ³)	1,350 ± 0,127		
Masse volumique normale humide(kg/m ₀ ³)	1,208 ± 0,149		
Masse volumique (kg/m ³)	0,267 ± 0,020		
Caractéristiques aérauliques			
Débit réel (m ³ /h)	32500 ± 2900		
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec	6400 ± 900		
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum	7200 ± 800		
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à 10 %O ₂	9200 ± 1300		
Vitesse moyenne (m/s)	2,7 ± 0,2		
Surface section (m ²)	3,33 ± 0,07		
Pression statique (hPa)	- 0,37 ± 0,02		
Pression absolue (hPa)	1 007,6 ± 52,4		
Température (°C)	955,0 ± 47,8		
Rapport Vmax/Vmin	1,0 ± 0,1		

4.4. - RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT AUX NORMES NF EN 13284-1, ISO 10 780 ET NF EN 15259

Tableau 10. Conformité de la section de prélèvement (passerelle)

Caractéristiques générales du conduit			Emplacement de la section de mesure		Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel		Points prélèvement			Vitesses				
Forme de la gaine	Dimension des gaines (m)	Diamètre hydraulique (m)	Conformité distance de longueur droite en amont	Conformité distance de longueur droite en aval	Dimension de la passerelle (m²)	Zone de dégagement (m)	Nombre de brides sur le conduit	Brides normalisées	Type de bride	Rapport $V_{max}/V_{min} < 3$	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	Variation pression différentielle par point inférieure à 2,5 mm CE	Ecart température inférieure à 5% de la température moyenne	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE
circulaire	2,06 m	2,06	C	NC	C	C	2	oui	100 x 400	1,0	0	C	C	NC
							C			C	C			

5. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

5.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13284-1**.

Remarque : Etant donné les très faibles vitesses d'éjection du rejet, nous n'avons pas procédé à des prélèvements isocinétiques ce qui représente un écart à la norme. Le résultat de la mesure a pu être sur-estimé.

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h.

5.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en poussières dans les fumées est décrit dans le *tableau 11*.

Tableau 11. Matériel utilisé pour la détermination de la concentration en poussières

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Pression atmosphérique	-	AC 498
Température	-	ACL 07
Vitesse	ISO 10 780	IMP 218
		AC 087
Humidité	NF EN 14790	IMML 14
Poussières canalisées	NF EN 13284-1	IMD 244
		IMML05

5.3. - TENEUR EN POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

Les teneurs en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 12*.

Tableau 12. Détail des concentrations en poussières

Poussières	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site*
Référence filtre	64093	60471
Type de filtre	Quartz	Fibre de verre
n° de lot	2095	2095
Référence rinçage	60941	RINCAGE BLANC
Date	11/1/13	11/1/13
Période de mesure	13:23	13:23
	15:23	15:23
Durée (min)	120	120
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m ³)	2,401	2,401
Test d'étanchéité (%)	0,3	
Masse rinçage (mg)	1,3	0,0
Masse sur le filtre (mg)	6,7	0,0
Concentration réelle (mg/m ³ hum)	0,7	0,0
Concentration normalisée (mg/m ³ sec)	3,3	0,0
Concentration normalisée (mg/m ³ hum)	3,0	0,0
Teneur en oxygène (%)	6,62	6,62
Concentration exprimée à 11% O ₂ (mg/m ³ sec)	2,3	0,0
Flux (kg/h)	0,021	0,000

* Blanc site <10% de la VLEj

5.4. - ÉCART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en poussières ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport à la norme NF EN 13284-1

6. - TENEUR EN METAUX LOURDS

6.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds particulaires est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14385**.

La mesure de la concentration en mercure est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13211**.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie :

- - Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- - Par AFS pour le mercure gazeux.

6.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en métaux dans les fumées est décrit dans le *tableau 13*.

Tableau 13. Matériel utilisé pour la détermination des concentrations en métaux lourds

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Métaux particulaires	NF EN 14385	IMD 244
Métaux gazeux		IMD 235
Mercure gazeux	NF EN 13211	IMD 237

6.3. - TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les teneurs en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 14.

Tableau 14. Données de prélèvement métaux lourds

METAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Référence filtre	64093	60471
Type de filtre	Quartz	quartz
Référence flacon laveur ML n°1	64137	64136
Référence flacon laveur ML n°2	64138	
Type de solution	HNO3	HNO3
n° de lot	1101-67	1101-67
Référence flacon laveur Hg n°1	64143	64142
Référence flacon laveur Hg n°2	64144	
Type de solution	KMNO4	KMNO4
n° de lot	1101-065	1101-065
Date	11/1/13	11/1/13
Période de mesure	13:23	13:23
	15:23	15:23
Durée (min)	120	120
Total particulaire		
Température dans le filtre (°C)	180	
Débit de prélèvement (l/min)	15,2	15,2
Volume normal prélevé (m ³)	2,401	2,401
Secondaire Métaux		
Débit de prélèvement (l/min)	2,0	2,0
Volume normal prélevé (m ³)	0,232	0,232
Secondaire Mercure		
Débit de prélèvement (l/min)	3,3	3,3
Volume normal prélevé (m ³)	0,377	0,377
Teneur en oxygène (%)	6,62	6,62

* concentration en [ML]>10% de la concentration du blanc

*** Débit de prélèvement compris entre 1 et 4 l/min

6.4. - ÉCART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en métaux lourds ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport aux normes NF EN 14385 et NF EN 13211

Tableau 15. Détail des mesures de la teneur en métaux lourds

METALLS LOURS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cd		
masse gazeuse (mg)	0,00058	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	0,09355	0,00005
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00251	0,00023
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00174	0,00016
phase particulaire (mg/m ³)	0,03897	C<0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,02707	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,04148	0,00023<C<0,00024
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,02881	0,00016<C<0,00017
flux (g/h)	0,27	0,00<F<0,00
Hg		
masse gazeuse (mg)	0,00199<M<0,00202	M<0,00003
masse phase particulaire (mg)	M<0,00003	M<0,00002
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00528<C<0,00537	C<0,00006
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00367<C<0,00373	C<0,00005
phase particulaire (mg/m ³)	C<0,00001	C<0,00001
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00001	C<0,00001
Métal (mg/m ³)	0,00528<C<0,00538	C<0,00008
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00367<C<0,00373	C<0,00005
flux (g/h)	0,03<F<0,03	F<0,00
Tl		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,04802	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ³)	0,02005	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,01393	C<0,00004
Métal (mg/m ³)	0,02005<C<0,02063	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,01393<C<0,01433	C<0,00022
flux (g/h)	0,13<F<0,13	F<0,00
As		
masse gazeuse (mg)	0,00003<M<0,00005	0,00011
masse phase particulaire (mg)	0,14648	M<0,00001
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00013<C<0,00021	C<0,00005
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00009<C<0,00015	C<0,00004
phase particulaire (mg/m ³)	0,06102	0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,04238	0,00003
Métal (mg/m ³)	0,06115<C<0,06123	0,00005<C<0,00010
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,04248<C<0,04253	0,00003<C<0,00007
flux (g/h)	0,39<F<0,39	0,00<F<0,00

METEAUX LOURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Se		
masse gazeuse (mg)	0,00011<M<0,00029	M<0,00025
masse phase particulaire (mg)	0,00003	M<0,00013
phase gazeuse(mg/m ³)	0,00046<C<0,00126	C<0,00054
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00032<C<0,00087	C<0,00037
phase particulaire (mg/m ³)	0,00012	C<0,00010
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00008	C<0,00007
Métal (mg/m ³)	0,00058<C<0,00138	C<0,00064
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00040<C<0,00096	C<0,00045
flux (g/h)	0,00<F<0,01	F<0,00
Te		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00282	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ³)	0,00123	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00085	C<0,00004
Métal (mg/m ³)	0,00123<C<0,00181	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00085<C<0,00126	C<0,00022
flux (g/h)	0,01<F<0,01	F<0,00
Pb		
masse gazeuse (mg)	0,00287	0,00005
masse phase particulaire (mg)	1,86493	0,00015
phase gazeuse(mg/m ³)	0,01234	0,00063
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00857	0,00044
phase particulaire (mg/m ³)	0,77676	0,00002
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,53956	0,00001
Métal (mg/m ³)	0,78910	0,00065
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,54813	0,00045
flux (g/h)	5,05	0,00
Sb		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	0,00016
masse phase particulaire (mg)	0,00039	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ³)	0,00021	0,00006
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00015	0,00004
Métal (mg/m ³)	0,00021<C<0,00079	0,00006<C<0,00033
Métal à O ₂ réf (mg/m ³)	0,00015<C<0,00055	0,00004<C<0,00023
flux (g/h)	0,00<F<0,01	0,00<F<0,00

METALLS LURDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cr		
masse gazeuse (mg)	M<0,00079	0,00022
masse phase particulaire (mg)	0,80721	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00341	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00237	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,33630	0,00009
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,23360	0,00006
Métal (mg/m ₀ ³)	0,33630<C<0,33970	0,00009<C<0,00036
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,23360<C<0,23597	0,00006<C<0,00025
flux (g/h)	2,15<F<2,17	0,00<F<0,00
Co		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00331	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00143	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00099	C<0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00143<C<0,00201	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00099<C<0,00140	C<0,00022
flux (g/h)	0,01<F<0,01	F<0,00
Cu		
masse gazeuse (mg)	0,00245	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,02206	0,00018
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,01054	0,00075
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00732	0,00052
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00924	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00642	C<0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,01978	0,00075<C<0,00081
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01374	0,00052<C<0,00056
flux (g/h)	0,13	0,00<F<0,01
Sn		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,00903	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00381	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00265	C<0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00381<C<0,00439	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00265<C<0,00305	C<0,00022
flux (g/h)	0,02<F<0,03	F<0,00

METALLS LORDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Mn		
masse gazeuse (mg)	0,04170	0,00024
masse phase particulaire (mg)	0,10587	0,00566
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,17960	0,02436
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,12476	0,01692
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,04474	0,00010
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,03108	0,00007
Métal (mg/m ₀ ³)	0,22434	0,02446
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,15583	0,01699
flux (g/h)	1,44	0,16
Ni		
masse gazeuse (mg)	0,00008<M<0,00017	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,34054	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,00034<C<0,00074	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00024<C<0,00051	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,14201	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,09865	C<0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,14235<C<0,14275	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,09888<C<0,09916	C<0,00022
flux (g/h)	0,91<F<0,91	F<0,00
V		
masse gazeuse (mg)	M<0,00014	M<0,00013
masse phase particulaire (mg)	0,01193	M<0,00006
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	C<0,00058	C<0,00027
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	C<0,00040	C<0,00019
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,00502	C<0,00005
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00349	C<0,00004
Métal (mg/m ₀ ³)	0,00502<C<0,00560	C<0,00032
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,00349<C<0,00389	C<0,00022
flux (g/h)	0,03<F<0,04	F<0,00
Zn		
masse gazeuse (mg)	0,00595	M<0,00025
masse phase particulaire (mg)	0,04537	0,00002
phase gazeuse(mg/m ₀ ³)	0,02563	0,00008
phase gazeuse à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01780	0,00005
phase particulaire (mg/m ₀ ³)	0,01930	C<0,00010
phase particulaire à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,01341	C<0,00007
Métal (mg/m ₀ ³)	0,04494	0,00008<C<0,00018
Métal à O ₂ réf (mg/m ₀ ³)	0,03121	0,00005<C<0,00013
flux (g/h)	0,29	0,00<F<0,00

METALLS LORDS	GRAFTECH	
Essai n°	1	Blanc de site
Cd+Hg+Tl		
Métal (mg/m ³)	0,06681<C<0,06749	0,00023<C<0,00064
Métal corrigé (mg/m ³)	0,04641<C<0,04688	0,00016<C<0,00044
flux (g/h)	0,43<F<0,43	0,00<F<0,00
As+Te+Se		
Métal (mg/m ³)	0,06296<C<0,06442	0,00005<C<0,00106
Métal corrigé (mg/m ³)	0,04373<C<0,04475	0,00003<C<0,00074
flux (g/h)	0,40<F<0,41	0,00<F<0,01
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn		
Métal (mg/m ³)	0,77818<C<0,78431	0,02545<C<0,02743
Métal corrigé (mg/m ³)	0,54055<C<0,54481	0,01768<C<0,01905
flux (g/h)	4,98<F<5,02	0,16<F<0,18
Σ16		
Métal (mg/m ³)	1,69706<C<1,70532	0,02638<C<0,02978
Métal corrigé (mg/m ³)	1,17883<C<1,18457	0,01832<C<0,02069
flux (g/h)	10,86<F<10,91	0,17<F<0,19
Cd+Tl		
Métal (mg/m ³)	0,06153<C<0,06211	0,00023<C<0,00056
Métal corrigé (mg/m ³)	0,04274<C<0,04315	0,00016<C<0,00039
flux (g/h)	0,39<F<0,40	0,00<F<0,00
As+Co+Ni+Se+Te		
Métal (mg/m ³)	0,20674<C<0,20918	0,00005<C<0,00171
Métal corrigé (mg/m ³)	0,14361<C<0,14530	0,00003<C<0,00119
flux (g/h)	1,32<F<1,34	0,00<F<0,01
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V		
Métal (mg/m ³)	1,57969<C<1,58532	0,02607<C<0,02767
Métal corrigé (mg/m ³)	1,09730<C<1,10121	0,01811<C<0,01922
flux (g/h)	10,11<F<10,15	0,17<F<0,18
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn+Hg+Cd+Tl+Sn		
Métal (mg/m ³)	1,62463<C<1,63025	0,02638<C<0,02882
Métal corrigé (mg/m ³)	1,12851<C<1,13242	0,01832<C<0,02002
flux (g/h)	10,40<F<10,43	0,17<F<0,18

7. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE

7.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 14791**.

A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie.

7.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en dioxyde de soufre dans les fumées est décrit dans le *tableau 16*.

Tableau 16. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en dioxyde de soufre

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
SO ₂	NF EN14791	IMD 138

7.3. - TENEUR EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMÉES

Les teneurs en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 17*.

Tableau 17. Détail des mesures de la teneur en dioxyde de soufre

Dioxyde de soufre	OXYDATEUR N°2 B731	GRAFTECH
Essai n°	Moyenne	Blanc de site***
Référence filtre	64093	
Référence flacon laveur n°1	64140	63564
Référence flacon laveur n°2		
Type de solution	H2O2	H2O2
n° de lot	100083	100083
Date	11/1/13	11/1/13
Période de mesure	13:23	13:23
	15:23	15:23
Durée (min)	120	120
Synthèse des résultats		
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	0,221	0,221
masse (mg)	51,7	<0,019
Débit dans l'absorbant (l/min)**	2,9	
Concentration (mg/m ₀ ³ sec)	233,7	<0,029
Teneur en oxygène (%)	6,62	6,62
Concentration exprimée à O2 réf (mg/m ₀ ³)	162,5	<0,020
Flux (kg/h)	1,50	<0,00

* Efficacité > 95 %

** Débit compris en 1 l/min et 4 l/min

*** si [SO₂]mesurée > 5mg/m³ => [SO₂]mesurée > 10 X [SO₂]blanc

*** si 2<[SO₂]mesurée<5mg/m³ => [SO₂]mesurée > 5 X [SO₂]blanc

7.4. - ECART PAR RAPPORT A LA NORME

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en dioxyde de soufre ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport à la norme NF EN 14791.

8. - TENEUR EN HAP

8.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF X 43-329**.

L'extraction, l'identification et la quantification des échantillons, réalisées suivant la norme NF X 43-329 ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC, programme 97, pour l'analyse des HAP.

8.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination de la concentration en HAP dans les fumées est décrit dans le *tableau 43*.

Tableau 18. Matériel utilisé pour la détermination de la teneur en HAP

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Concentration en HAP	NF X43-329	IMD 205

8.3. - TENEUR EN HAP

Les teneurs en HAP de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *tableau 19*.

Tableau 19. Données de prélèvement en HAP

HAP	11/1/13	
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731	
Essai n°	Mesure	Blanc de site
Référence filtre	64145	LECES 32695
Référence flacon rinçage	RINCAGE HAP	
Date	11/1/13	11/1/13
Période de mesure	13:23	13:23
	15:23	15:23
Durée (min)	120	120
Total particulaire		
Etanchéité avant prélèvement (%)	0,8	Conforme***
Etanchéité après prélèvement (%)	0,4	Conforme***
Température dans le filtre (°C)	98	
Teneur en O2 (%)	6,62	6,62
Volume normal prélevé (m ₀ ³)	0,941	0,941

*** Validité d'étanchéité si < 5%

8.4. - ECART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en HAP ci-dessus :

- Le non respect de l'isocinétisme représente un écart par rapport à la norme **NF X 43-329..**

Tableau 20. Détails des mesures en HAP

HAP	11/1/13			
GRAFTECH	OXYDATEUR N°2 B731			
Essai n°	Mesure		Blanc de site	
Congénères				
Naphtalene (µg/m ³)	4,66	± 1,03	C<0,01	± 0,00
Naphtalene (µg/m ³) à O ₂ Réf	3,24	± 0,71	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,030	± 0,008	F<0,000	± 0,000
Benzo(a)anthracene (µg/m ³)	0,17	± 0,04	C<0,01	± 0,00
Benzo(a)anthracene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,12	± 0,03	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,001	± 0,000	F<0,000	± 0,00
Chrysene (µg/m ³)	0,06	± 0,01	C<0,01	± 0,00
Chrysene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,04	± 0,01	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(b)fluoranthene (µg/m ³)	0,06	± 0,01	C<0,01	± 0,00
Benzo(b)fluoranthene (µg/m ³) à O ₂ Réf	0,04	± 0,01	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(k)fluoranthene (µg/m ³)	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
Benzo(k)fluoranthene (µg/m ³) à O ₂ Réf	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00
Benzo(a)pyrene (µg/m ³)	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
Benzo(a)pyrene (µg/m ³) à O ₂ Réf	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00
Dibenzo(ah)anthracene (µg/m ³)	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
Dibenzo(ah)anthracene (µg/m ³) à O ₂ Réf	C<0,00	± 0,00	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	F<0,000	± 0,000	F<0,000	± 0,00
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m03)	0,23	± 0,05	C<0,01	± 0,00
COV R45, R46, R49, R60, R61 (µg/m03) à O2 Réf	0,16	± 0,03	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,001	± 0,000	F<0,000	± 0,00
COV R40 (µg/m03) (µg/m03)	4,72	± 1,04	C<0,01	± 0,00
COV R40 (µg/m03) à O2 Réf	3,28	± 0,72	C<0,01	± 0,00
flux (g/h)	0,030	± 0,008	F<0,000	± 0,00
Total (µg/m ³)	4,95	± 1,09	C<0,11	± 0,02
Total (µg/m ³) à O ₂ Réf	3,44	± 0,76	C<0,07	± 0,02
flux (g/h)	0,032	± 0,007	F<0,001	± 0,000

9. - TENEUR DES GAZ DANS LES FUMEES

9.1. - PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en polluants gazeux est réalisée par échantillonnage et analyse des fumées suivant les normes :

- NF EN 14789 : Oxygène :
- NF EN 15058 :monoxyde de carbone
- NF X20-301 : dioxyde de carbone
- NF EN 14792 : monoxyde d'azote
- NF X20-351 : dioxyde de soufre
- NF EN 12619 et NF EN 13526 : Carbone Organique Total.

9.2. - MATERIEL UTILISE

Le matériel nécessaire à la détermination des concentrations en polluants gazeux dans les fumées est décrit dans le *tableau 21*.

Tableau 21. Matériel utilisé pour la détermination des polluants gazeux

Paramètres	Normes de référence	Identifiant
Concentration en O ₂	NF EN 14789	IMC 242
Concentration en monoxyde de carbone CO	NF EN 15058	IMC 242
Concentration en dioxyde de carbone CO ₂	NF X20-301	IMC 242
Concentration en NO _x	NF EN 14792	IMC 242
Concentration en SO ₂	NF X20-351	IMC 242
COV totaux et non méthaniques	NF EN 12619 NF EN 13526	IMC 243
CH ₄	-	IMC 243
Acquisition de données		NEL21

9.3. - TENEUR EN POLLUANTS GAZEUX DANS LES FUMÉES

Les teneurs en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le tableau 22.

Tableau 22. Table de validation des prélèvements des polluants gazeux

Table gaz	OXYDATEUR N°2 B731			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO _x	HC _i	CH ₄	HCnm
unité	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	0-25	0-25	0-5000	0-2500	0-1000	0-1000	0-1000
AJUSTAGE							
Bouteille de zéro utilisé	B001	B001	B001	B001	B001	B001	B001
Gaz de zéro utilisé	azote	azote	azote	azote	azote	azote	azote
Teneur gaz zéro utilisé	0	0	0	0	0	0	0
Heure début zéro	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52	11/1/13 12:52
Heure fin zéro	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53	11/1/13 12:53
Valeur calibration zéro initiale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALIBRAGE DES SENSIBILITES EN TETE DE LIGNE							
Bouteille gaz étalon	B004	B002	B002	B002	B007	B005	B007
Nature gaz étalon	air ambiant	multigaz	multigaz	multigaz	propane	methane	propane
Teneur gaz étalon utilisé	21	9,96	805	201	750	250	750
Heure début calibrage gaz étalon	11/1/13 12:54	11/1/13 12:54	11/1/13 12:54	11/1/13 12:54	11/1/13 12:55	11/1/13 12:58	11/1/13 12:55
Heure fin calibrage gaz étalon	11/1/13 12:55	11/1/13 12:55	11/1/13 12:55	11/1/13 12:55	11/1/13 12:56	11/1/13 12:59	11/1/13 12:56
Temps de réponse	30s	30s	30s	30s	30s	30s	30s
Valeur calibration	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	250,00	750,00
MESURES ESSAI 1							
Heure début prélèvement	11/1/13 13:40	11/1/13 13:40	11/1/13 13:40	11/1/13 7:25	11/1/13 13:40	11/1/13 13:40	11/1/13 13:40
Heure fin prélèvement	11/1/13 15:23	11/1/13 15:23	11/1/13 15:23	11/1/13 9:32	11/1/13 15:23	11/1/13 15:23	11/1/13 15:23
Durée prélèvement	1:43:00	1:43:00	1:43:00	2:07:00	1:43:00	1:43:00	1:43:00
VALIDATION DES MESURES A LA FIN DU PRELEVEMENT							
Heure début zéro	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28	11/1/13 15:28
Heure fin zéro	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29	11/1/13 15:29
Valeur moyenne zéro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heure début gaz étalon	11/1/13 15:30	11/1/13 15:30	11/1/13 15:30	11/1/13 15:30	11/1/13 15:33	11/1/13 15:36	11/1/13 15:33
Heure fin gaz étalon	11/1/13 15:31	11/1/13 15:31	11/1/13 15:31	11/1/13 15:31	11/1/13 15:34	11/1/13 15:37	11/1/13 15:34
Valeur moyenne gaz étalon	21,00	9,96	805,00	201,00	750,00	250,00	750,00
Dérive sur zéro (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Dérive calibrage (/min)	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Conformité au point zéro	C	C	C	C	C	C	C
Conformité au point d'échelle	C	C	C	C	C	C	C

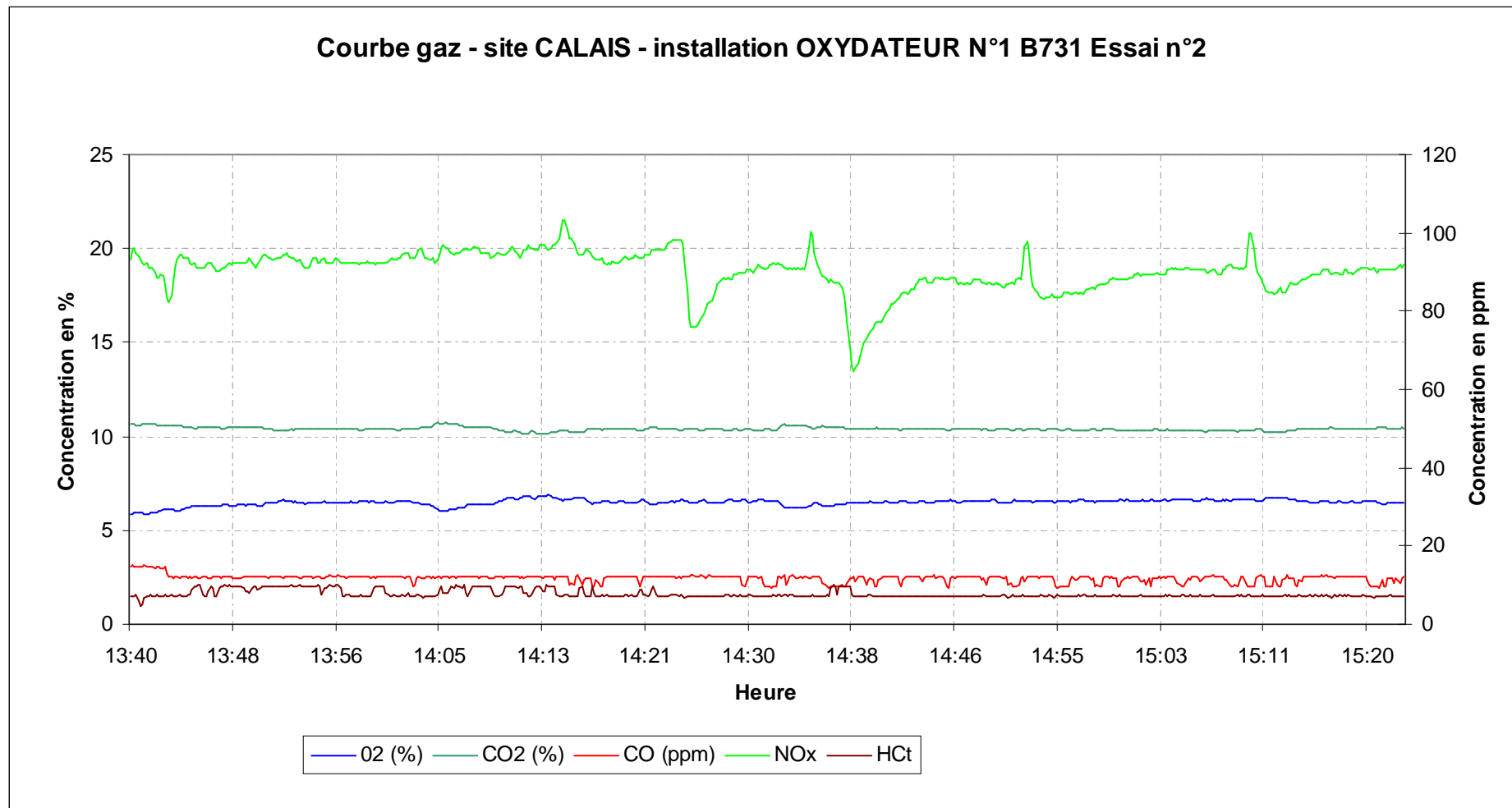
9.4. - ÉCART PAR RAPPORT AUX NORMES

Les vérifications des recommandations données par les normes sont associées au tableau des résultats des concentrations en gaz ci-dessus : Aucun écart par rapport à la norme.

Table gaz		OXYDATEUR N°2 B731			GRAFTECH			
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _t	CH ₄	HCnm	
unité	%	%	mg/m ₀ ³	mg/m ₀ ³ équi NO ₂	mg/m03 équi C	mg/m03 équi C	mg/m03 équi C	
RESULTATS MOYEN								
Moyenne valeurs lues	6,48	10,39	15	186	4,1	0,0	4,1	
Moyenne valeurs corrigées / dérive	6,48	10,39	15	186	4,1	0,0	4,1	
Minimum valeurs lues	5,87	10,12	12	133	2,5	0,0	2,5	
Minimum valeurs corrigées / dérive	5,87	10,12	12	133	2,5	0,0	2,5	
Maximum valeurs lues	6,87	10,71	19	212	5,4	0,0	5,4	
Maximum valeurs corrigées / dérive	6,87	10,71	19	212	5,4	0,0	5,4	
Moyenne sur gaz humides	5,80	9,30	13	166	4,1	0,0	4,1	
Moyenne sur gaz secs	6,48	10,39	15	186	4,6	0,0	4,6	
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O2	11	7,15	10	128	3,2	0,0	3,2	
incertitude à O ₂ mesuré (%)	4	6	6	6	8	8	8	
Incetitude à 11 % O2	4	6	6	6	8	8	8	
Flux horaire en kg/h		1307	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	
Incetitude flux horaire (%)		15	15	15	16	16	16	

Table gaz		OXYDATEUR N°2 B731					
Substances	O ₂	CO ₂	CO	NOx	HC _i	CH ₄	HCnm
unité	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
RESULTATS MOYEN							
Moyenne valeurs lues	64836	103949	12	90	8	0	8
Moyenne valeurs corrigées / dérive	64836	103949	12	90	8	0	8
Minimum valeurs lues	58700	101200	9	65	5	0	6
Minimum valeurs corrigées / dérive	58700	101200	9	65	5	0	6
Maximum valeurs lues	68700	107100	15	103	10	8	8
Maximum valeurs corrigées / dérive	68700	107100	15	103	10	8	8
Moyenne sur gaz humides	58028	93035	11	81	8	0	8
Moyenne sur gaz secs	64836	103949	12	90	9	0	9
Moyenne sur gaz secs exprimée à 11 % O ₂	11	71541	8	62	6	0	6
incertitude à O ₂ mesuré (%)	4	6	6	6	8	8	8
Incetitude à 11 % O ₂	4	6	6	6	8	8	8
Flux horaire en kg/h		1307	0	1	0		
Incetitude flux horaire (%)		15	15	15	16	16	16

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants gazeux



O2 – CO2 : 0-25%
CO – NOx – HCt : 0-120 ppm

10. - INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées en fonction des concentrations obtenues en général suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le *tableau 23*.

Tableau 23. Incertitudes de mesures

Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Caractéristiques aérauliques													Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements automatiques			Incertitudes relatives (%) avec un coefficient de confiance k=2 Prélèvements manuels		
Débit réel (m3/h)	Débit normal (m³/h) sec	Débit normal (m³/h) hum	Vitesse moyenne (m/s)	Surface section (m²)	Pression statique (hPa)	Pression absolue (hPa)	Température (°C)	Pression atmo. (hPa)	Teneur moyenne H2O (% vol/vol hum)	Masse volumique normale fumées sèches(kg/m03)	Masse volumique normale humide(kg/m03)	Masse volumique (kg/m3)	Teneur moyenne O₂ (% vol.sec)	Teneur moyenne CO2 (% vol.sec)	Teneur moyenne CO (mg/m³)	Indice pondéral (mg/m₀³) corrigé	Métaux lourds (mg/m₀³) corrigé	PCDD/F, HAP (mg/m³) corrigé
9%	14%	12%	8%	2%	5%	5%	5%	1%	8%	9%	12%	7%	4%	6%	6%	22%	23%	23%

GRAFTECH - CALAIS
RAPPORT D'ESSAI
CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE
DES REJETS DE POLLUANTS À L'ATMOSPHÈRE

OXYDATEUR B504

Date Intervention : 19/12/2016

Annule et remplace le RC29420

INTERVENANTS
MARINI - VINCENT -

Douvrin

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes Z.I. des Dunes
62226 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8160131

REDACTEUR : P. KACZMAREK

DESTINATAIRES : M. COPPITTERS JEAN-PIERRE (1 copie)
Dossier Maître (1 copie)

Suivi des versions de rapport		
Version	Synthèse des modifications	Chapitre(s), tableau(x) modifié(s)
1	Version initiale	/
2	Annulation de la mesure d'O2	



L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seul(e)s analyses et essais couvert(e)s par l'accréditation.
Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac-similés photographiques intégraux annexes comprises.

	Vérificateur	Approbateur
Nom	P. LE LOUER	P. KACZMAREK
Fonction	Directeur Technique	Responsable d'agence
Signature		

SOMMAIRE

1	OBJET DES MESURES	3
2	EXPRESSION DES RESULTATS	3
3	SYNTHESE DES RESULTATS	4
4	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	8
5	HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)	9
6	CARACTERISTIQUES AERAIQUES	10
7	POUSSIERES DANS LES FUMEEES	14
8	METAUX LOURDS	15
9	DIOXYDE DE SOUFRE	19
10	HAP	20
11	COV SPECIFIQUES	22
12	GAZ DANS LES FUMEEES	25
13	MATERIEL MIS EN OEUVRE	29
14	INCERTITUDES DE MESURES	30
15	PARAMETRES MESURES	31

TABLEAUX

TABLEAU 1. CONFORMITE VIS-A-VIS DES NORMES	4
TABLEAU 2. CONFORMITE DES BLANCS	5
TABLEAU 3. SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS	5
TABLEAU 4. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	8
TABLEAU 5. ETUDE DE L'HOMOGENEITE	9
TABLEAU 6. RESULTATS DE LA MESURE DE L'HUMIDITE	11
TABLEAU 7. CARTE DE VITESSES ET CARACTERISTIQUES AERAIQUES	12
TABLEAU 8. CONFORMITE DE LA SECTION DE PRELEVEMENT	13
TABLEAU 9. CONCENTRATIONS EN POUSSIERES	14
TABLEAU 10. MESURES DE LA CONCENTRATION EN METAUX LOURDS	15
TABLEAU 11. MESURES DE LA CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE	19
TABLEAU 12. MESURES EN HAP	20
TABLEAU 13. MESURES EN COV SPECIFIQUES	22
TABLEAU 14. RESULTATS DES PRELEVEMENTS DES POLLUANTS GAZEUX	26
TABLEAU 15. LISTE DU MATERIEL UTILISE	29
TABLEAU 16. INCERTITUDES DE MESURES	30
TABLEAU 17. LIMITE DE QUANTIFICATION DANS LES CONDITIONS D'INTERVENTION	30
TABLEAU 18. PARAMETRES MESURES EN METHODE MANUELLE ET METHODOLOGIE DE RINÇAGE	31
TABLEAU 19. PARAMETRES MESURES EN METHODE AUTOMATIQUE	31

ANNEXES

ANNEXE 1 : REGLES DE CALCUL DES RESULTATS SELON LAB REF 22	33
--	----

1 OBJET DES MESURES

1.1 CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond au contrôle des rejets atmosphériques de l'installation OXYDATEUR B504 du site GRAFTECH situé à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté d'exploitation et des textes en vigueur.

1.2 AGREMENTS

LECES est agréé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie par l'arrêté du 28 mai 2015 pour « effectuer certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substance dans l'atmosphère » pour les agréments suivants :

- Agrément 1 a et 1 b : prélèvement (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.
- Agrément 2 : prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.
- Agréments 3 a : prélèvement de mercure (Hg).
- Agréments 4 a : prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).
- Agréments 5 a : prélèvement (5 a) d'acide fluorhydrique (HF).
- Agréments 6 a : prélèvement (6 a) de métaux lourds autres que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium).
- Agrément 7 : prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF).
- Agréments 9 a : prélèvement (9 a) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
- Agréments 10 a : prélèvement (10 a) du dioxyde de soufre (SO₂).
- Agrément 11 : prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO_x).
- Agrément 12 : prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).
- Agrément 13 : prélèvement et analyse de l'oxygène (O₂).
- Agrément 14 : détermination de la vitesse et du débit-volume.
- Agrément 15 : prélèvement et détermination de la concentration en vapeur d'eau.
- Agrément 16 a : prélèvement (a) de l'ammoniac (NH₃).

2 EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, 1,013.10Pa) sur gaz sec. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m₀³).

L'expression des résultats respecte les préconisations du document Cofrac LAB REF 22. La durée des prélèvements et/ou la technique analytique doit permettre de répondre aux exigences réglementaires qui consistent à atteindre une limite de quantification (LQ) inférieure à 10 % de la valeur limite d'émission pour le polluant visé par la VLE (composé individuel ou somme de composés).

Les règles applicables pour l'expression des résultats et l'évaluation de la conformité de l'installation sont les suivantes : réaliser une somme des différentes phases (particulaire et/gazeuse) en considérant :

- la valeur 0 si le composé n'est pas détecté à l'analyse ($C < LQ/3$), le résultat présente une typographie en gras et italique.
- $LQ/2$ si la valeur donnée par l'analyse est comprise entre $LQ/3$ et LQ . le résultat présente une typographie en gras et italique.

Pour les teneurs d'essais inférieures aux teneurs des blancs, les valeurs retenues pour les concentrations sont les teneurs obtenus sur le support du blanc (blanc final en cas de réalisation de 2 blancs) divisé par les volumes de l'essai concerné. Ces concentrations modifiées sont reportées avec un signe « < », en typographie gras et couleur blanche sur fond ombré.

Les étapes conduisant au calcul des résultats sont précisées à l'annexe 1.

Le diagnostic de conformité au regard des VLEs est établi par simple comparaison des résultats obtenus (moyenne dans le cas de plusieurs essais) à la VLE sans prise en compte des incertitudes.

Les résultats présentant dans le sein du rapport une distinction entre la phase particulaire et la phase gazeuse correspondent à une répartition à la température de filtration et non à la situation physique dans le conduit.

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95 % avec un facteur d'élargissement $k = 2$.

3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Les résultats sont exprimés avec une correction en O₂ à 11%

3.1 NORMES APPLIQUEES ET ECARTS EVENTUELS

Tableau 1. Conformité vis-à-vis des normes

<p>Toute non-conformité entraîne l'impossibilité de préciser les incertitudes associées aux mesurages pour le paramètre concerné. Les non-conformités associés à la section de mesures se reportent sur le mesurage des polluants particulaires.</p>			
Paramètres	Norme	Réalisé sous accréditation Cofrac	Ecart à la norme
Humidité	NF EN 14790	Oui	Aucun écart à la norme
O ₂	NF EN 14789	Oui	Non Conforme
CO ₂	NFX 20-301	Oui	Non Conforme
CO	NF EN 15058	Oui	Aucun écart à la norme
NO _x	NF EN 14792	Oui	Aucun écart à la norme
COV _t	NF EN 12619 NF EN 13526	Oui	Aucun écart à la norme
Conformité de la section de mesure et vitesse	NF EN ISO 16911-1 / NF EN 13284-1 / NF EN 15259	Oui	Pression différentielle minimale < 5 Pa
			Recul insuffisant
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052		Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 3
Métaux lourds et mercure	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Oui (éléments présentés avec *)	Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 3
SO ₂	NF X 14791 / GA X 43-551		Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 3
HAP	NF X 43 329 / GA X 43-551	(molécules identifiées par *)	Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 1

La détermination du débit et des vitesses des fumées a été donnée par excès en prenant à limite de détection du micro manomètre.

La faible vitesse dans la gaine n'a pas permis le respect de l'isocinétisme lors des différents prélèvements particulaire et gazeux, nous avons pris par défaut la valeur de 1Pa pour les calculs du débit. Ce dernier est donc surestimé.

Suite à la détection d'une anomalie sur la mesure d'O₂ et de CO₂, cette dernière n'a donc pas été prise en compte dans ce rapport. Pour faire les calculs pour ramener les résultats des composés à 11% d'O₂, nous nous sommes basé sur les données de l'AMS fournis par le site.

3.2 CONFORMITE DES BLANCS DE SITE

Tableau 2. Conformité des blancs

Paramètre	Unité	VLE	Blanc	Conformité
Poussières	mg/m ₀ ³	40	0	C
Pb *	mg/m ₀ ³	1	0,0133	C
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	mg/m ₀ ³	0,1	0,000346	C
Somme: As * + Se + Te	mg/m ₀ ³	1	0,00093	C
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn	mg/m ₀ ³	5	0,41	C
SO2	mg/m ₀ ³	300	0,239	C

Aucun écart

3.3 RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Synthèse des résultats obtenus

Client	GRAFTECH						
Installation	OXYDATEUR B504						
Date	19/12/2016						
Correction des résultats	Oui, O2 à 11%						
	Mesure						
Horaire	12:00 - 13:00						
Humidité (%) sur	13,9						
	Mesure						
Horaire	12:00 - 12:30						
Température (°C)	885						
Vitesse (m/s)	2,6						
Débit (m ₀ ³ /h)	19100						
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire Gaz	12:30 - 13:00	13:00 - 13:30	13:30 - 14:00				
O2 teneur	5,5	5,5	5,5	5,5	%	-	-
CO2 teneur	5,8	5,8	5,8	5,8	%	-	-
CO teneur	5,8	1	0,9	2,6	mg/m3	100	Conforme
CO flux	0,109	0,02	0,017	0,049	kg/h	2,8	Conforme
NOx teneur	37,1	299,1	234,3	190,2	mg/m3(NO2)	500	Conforme
NOx flux	0,707	5,702	4,467	3,626	kg/h	14	Conforme
COVt teneur	4,4	5,7	10	6,7	mg eqC/m3	50	Conforme
COVt flux	0,084	0,109	0,191	0,128	kg/h	1,4	Conforme
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	12:00 - 13:00	13:15 - 14:15	14:25 - 15:25	12:00 - 15:25			
Poussières teneur	41	34,3	22,3	32,5	mg/m ₀ ³	40	Conforme
Poussières flux	0,781	0,654	0,426	0,62	kg/h	0,85	Conforme

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	12:00 - 13:00	13:15 - 14:15	14:25 - 15:25	12:00 - 15:25			
Pb * teneur	0,456	0,387	0,299	0,381	mg/m ³	1	Conforme
Pb * flux	0,0087	0,00738	0,0057	0,00726	kg/h	0,028	Conforme
Somme : Cd * + Hg * + Tl * teneur	0,141	0,0381	0,0736	0,0842	mg/m ³	0,1	Conforme
Somme : Cd * + Hg * + Tl * flux	0,00269	0,000726	0,0014	0,00161	kg/h	0,0028	Conforme
Somme: As * + Se + Te teneur	0,00706	0,0118	0,00329	0,00738	mg/m ³	1	Conforme
Somme: As * + Se + Te flux	0,000135	0,000225	0,0000628	0,000141	kg/h	0,028	Conforme
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn teneur	1,2	3,7	1,1	2	mg/m ³	5	Conforme
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn flux	0,0233	0,0701	0,0207	0,038	kg/h	0,14	Conforme

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	12:00 - 13:00	13:15 - 14:15	14:25 - 15:25	12:00 - 15:25			
SO2 teneur	51	171	154	125	mg/m ³	300	Conforme
SO2 flux	0,972	3,3	2,9	2,4	kg/h	8,5	Conforme

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	12:00 - 14:00			
Fluoranthene teneur	0,0000567	mg/m ³	-	
Fluoranthene flux	0,00000108	kg/h	-	
Benzo(a)anthracene teneur	0,0000131	mg/m ³	-	
Benzo(a)anthracene flux	0,00000025	kg/h	-	
Benzo(b)fluoranthene teneur	0,0000272	mg/m ³	-	
Benzo(b)fluoranthene flux	0,000000519	kg/h	-	
Benzo(k)fluoranthene teneur	0,0000123	mg/m ³	-	
Benzo(k)fluoranthene flux	0,000000235	kg/h	-	
Benzo(a)pyrene teneur	0,0000118	mg/m ³	-	
Benzo(a)pyrene flux	0,000000225	kg/h	-	
Dibenzo(ah)anthracene teneur	0,00000257	mg/m ³	-	
Dibenzo(ah)anthracene flux	0,000000049	kg/h	-	
Indeno(123-cd)pyrene teneur	0,0000159	mg/m ³	-	
Indeno(123-cd)pyrene flux	0,000000304	kg/h	-	
Benzo(ghi)perylene teneur	0,0000182	mg/m ³	-	
Benzo(ghi)perylene flux	0,000000348	kg/h	-	
Somme : HAPs teneur	0,000158	mg/m ³	-	
Somme : HAPs flux	0,00000301	kg/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	15:30 - 16:00			
1,1,1,2-Tetrachloroethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,1,1,2-Tetrachloroethane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,1,2-Trichloroethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,1,2-Trichloroethane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,1-Dichloroethene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,1-Dichloroethene flux	0,0000758	kg/h	-	
1,2,3-Trichloropropane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,2,3-Trichloropropane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,2-dibromo-3-chloropropane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,2-dibromo-3-chloropropane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,2-Dibromoethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,2-Dibromoethane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,2-Dichlorethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,2-Dichlorethane flux	0,0000758	kg/h	-	
1,4-dichlorobenzene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
1,4-dichlorobenzene flux	0,0000758	kg/h	-	
Acrylonitrile teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Acrylonitrile flux	0,0000758	kg/h	-	
Allyl chloride teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Allyl chloride flux	0,0000758	kg/h	-	
Benzene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Benzene flux	0,0000758	kg/h	-	
Bromodichloromethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Bromodichloromethane flux	0,0000758	kg/h	-	
Chlorodibromomethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Chlorodibromomethane flux	0,0000758	kg/h	-	
Chloroform teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Chloroform flux	0,0000758	kg/h	-	
Dichloromethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Dichloromethane flux	0,0000758	kg/h	-	
Hexachlorethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Hexachlorethane flux	0,0000758	kg/h	-	
Iodomethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Iodomethane flux	0,0000758	kg/h	-	
Naphtalene teneur	0,0196	mg/m ³	-	
Naphtalene flux	0,000373	kg/h	-	
Tetrachloroethylene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Tetrachloroethylene flux	0,0000758	kg/h	-	
Tetrachloromethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Tetrachloromethane flux	0,0000758	kg/h	-	
trans-1,3-Dichloropropene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
trans-1,3-Dichloropropene flux	0,0000758	kg/h	-	
trans-1,4-Dichloro-2-butene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
trans-1,4-Dichloro-2-butene flux	0,0000758	kg/h	-	
Trichloroethylene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Trichloroethylene flux	0,0000758	kg/h	-	
2-Nitropropane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
2-Nitropropane flux	0,0000758	kg/h	-	
Nitrobenzene teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Nitrobenzene flux	0,0000758	kg/h	-	
Pentachloroethane teneur	0,00397	mg/m ³	-	
Pentachloroethane flux	0,0000758	kg/h	-	
THF teneur	0,00397	mg/m ³	-	
THF flux	0,0000758	kg/h	-	

4 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 4. Description de l'installation

Installation	Nom usuel	OXYDATEUR B504
	Secteur	OXYDATEUR
Outil de production	Type	FOUR
	Description	Oxydateur B504
	Type d'émission	continu
	Type d'émission	continu
Ventilateur d'extraction	Débit nominal	-
Traitement de fumées	Type	Oxydateur thermique
	Constructeur	-
	Paramètres de fonctionnement	-
	Paramètres de fonctionnement	-
Section de mesurage	Positionnement	Cheminée

5 HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)

Concernant les polluants émis sous forme gazeuse, la section de mesure possède les caractéristiques suivantes au sens de la norme NF EN 15259 et du guide d'application GA X43-551.

Tableau 5. Etude de l'homogénéité

			L'émissaire objet de ce rapport se situe dans le cas suivant
A	<p>Les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air,</p> <p>ou</p> <p>Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et il n'y a pas d'entrée d'air en aval.</p>	La section de mesurage est réputée homogène	X
B	La caractérisation de l'écoulement au niveau de la section de mesure a été réalisée par le laboratoire ayant procédé au contrôle précédent.	La section de mesurage a été déclarée homogène	
C	Le diamètre du conduit est < 0.35 m	L'homogénéité n'a pas à être vérifiée	
D	<p>L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement</p> <p>Et/ou</p> <p>La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section</p> <p>L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement</p> <p>Et/ou</p> <p>La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section</p>	La vérification de l'homogénéité ne peut être réalisée	
E	L'installation ne répond pas aux conditions précisées en A, B, C ou D ou nous ne disposons pas de résultats antérieurs. La mesure de l'homogénéité a été faite dans le cadre de cette campagne de mesure	Voir les résultats du mesurage dans le corps du rapport	

6 CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

6.1 PRINCIPE DE MESURE

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme NF EN ISO 16911-1 relative à « Émissions de sources fixes — Détermination manuelle et automatique de la vitesse et du débit-volume d'écoulement dans les conduits — Partie 1 : Méthode de référence manuelle ».
- Norme NF EN 14790 relative à la « Détermination de la vapeur d'eau dans les conduits »,
- Norme NF EN 13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette dernière norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

La mesure de débit consiste à :

- Définir dans la section de mesure la position des points de mesure qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante,
- Mesurer la pression différentielle (P_i) existant entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_s) d'un tube Pitot placé en ces points ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure,
- Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes,
- Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer le débit réel humide (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer l'humidité des fumées pour exprimer le débit des fumées sèches,
- Déterminer la température en chaque point et la pression absolue dans la gaine pour exprimer les débits dans les conditions normales.

6.2 HUMIDITE

Tableau 6. Résultats de la mesure de l'humidité

	Essai 1
Mesurage réalisé sur	ligne secondaire
Type de mesure	absorption + condensation
Heure début	12:00
Heure fin	13:00
Masse avant (g)	739,5
Masse après (g)	953,2
Delta masse (g)	213,7
Volume avant (m ³ sec)	2263,210
Volume après (m ³ sec)	2265,304
Volume réel sec (m ³ sec)	2,094
Delta P moyenne (mbar)	-200
T°C compteur moyenne (°C)	10,8
Volume Normal sec (m ₀ ³)	1,644
Volume vapeur d'eau (L)	265,94
Humidité mesurée (%)	13,92
Température des fumées (°C)	885
Humidité théorique à saturation (%)	96,63
Humidité retenue (%)	13,90
Domaine d'application de la norme NF EN 14790 : 4% à 40%	
Moyenne	13,90

6.3 CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 7.

Tableau 7. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques

CARTE DE VITESSE		
		Essai 1
Date		19/12/2016
Heure		12:00 - 12:30
Points de mesure (cm)		Vitesse en m/s
Axe 1	9	2,6
	30	2,6
	55	2,6
	92	2,6
	193	2,6
	230	2,6
	255	2,6
	276	2,6
Axe 2	9	2,6
	30	2,6
	55	2,6
	92	2,6
	193	2,6
	230	2,6
	255	2,6
	276	2,6
Données gaz		
Pression atmo. (hPa)		1027
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)		5,5
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)		9
Correction d'oxygène		11
Teneur moyenne CO (% vol.sec)		0
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)		13,90
Masse volumique normale humide (kg/m ³)		1,262
Masse volumique (kg/m ³)		0,302
Caractéristiques aérauliques		
Débit réel (m ³ /h)		59700
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec		12300
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum		14300
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à O ₂ réf		19100
Vitesse moyenne (m/s)		2,6
Surface section (m ²)		6,38
Pression statique (hPa)		-0,08
Pression absolue (hPa)		1026,92
Température (°C)		885
Rapport Vmax/Vmin		1

6.4 RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT AUX NORMES NF EN ISO 16911-1, NF EN 13284-1 ET NF EN 15259

Tableau 8. Conformité de la section de prélèvement

Caractéristiques générales du conduit	Forme de la gaine	Circulaire	
	Dimension des gaines (m)	2,85	
	Diamètre hydraulique (m)	2,85	
Emplacement de la section de mesure	Distance de longueur droite en amont en (m)	<5	C
	Distance de longueur droite en aval en (m)	<5	C
Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel	Dimension de la passerelle (m²)	3	C
	Zone de dégagement (m)	2	NC
Points prélèvement	Nombre de brides sur le conduit	2	C
	Brides normalisées	Oui	
	Type de bride	100 x 400	C
	Nombre de lignes de prélèvement pour conformité selon NFX 44-052 & NF EN 13284-1	2	C
Vitesses	Rapport Vmax/Vmin <3	1,0	C
	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	0°	C
	Essai répétabilité sur site (< 5% de la vitesse)	0,0	C
	Ecart température inférieur à 5% de la température moyenne	-	C
	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE	-	NC

7 POUSSIERES DANS LES FUMÉES

7.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13284-1** ou **NF X44-052**.

Ces normes précisent le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulière est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan à haute efficacité. Le rinçage de sonde permet de récupérer, après évaporation, les poussières sédimentées dans le système de prélèvement. Les deux pesées déterminées contribuent avec la connaissance du volume de gaz prélevé au calcul de la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h .

7.2 POUSSIERES DANS LES FUMÉES

Les concentrations en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 9.

Tableau 9. Concentrations en poussières

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - OXYDATEUR B504							
Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial		
Réf. Filtre	M2059	M2060	M2058	2058	2058	S1058		
Date	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016		
Heure de début	12:00	13:15	14:25	12:00	12:00	12:00		
Heure de fin	13:00	14:15	15:25	15:25	15:25	15:25		
Durée (min)	60	60	60	180	180	240		
Volume prélevé (m_0^3)	2,371	2,212	2,512	2,365	0,150	2,512		
Rapport d'isocinétisme	807,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	NC	753,7% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	NC	855,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	NC		
Test étanchéité (%)	-0,8%	C	-0,1%	C	-0,1%	C		
Température de filtration (°C)	180,0	C	180,0	C	180,0	C		

Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Masse filtre (mg)	151	118	87	118	31,8	0
Masse rinçage (mg)	0	0	0	0	0	
Concentration normalisée (mg/m_0^3 sec)	63,5	53,2	34,6	50,4	14,6	0
Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m_0^3 sec)	41	34,3	22,3	32,5	9,4	0
Flux (kg/h)	0,781	0,654	0,426	0,62	0,18	0

8 METAUX LOURDS

8.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds est réalisée par prélèvement isocinétique.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan avec :

- pour le mercure (NF EN 13211) : Un train de 2 barboteurs avec une solution à 2 % m/m de KMnO_4 et 10 % m/m d' H_2SO_4 est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse.
- Pour les autres métaux (NF EN 14385) : un train de 3 barboteurs avec une solution d'absorption composée d'un mélange d'acide nitrique (HNO_3) à 3,3 % m/m et d'eau oxygénée (H_2O_2) à 1,5 % m/m est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse des métaux lourds.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr) :

- Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- Par AFS pour le mercure gazeux.

8.2 CONCENTRATION EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les concentrations en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 10.

Tableau 10. Mesures de la concentration en métaux lourds

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - OXYDATEUR B504					
Type de prélèvement	Ligne principale + Ligne Secondaire					
Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Réf. Filtre	M2059	M2060	M2058	M2058	M2058	S1058
Type filtre	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
Type solution de rinçage	$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3$	
Réf. B1+B2 (métaux)	S3448	S3454	S3459	3459	3459	S2673
Réf. B3 (métaux)	S3449	S3455	S3460	3460	3460	
Type solution d'absorption	HNO_3	HNO_3	HNO_3	HNO_3	HNO_3	HNO_3
Réf. B1 (Hg)	S3452	S3457	S3462	3452	3452	S2674
Réf B2 (Hg)	S3453	S3458	S3463	3453	3453	
Type solution d'absorption	KMNO_4	KMNO_4	KMNO_4	KMNO_4	HNO_3	KMNO_4
Date	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016
Heure de début	12:00	13:15	14:25	12:00	12:00	12:00
Heure de fin	13:00	14:15	15:25	15:25	15:25	15:25
Durée (min)	60	60	60	180	180	180
Volume prélevé ligne principale (m_0^3)	2,371	2,212	2,512	2,365	0,150	2,365
Volume prélevé ligne secondaire ML (m_0^3)	0,167	0,013	0,122	0,100	0,079	0,100
Volume prélevé ligne secondaire Hg (m_0^3)	0,083	0,170	0,227	0,160	0,073	0,160
Rapport d'isocinétisme	807,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s NC	753,7% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s NC	855,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s NC			
Test étanchéité ligne principale (%)	-0,8% C	-0,1% C	-0,1% C			
Test étanchéité ligne secondaire (%)	0,0% C	0,0% C	0,0% C			
Température de filtration (°C)	180,0 C	180,0 C	180,0 C			

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Cd *	Masse particulaire (mg)	0,234	0,049	0,151	0,145	0,0926	0
	Masse gazeuse (mg)	0,0000512	0,000092	0,0000572	0,0000668	0,000022	0,0000538
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0986	0,0221	0,0601	0,0603	0,0383	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,000323	0,0073	0,00047	0,0027	0,00399	0,000536
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,099	0,0294	0,0606	0,063	0,0348	0,000536
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0639	0,019	0,0391	0,0406	0,0225	0,000346
	Flux (kg/h)	0,00122	0,000362	0,000745	0,000775	0,000428	0,00000659
Hg *	Masse particulaire (mg)	0,000223	0,0000316	0,0000364	0,0000971	0,000109	0
	Masse gazeuse (mg)	0,00105	0,000978	0,00136	0,00113	0,000204	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000942	0,0000143	0,0000145	0,000041	0,0000461	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,0126	0,00576	0,00599	0,00812	0,00389	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0127	0,00577	0,006	0,00816	0,00393	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00819	0,00372	0,00387	0,00526	0,00254	0
	Flux (kg/h)	0,000156	0,000071	0,0000739	0,0001	0,0000484	0
Tl *	Masse particulaire (mg)	0,253	0,0526	0,119	0,142	0,102	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,107	0,0238	0,0474	0,0594	0,0428	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,107	0,0238	0,0474	0,0594	0,0428	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,069	0,0154	0,0306	0,0383	0,0276	0
	Flux (kg/h)	0,00132	0,000293	0,000583	0,00073	0,000527	0
As *	Masse particulaire (mg)	0,0125	0,0123	0,00419	0,00966	0,00474	0,0000125
	Masse gazeuse (mg)	0,0000512	0,0000959	0,000106	0,0000842	0,000029	0,000144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00526	0,00557	0,00167	0,00417	0,00217	0,00000529
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,000865	0,0114	0,00118	0,00449	0,00601	0,00144
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00612	0,017	0,00285	0,00866	0,00741	0,00144
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00395	0,011	0,00184	0,00559	0,00478	0,00093
	Flux (kg/h)	0,0000753	0,000209	0,0000351	0,000106	0,0000911	0,0000177
Se	Masse particulaire (mg)	0,000506	0	0,000125	0,00021	0,000263	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,000213	0	0,0000498	0,0000877	0,000112	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000213	0	0,0000498	0,0000877	0,000112	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000138	0	0,0000321	0,0000566	0,000072	0
	Flux (kg/h)	0,00000262	0	0,000000612	0,00000108	0,00000137	0
Te	Masse particulaire (mg)	0,0109	0,00282	0,00554	0,00642	0,00412	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0046	0,00127	0,00221	0,00269	0,00172	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0046	0,00127	0,00221	0,00269	0,00172	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00297	0,000822	0,00142	0,00174	0,00111	0
	Flux (kg/h)	0,0000566	0,0000157	0,0000271	0,0000331	0,0000211	0
Pb *	Masse particulaire (mg)	1,6	0,492	1,1	1,1	0,579	0,0000945
	Masse gazeuse (mg)	0,00168	0,00476	0,00165	0,0027	0,00179	0,00206
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,695	0,222	0,446	0,455	0,236	0,00004
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,0124	0,378	0,0169	0,136	0,21	0,0206
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,707	0,6	0,463	0,59	0,122	0,0206
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,456	0,387	0,299	0,381	0,0789	0,0133
	Flux (kg/h)	0,0087	0,00738	0,0057	0,00726	0,0015	0,000254
Sb *	Masse particulaire (mg)	0,000617	0,000222	0,000216	0,000352	0,00023	0,0000625
	Masse gazeuse (mg)	0	0,000172	0	0,0000575	0,0000996	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00026	0,0001	0,0000859	0,000149	0,0000967	0,0000264
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0,0137	0	0,00456	0,0079	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00026	0,0138	0,0000859	0,00471	0,00786	0,0000264
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000168	0,00889	0,0000554	0,00304	0,00507	0,000017
	Flux (kg/h)	0,0000032	0,00017	0,00000106	0,0000579	0,0000967	0,000000325

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Cr *	Masse particulaire (mg)	1,4	0,0844	0,269	0,596	0,731	0,0046
	Masse gazeuse (mg)	0,000256	0,00059	0,000286	0,000377	0,000185	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,605	0,0382	0,107	0,25	0,309	0,00194
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00154	0,0468	0,00235	0,0169	0,0259	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,606	0,0849	0,11	0,267	0,294	0,00194
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,391	0,0548	0,0707	0,172	0,19	0,00125
	Flux (kg/h)	0,00745	0,00104	0,00135	0,00328	0,00362	0,0000239
Co *	Masse particulaire (mg)	0,0217	0,000512	0,00045	0,00754	0,0122	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00914	0,000232	0,000179	0,00318	0,00516	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00914	0,000232	0,000179	0,00318	0,00516	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0059	0,000149	0,000116	0,00205	0,00333	0
	Flux (kg/h)	0,000112	0,00000285	0,00000221	0,0000392	0,0000634	0
Cu *	Masse particulaire (mg)	0,199	0,0213	0,0323	0,0841	0,0994	0,000126
	Masse gazeuse (mg)	0,00121	0,00398	0,0012	0,00213	0,0016	0,0144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0838	0,00963	0,0128	0,0354	0,0419	0,0000534
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,0868	1,1	0,119	0,45	0,603	0,144
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,171	1,2	0,131	0,486	0,58	0,144
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,11	0,746	0,0848	0,313	0,374	0,093
	Flux (kg/h)	0,0021	0,0142	0,00162	0,00598	0,00714	0,00177
Sn	Masse particulaire (mg)	0,00552	0,00142	0,00229	0,00308	0,00216	0,000221
	Masse gazeuse (mg)	0,000256	0,000736	0,000191	0,000394	0,000297	0,000269
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00233	0,000643	0,000911	0,00129	0,000906	0,0000934
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00161	0,0583	0,00221	0,0207	0,0326	0,00268
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00394	0,059	0,00312	0,022	0,032	0,00277
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00254	0,0381	0,00201	0,0142	0,0207	0,00179
	Flux (kg/h)	0,0000485	0,000726	0,0000383	0,000271	0,000394	0,0000341
Mn *	Masse particulaire (mg)	0,294	0,00779	0,00959	0,104	0,165	0,000403
	Masse gazeuse (mg)	0,00681	0,011	0,103	0,0402	0,0543	0,0047
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,124	0,00352	0,00382	0,0438	0,0696	0,00017
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,0409	0,872	0,845	0,586	0,472	0,0468
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,165	0,875	0,848	0,63	0,403	0,047
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,107	0,565	0,547	0,406	0,26	0,0303
	Flux (kg/h)	0,00203	0,0108	0,0104	0,00774	0,00495	0,000578
Ni *	Masse particulaire (mg)	1,4	0,0275	0,0357	0,499	0,81	0,000357
	Masse gazeuse (mg)	0,00106	0,000767	0,000431	0,000754	0,000316	0,000759
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,605	0,0124	0,0142	0,21	0,341	0,000151
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00639	0,0608	0,00623	0,0245	0,0315	0,00757
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,611	0,0732	0,0204	0,235	0,327	0,00772
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,394	0,0473	0,0132	0,152	0,211	0,00498
	Flux (kg/h)	0,00752	0,000901	0,000251	0,00289	0,00402	0,0000949
V *	Masse particulaire (mg)	0,00921	0,00321	0,00324	0,00522	0,00346	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00388	0,00145	0,00129	0,00221	0,00145	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00388	0,00145	0,00129	0,00221	0,00145	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00251	0,000936	0,000831	0,00142	0,000938	0
	Flux (kg/h)	0,0000478	0,0000178	0,0000158	0,0000271	0,0000179	0
Zn	Masse particulaire (mg)	0,158	0,0255	0,422	0,202	0,202	0,00088
	Masse gazeuse (mg)	0,0326	0,0439	0,049	0,0418	0,00842	0,0436
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0667	0,0115	0,168	0,0821	0,0793	0,000372
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,262	3,5	0,402	1,4	1,8	0,435
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,329	3,5	0,57	1,5	1,8	0,435
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,212	2,3	0,368	0,944	1,1	0,281
	Flux (kg/h)	0,00404	0,043	0,00702	0,018	0,0217	0,00535

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	Masse particulaire (mg)	0,488	0,102	0,27	0,286	0,195	0
	Masse gazeuse (mg)	0,0011	0,00107	0,00142	0,00119	0,000226	0,0000538
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ⁰ ³ sec)	0,206	0,046	0,108	0,12	0,0811	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ⁰ ³ sec)	0,0129	0,0131	0,00646	0,0108	0,00787	0,000536
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,219	0,059	0,114	0,131	0,0816	0,000536
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,141	0,0381	0,0736	0,0842	0,0526	0,000346
	Flux (kg/h)	0,00269	0,000726	0,0014	0,00161	0,001	0,00000659
Somme: As * + Se + Te	Masse particulaire (mg)	0,0239	0,0151	0,00986	0,0163	0,00912	0,0000125
	Masse gazeuse (mg)	0,0000512	0,0000959	0,000106	0,0000842	0,000029	0,000144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ⁰ ³ sec)	0,0101	0,00685	0,00392	0,00695	0,004	0,00000529
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ⁰ ³ sec)	0,000865	0,0114	0,00118	0,00449	0,00601	0,00144
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,0109	0,0183	0,00511	0,0114	0,00924	0,00144
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00706	0,0118	0,00329	0,00738	0,00596	0,00093
	Flux (kg/h)	0,000135	0,000225	0,0000628	0,000141	0,000114	0,0000177
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn	Masse particulaire (mg)	3,5	0,17	0,773	1,5	2	0,00643
	Masse gazeuse (mg)	0,0419	0,0604	0,154	0,0854	0,0649	0,0635
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ⁰ ³ sec)	1,5	0,0771	0,308	0,627	0,848	0,00272
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ⁰ ³ sec)	0,397	5,6	1,4	2,5	3	0,633
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	1,9	5,7	1,7	3,1	3,4	0,636
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	1,2	3,7	1,1	2	2,2	0,41
	Flux (kg/h)	0,0233	0,0701	0,0207	0,038	0,0416	0,00782

Essai 1		
Molécule	Rendement	Conclusion
Cd	99,9%	Conforme
Hg	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Tl	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Se	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Te	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Pb	99,6%	Conforme
Sb	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cr	99,9%	Conforme
Co	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cu	97,3%	Conforme
Sn	86,4%	Hors domaine d'application
Mn	91,1%	Conforme
Ni	99,7%	Conforme
V	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Zn	69,9%	Non-Conforme

9 DIOXYDE DE SOUFRE

9.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement ponctuel suivant la norme NF EN 14791.

La concentration en SO₂ est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau oxygénée à 0,3 %. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

9.2 CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMEES

Les concentrations en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 11.

Tableau 11. Mesures de la concentration en dioxyde de soufre

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - OXYDATEUR B504						
Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart Type	Blanc initial	
Réf. Support 1	S3450	S3456	S3461	S3461	S3461	S2672	
Type Support	0.3 ou 3%	0.3 ou 3%	0.3 ou 3%	0.3 ou 3%	0.3 ou 3%	0.3 ou 3%	
Date	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	19/12/2016	
Heure de début	12:00	13:15	14:25	12:00	12:00	12:00	
Heure de fin	13:00	14:15	15:25	15:25	15:25	15:25	
Durée (min)	60	60	60	180	180	180	
Volume prélevé (m ₀ ³)	0,477	0,672	0,336	0,495	0,169	0,495	
Rapport d'isocinétisme	807,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	753,7% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	855,8% bec : 14 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	NC			
Test étanchéité (%)	0,0%	C	0,0%	C	0,0%	C	
Température de filtration (°C)	180,0	C	180,0	C	180,0	C	

Essai n°		1	2	3	Moyenne	Ecart Type	Blanc initial
SO2	Masse support 1 (mg)	37,7	178	80,3	98,6	71,8	0,183
	Masse support 2 (mg)	0	0	0	0	0	
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	79	265	239	194	101	0,37
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	51	171	154	125	64,9	0,239
	Flux (kg/h)	0,972	3,3	2,9	2,4	1,2	0,00455

10 HAP

10.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en composés Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme NF X 43-329.

La méthode de mesure est la suivante :

- la fraction particulaire est récupérée sur filtre plan,
- la fraction gazeuse, après condensation, est récupérée sur cartouche XAD2.

L'analyse du filtre, du condensat et de la cartouche XAD2 est réalisée par le laboratoire Micropolluants Technologies accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr) pour l'analyse des HAP.

10.2 CONCENTRATION EN HAP

Les concentrations en HAP sont détaillées dans le Tableau 12.

Tableau 12. Mesures en HAP

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH -	
Type de prélèvement	Ligne principale	
Essai n°	1	
Réf. Filtre, résine, condensat et rinçage	S3483	
Type filtre	Quartz	
Type résine	XAD2 80 g	
Type solution de rinçage	Dichlorométhane	
Date	19/12/2016	
Heure de début	12:00	
Heure de fin	14:00	
Durée (min)	120	
Volume prélevé (m ₀ ³)	2,513	
Rapport d'isocinétisme	839% bec : 10 mm vitesse gaine : 2,6 m/s	N C
Test étanchéité (%)	0,2%	C
Température de filtration (°C)	120,0	
Température dans la résine (°C)	4,9	C
Vitesse dans la résine (m/s)	28,1	C
Temps de séjour dans la résine (s)	0,5	C

	Essai n°	1
Fluoranthene	Masse supports (mg)	0,000221
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000088
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000567
	Flux (kg/h)	0,00000108
Benzo(a)anthracene	Masse supports (mg)	0,000051
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000203
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000131
	Flux (kg/h)	0,00000025
Benzo(b)fluoranthene	Masse supports (mg)	0,000106
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000422
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000272
	Flux (kg/h)	0,000000519
Benzo(k)fluoranthene	Masse supports (mg)	0,000048
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000191
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000123
	Flux (kg/h)	0,000000235
Benzo(a)pyrene	Masse supports (mg)	0,000046
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000183
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000118
	Flux (kg/h)	0,000000225
Dibenzo(ah)anthracene	Masse supports (mg)	0,00001
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000398
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000257
	Flux (kg/h)	0,000000049
Indeno(123-cd)pyrene	Masse supports (mg)	0,000062
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000247
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000159
	Flux (kg/h)	0,000000304
Benzo(ghi)perylene	Masse supports (mg)	0,000071
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000283
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000182
	Flux (kg/h)	0,000000348
Somme : HAPs	Masse supports (mg)	0,000615
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000245
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000158
	Flux (kg/h)	0,00000301

11 COV SPECIFIQUES

11.1 CONCENTRATION EN COV SPECIFIQUES DANS LES FUMÉES

Les concentrations en COV spécifiques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 13.

Tableau 13. Mesures en COV spécifiques

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - OXYDATEUR B504		
Essai n°	1	Blanc initial	
Réf. Support 1	S2730	S2731	
Type Support	tube tenax	tube tenax	
Date	19/12/2016	19/12/2016	
Heure de début	15:30	15:30	
Heure de fin	16:00	16:00	
Durée (min)	30	30	
Volume prélevé (m ⁰ ³)	0,081	0,081	
Rapport d'isocinétisme	-	-	
Test étanchéité (%)	0,0%	C	
Température de filtration (°C)	-	-	

	Essai n°	1	Blanc initial
1,1,1,2-Tetrachloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,1,2-Trichloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,1-Dichloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,2,3-Trichloropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,2-dibromo-3-chloropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758

	Essai n°	1	Blanc initial
1,2-Dibromoethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,2-Dichlorethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
1,4-dichlorobenzène	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Acrylonitrile	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Allyl chloride	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
Benzene	Essai n°	1	Blanc initial
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Bromodichloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Chlorodibromomethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Chloroform	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Dichloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758

	Essai n°	1	Blanc initial
Hexachlorethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Iodomethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Naphtalene	Masse support 1 (mg)	0,00246	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0303	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0196	0,00397
	Flux (kg/h)	0,000373	0,0000758
Tetrachloroethylene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Tetrachloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
trans-1,3-Dichloropropene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
trans-1,4-Dichloro-2-butene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Trichloroethylene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
2-Nitropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Nitrobenzene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
Pentachloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758
THF	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00616	0,00616
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00397	0,00397
	Flux (kg/h)	0,0000758	0,0000758

12 GAZ DANS LES FUMÉES

12.1 PRINCIPE DE MESURE

12.1.1 O₂, CO₂, CO, NO_x

Les concentrations en O₂, CO₂, CO, NO_x sont directement mesurées sur le site à l'aide d'analyseurs automatiques après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par un système soit à effet Peltier soit à perméation.

La prise d'échantillon est réalisée selon la méthode extractive consistant à :

- /// Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et raccordée à une ligne de prélèvement chauffée pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon.
- /// Éliminer la vapeur d'eau au moyen de deux systèmes :

Description des systèmes possibles	Identification du système utilisé
Système muni de membrane de perméation permettant de séparer les molécules d'eau par un balayage à contre-courant d'air sec entraînant ainsi l'humidité pour obtenir un gaz sec.	
Système muni d'un serpentin et d'un condenseur en verre refroidi par effet Peltier permettant de séparer les molécules d'eau. Une pompe péristaltique permet l'évacuation des gouttelettes d'eau pour obtenir un gaz sec.	X

- /// Transférer des gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement de l'échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité, d'une pompe péristaltique et d'une ligne en PTFE.
- /// Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition.

Les normes utilisées sont les suivantes :

- Oxygène (O₂) : **NF EN 14789**,
- Monoxyde de carbone (CO) : **NF EN 15058**,
- Dioxyde de carbone (CO₂) : **NF X20-301**,
- monoxyde d'azote (NO) : **NF EN 14792**. Le rendement de conversion NO/NO₂ de nos analyseurs est inférieur à 95% mais supérieur à 80% conformément au LAB REF 22.

12.1.2 Mesure des COV, des COVNM et du CH₄

Les concentrations en COV sont directement mesurées à l'aide d'un analyseur automatique par ionisation de flamme après filtration par sonde chauffée et transfert par cordon chauffant (température de 180°C).

Les normes utilisées sont les suivantes :

- COV totaux : NF EN 12619,
- COV non méthanique et CH₄ : XP-X-43554

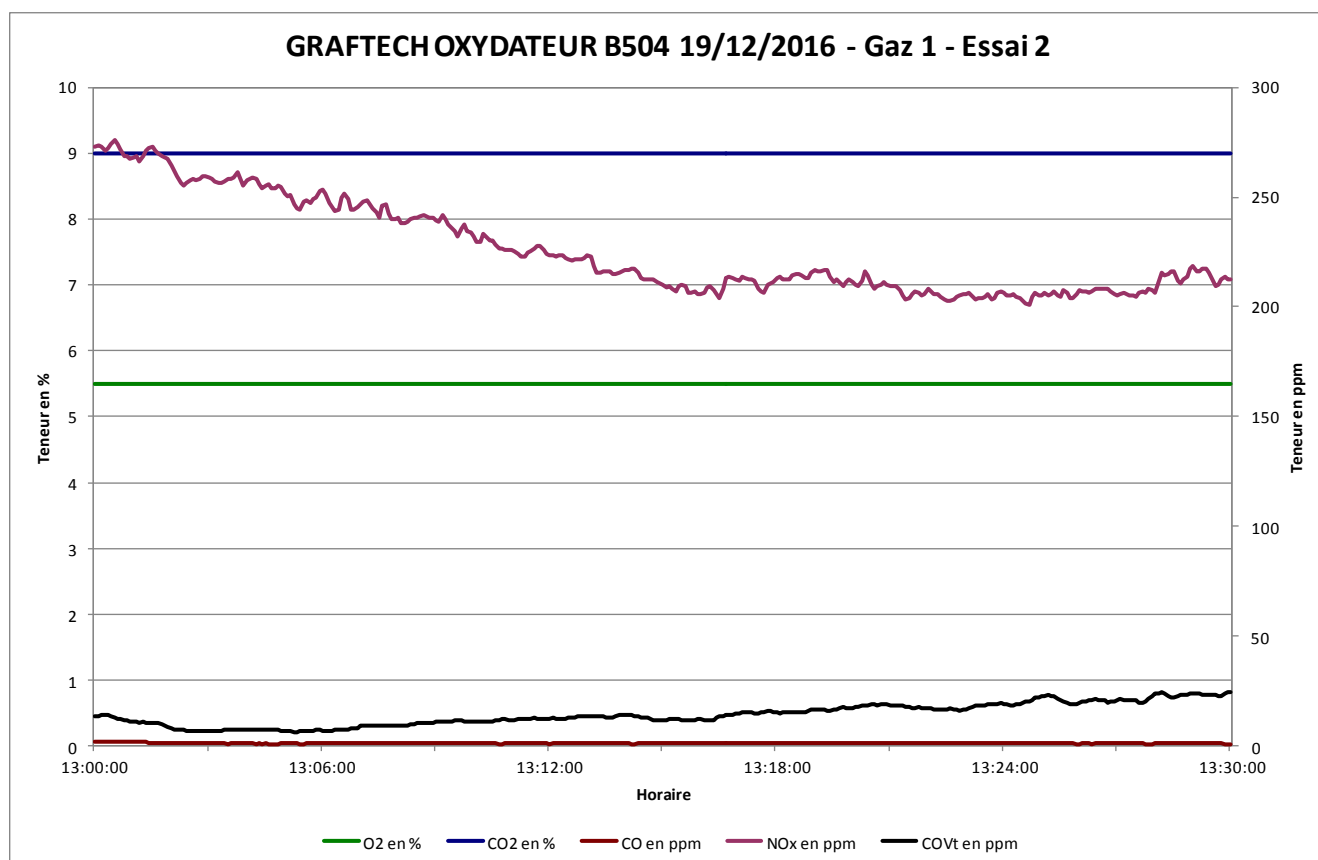
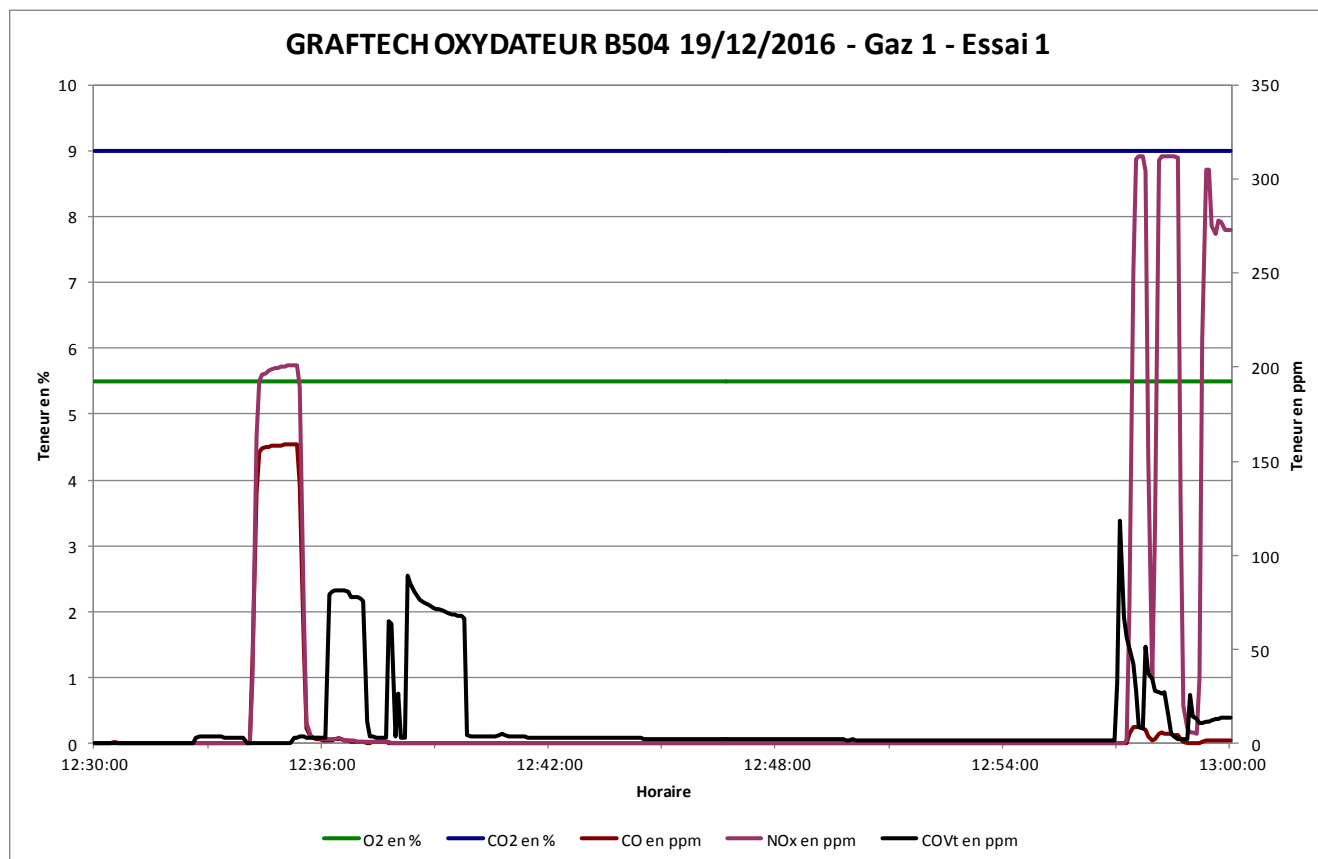
12.2 CONCENTRATION EN GAZ DANS LES FUMÉES

Les concentrations en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 14.

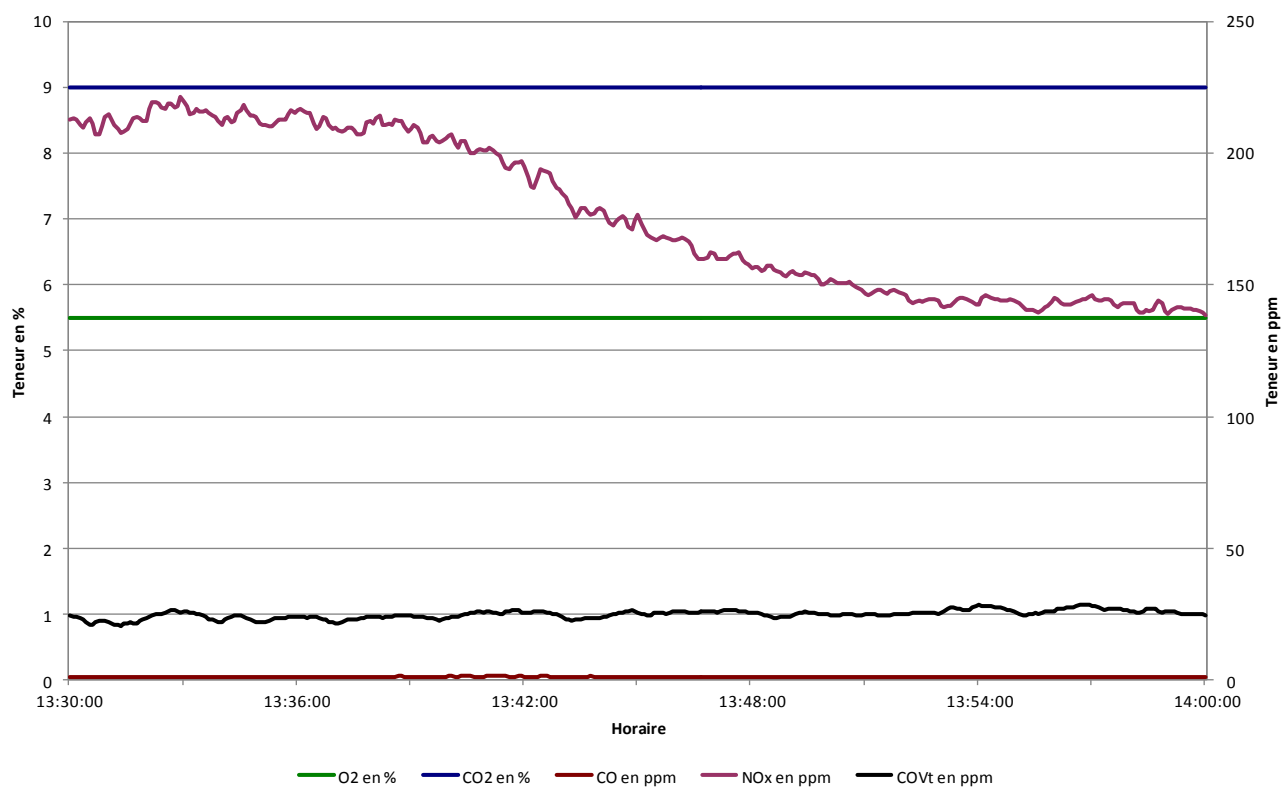
Tableau 14. Résultats des prélèvements des polluants gazeux

OXYDATEUR B504 du 19/12/2016		SYNTHÈSE DES RESULTATS				
Paramètres		O ₂	CO ₂	CO	NOx	COVt
Unité		%	%	mg/m ³	mg/m ³ (NO ₂)	mg eqC/m ³
Essai 1						
Heure de début	12:30					
Heure de fin	13:00					
Valeur moyenne		5,5	9,0	8,9	57,5	6,8
Valeur moyenne corrigée		5,5	9,0	8,9	57,5	6,8
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	5,8	5,8	37,1	4,4
Flux en kg/h		966,0	2174,0	0,109	0,707	0,084
Essai 2						
Heure de début	13:00					
Heure de fin	13:30					
Valeur moyenne		5,5	9,0	1,6	463,6	8,9
Valeur moyenne corrigée		5,5	9,0	1,6	463,6	8,9
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	5,8	1,0	299,1	5,7
Flux en kg/h		966,0	2174,0	0,02	5,702	0,109
Essai 3						
Heure de début	13:30					
Heure de fin	14:00					
Valeur moyenne		5,5	9,0	1,4	363,2	15,5
Valeur moyenne corrigée		5,5	9,0	1,4	363,2	15,5
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	5,8	0,9	234,3	10,0
Flux en kg/h		966,0	2174,0	0,017	4,467	0,191
Moyenne						
Valeur moyenne		5,5	9,0	4,0	294,8	10,4
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	5,8	2,6	190,2	6,7
Flux en kg/h		966,4	2174,5	0,049	3,626	0,128
OXYDATEUR B504	Calibration et tests					
19/12/2016	Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO	COVt
12:30 - 14:00	unité	%	%	ppm	ppm	ppm
Matériel	Réf. Analyseur	IMC242	IMC242	IMC242	IMC242	IMC243
	Valeur PE	25	20	1000	200	100
	Bouteille zéro	174	174	174	174	170
	Bouteille étal.	air	173	173	173	125
	Teneur B. étal	20,9	10,01	802	201,8	74,7
Ajustage analyseur avant mesure	Heure zéro	11:28	11:28	11:28	11:28	11:28
	Valeur zéro	-0,06	0	0	-0,1	-0,3
	Heure étal.	11:31	11:33	11:33	11:33	11:35
	Valeur étal	20,91	10,05	806,00	203,00	74,60
	Heure zéro	11:37	11:37	11:37	11:37	11:37
Vérification ligne avant mesure	Valeur zéro	0,11	0,02	1	0,4	-0,2
	Heure zéro	11:38	11:38	11:38	11:38	11:38
	Valeur zéro	-0,01	0,02	1	0,3	-0,2
	Heure étal.	11:40	11:43	11:43	11:43	11:44
	Valeur étal	20,87	10,03	803,00	203,60	74,20
Après mesure	Temps de réponse (s)	120	120	120	120	20
	Taux de fuite	-0,2%	-0,2%	-0,4%	0,3%	-0,5%
	Heure zéro	14:32	14:32	14:32	14:32	14:32
	Valeur zéro	0,06	0,01	0	0,1	-0,5
	Heure étal.	14:34	14:39	14:39	14:39	14:40
	Valeur étal	20,84	10	798	202,4	74,4
	Dérive Zéro	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%
	Dérive PE	0,5%	0,2%	0,5%	0,5%	0,7%

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants



GRAFTECH OXYDATEUR B504 19/12/2016 - Gaz 1 - Essai 3



13 MATERIEL MIS EN OEUVRE

Tableau 15. Liste du matériel utilisé

Paramètres	Norme	Méthode et appareillage	Identifiant
Vitesse	EN 16911	Tube de Pitot de type L	AC617
		Micromanomètre	IMP257
Température		Thermocouple de type K et thermomètre numérique	IMP257
Pression atmosphérique		Baromètre numérique	ACL13
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244 + IMD336 + IMD257 + IMD323
		Détermination de la masse de poussière par pesée sur une balance de précision	IMML05
Métaux lourds particulaire	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244 + IMD336 + IMD257 + IMD323
Métaux lourd gazeux	NF EN 14385 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans HNO3 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD336
Mercure gazeux	NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans KMnO4 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD257
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD336
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD257
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD323
COV	Méthode interne	Prélèvement sur support dédié associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD336
HAP	NF X 43 329 / GA X 43-551	Prélèvement sur filtre plan hors conduit (phase particulaire) puis après condensation sur résine XAD2 (phase gazeuse) associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD370
Acquisition de données	-	Acquisition de données	AC517
Concentration en O2	NF EN 14789	Paramagnétisme	IMC242
Concentration en CO2	NFX 20-301	Absorption infrarouge	IMC242
Concentration en CO	NF EN 15058	Absorption infrarouge	IMC242
Concentration en NOx	NF EN 14792	Chimiluminescence	IMC242
Concentration en COVt	NF EN 12619 NF EN 13526	Ionisation de flamme	IMC243

14 INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées, en fonction des concentrations obtenues, en suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le Tableau 16.

Tableau 16. Incertitudes de mesures

Polluants	Unité	Incertitude élargie k = 2
Débit	% absolu	10,0
Humidité	% relatif	20,0
O ₂	% absolu	0,5
CO ₂	% absolu	1,0
CO	mg/m ³	50,0
NO _x	mg/m ³	18,0
COVt	mg eqC/m ³	2,5
HAP	% relatif	40,0
SO ₂	% relatif	15,0
Métaux	% relatif	35,0
Mercure	% relatif	35,0
Poussières	% relatif	6,0

Le Tableau 17 présente les limites de quantification dans les conditions d'intervention.

Tableau 17. Limite de quantification dans les conditions d'intervention

Molécule	LQ associée	Unité
Poussières	1,392	mg/m ³
Cd *	0,005	mg/m ³
Hg *	0,001	mg/m ³
Tl *	0,006	mg/m ³
As *	0,003	mg/m ³
Se	0,01	mg/m ³
Te	0,006	mg/m ³
Pb *	0,049	mg/m ³
Sb *	0,006	mg/m ³
Cr *	0,015	mg/m ³
Co *	0,005	mg/m ³
Cu *	0,026	mg/m ³
Sn	0,015	mg/m ³
Mn *	0,148	mg/m ³
Ni *	0,033	mg/m ³
V *	0,006	mg/m ³
Zn	0,398	mg/m ³
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	0,011	mg/m ³
SO ₂	0,252	mg/m ³

15 PARAMETRES MESURES

Tableau 18. Paramètres mesurés en méthode manuelle et méthodologie de rinçage

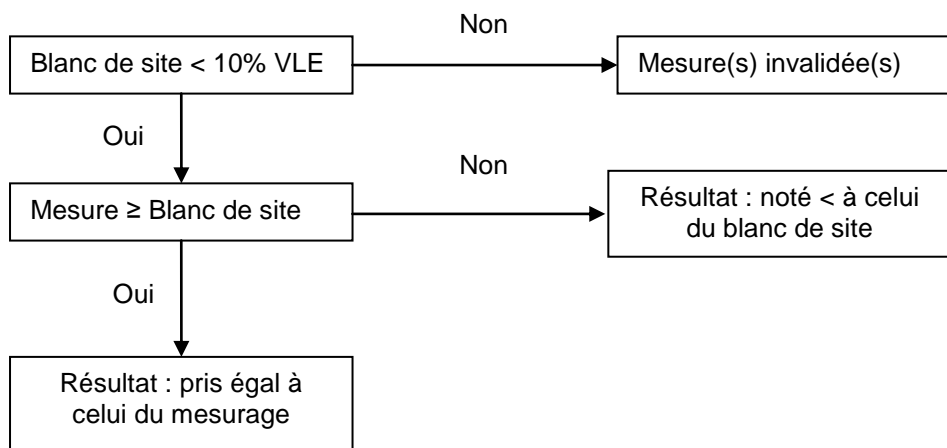
Mesures manuelles			
Essai	Paramètres mesurés	Mode opératoire de rinçage de la ligne principale	Point d'exploration
Essai 1	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 2	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 3	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 4	COVs spécifique	Pas de rinçage de la ligne principale	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)
Essai Résine 1	HAP	Dichlorométhane	Prélèvement en tout point

Tableau 19. Paramètres mesurés en méthode automatique

Mesures automatiques			
Série	Paramètres mesurés	Mesures simultanées avec mesures manuelles	Point d'exploration
Série 1	O ₂ / CO ₂ / CO / NO / COVt	Essai 1 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 2 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 3 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 4 : COVs spécifique / Essai Résine 1 : HAP	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)

ANNEXES

Annexe 1 : Règles de calcul des résultats selon LAB REF 22



Pour comparer la mesure au blanc de site, la règle de calcul énoncée ci-dessus dans le cas d'analyses inférieures à LQ/3 ou comprise entre LQ/3 et LQ doit être appliquée, que les résultats de la mesure et du blanc de site soient issus de l'analyse de plusieurs phases ou d'une seule (voir exemple dans le tableau ci-après pour une VLE de 70 mg/m₀³).

Mesure (M), en mg/m ₀ ³		Blanc de site (BS), en mg/m ₀ ³		Conformité BS	Comparaison M / BS	Résultat
phase 1	phase 2	phase 1	phase 2			
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 > 0+0 M > BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 3 (LQ)	-	C	1,5+0 = 1,5 M = BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	3,5	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 < 3,5 M < BS	3,5
3,2		3,8	-	C	3,2 < 3,8 M < BS	3,8
< 3 (LQ)		< 1 (LQ/3)			1,5 > 0 M > BS	1,5
3,2	< 3 (LQ)	3,8	-	C	3,2+1,5 > 3,8 M > BS	4,7
3,2	< 1 (LQ/3)	3,4	-	C	3,2+0 < 3,4 M < BS	3,4
4	< 1,2 (LQ/3)	5,3	< 3,6 (LQ)	NC 5,3 + 1,8 > 7		NC

GRAFTECH - CALAIS
RAPPORT D'ESSAI
CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE
DES REJETS DE POLLUANTS À L'ATMOSPHÈRE

Oxydateur B731

Date Intervention : 18/10/2016

Annule et remplace le RC29421

INTERVENANTS
MARINI - REMBRY -

Douvrin

CLIENT : **GRAFTECH**
Rue des Garennes Z.I. des Dunes
62226 CALAIS

N° de DOSSIER MAITRE : 8160131

REDACTEUR : P. KACZMAREK

DESTINATAIRES : M. COPPITTERS JEAN-PIERRE (1 copie)
Dossier Maître (1 copie)

Suivi des versions de rapport		
Version	Synthèse des modifications	Chapitre(s), tableau(x) modifié(s)
1	Version initiale	/
2	Annulation de la mesure d'O2	



L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seul(e)s analyses et essais couvert(e)s par l'accréditation.
Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac-similés photographiques intégraux annexes comprises.

	Vérificateur	Approbateur
Nom	P. LE LOUER	P. KACZMAREK
Fonction	Directeur Technique	Responsable d'agence
Signature		

SOMMAIRE

1	OBJET DES MESURES	3
2	EXPRESSION DES RESULTATS	3
3	SYNTHESE DES RESULTATS	4
4	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	9
5	HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)	10
6	CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	11
7	POUSSIERES DANS LES FUMEEES	15
8	METAUX LOURDS	16
9	DIOXYDE DE SOUFRE	20
10	HAP	21
11	COV SPECIFIQUES	24
12	GAZ DANS LES FUMEEES	27
13	MATERIEL MIS EN OEUVRE	31
14	INCERTITUDES DE MESURES	32
15	PARAMETRES MESURES	33

TABLEAUX

TABLEAU 1. CONFORMITE VIS-A-VIS DES NORMES	4
TABLEAU 2. CONFORMITE DES BLANCS	5
TABLEAU 3. SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS	5
TABLEAU 4. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	9
TABLEAU 5. ETUDE DE L'HOMOGENEITE	10
TABLEAU 6. RESULTATS DE LA MESURE DE L'HUMIDITE	12
TABLEAU 7. CARTE DE VITESSES ET CARACTERISTIQUES AERAULIQUES	13
TABLEAU 8. CONFORMITE DE LA SECTION DE PRELEVEMENT	14
TABLEAU 9. CONCENTRATIONS EN POUSSIERES	15
TABLEAU 10. MESURES DE LA CONCENTRATION EN METAUX LOURDS	16
TABLEAU 11. MESURES DE LA CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE	20
TABLEAU 12. MESURES EN HAP	21
TABLEAU 13. MESURES EN COV SPECIFIQUES	24
TABLEAU 14. RESULTATS DES PRELEVEMENTS DES POLLUANTS GAZEUX	28
TABLEAU 15. LISTE DU MATERIEL UTILISE	31
TABLEAU 16. INCERTITUDES DE MESURES	32
TABLEAU 17. LIMITE DE QUANTIFICATION DANS LES CONDITIONS D'INTERVENTION	32
TABLEAU 18. PARAMETRES MESURES EN METHODE MANUELLE ET METHODOLOGIE DE RINÇAGE	33
TABLEAU 19. PARAMETRES MESURES EN METHODE AUTOMATIQUE	33

ANNEXES

ANNEXE 1 : REGLES DE CALCUL DES RESULTATS SELON LAB REF 22	35
--	----

1 OBJET DES MESURES

1.1 CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond au contrôle des rejets atmosphériques de l'installation Oxydateur B731 du site GRAFTECH situé à CALAIS, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté d'exploitation et des textes en vigueur.

1.2 AGREMENTS

LECES est agréé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie par l'arrêté du 28 mai 2015 pour « effectuer certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substance dans l'atmosphère » pour les agréments suivants :

- Agrément 1 a et 1 b : prélèvement (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.
- Agrément 2 : prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.
- Agréments 3 a : prélèvement de mercure (Hg).
- Agréments 4 a : prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).
- Agréments 5 a : prélèvement (5 a) d'acide fluorhydrique (HF).
- Agréments 6 a : prélèvement (6 a) de métaux lourds autres que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium).
- Agrément 7 : prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF).
- Agréments 9 a : prélèvement (9 a) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
- Agréments 10 a : prélèvement (10 a) du dioxyde de soufre (SO₂).
- Agrément 11 : prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO_x).
- Agrément 12 : prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).
- Agrément 13 : prélèvement et analyse de l'oxygène (O₂).
- Agrément 14 : détermination de la vitesse et du débit-volume.
- Agrément 15 : prélèvement et détermination de la concentration en vapeur d'eau.
- Agrément 16 a : prélèvement (a) de l'ammoniac (NH₃).

2 EXPRESSION DES RESULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, 1,013.10Pa) sur gaz sec. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m₀³).

L'expression des résultats respecte les préconisations du document Cofrac LAB REF 22. La durée des prélèvements et/ou la technique analytique doit permettre de répondre aux exigences réglementaires qui consistent à atteindre une limite de quantification (LQ) inférieure à 10 % de la valeur limite d'émission pour le polluant visé par la VLE (composé individuel ou somme de composés).

Les règles applicables pour l'expression des résultats et l'évaluation de la conformité de l'installation sont les suivantes : réaliser une somme des différentes phases (particulaire et/gazeuse) en considérant :

- la valeur 0 si le composé n'est pas détecté à l'analyse ($C < LQ/3$), le résultat présente une typographie en gras et italique.
- $LQ/2$ si la valeur donnée par l'analyse est comprise entre $LQ/3$ et LQ . le résultat présente une typographie en gras et italique.

Pour les teneurs d'essais inférieures aux teneurs des blancs, les valeurs retenues pour les concentrations sont les teneurs obtenus sur le support du blanc (blanc final en cas de réalisation de 2 blancs) divisé par les volumes de l'essai concerné. Ces concentrations modifiées sont reportées avec un signe « < », en typographie gras et couleur blanche sur fond ombré.

Les étapes conduisant au calcul des résultats sont précisées à l'annexe 1.

Le diagnostic de conformité au regard des VLEs est établi par simple comparaison des résultats obtenus (moyenne dans le cas de plusieurs essais) à la VLE sans prise en compte des incertitudes.

Les résultats présentant dans le sein du rapport une distinction entre la phase particulaire et la phase gazeuse correspondent à une répartition à la température de filtration et non à la situation physique dans le conduit.

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95 % avec un facteur d'élargissement $k = 2$.

3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Les résultats sont exprimés avec une correction en O₂ à 11%

3.1 NORMES APPLIQUEES ET ECARTS EVENTUELS

Tableau 1. Conformité vis-à-vis des normes

<p><i>Toute non-conformité entraîne l'impossibilité de préciser les incertitudes associées aux mesurages pour le paramètre concerné.</i> <i>Les non-conformités associées à la section de mesures se reportent sur le mesurage des polluants particulaires.</i></p>			
Paramètres	Norme	Réalisé sous accréditation Cofrac	Ecart à la norme
Humidité	NF EN 14790	Oui	Aucun écart à la norme
O ₂	NF EN 14789	Oui	Aucun écart à la norme
CO ₂	NFX 20-301	Oui	Aucun écart à la norme
CO	NF EN 15058	Oui	Aucun écart à la norme
NO _x	NF EN 14792	Oui	Aucun écart à la norme
COVt	NF EN 12619 NF EN 13526	Oui	Aucun écart à la norme
Conformité de la section de mesure et vitesse	NF EN ISO 16911-1 / NF EN 13284-1 / NF EN 15259	Oui	Longueur droite aval
			Pression différentielle minimale < 5 Pa
			Recul insuffisant
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052		Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme - Essai 3
Métaux lourds et mercure	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Oui (éléments présentés avec *)	Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 3
SO ₂	NF X 14791 / GA X 43-551		Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 1
			Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 2
			Rapport d'isocinétisme non conforme : essai 3
HAP	NF X 43 329 / GA X 43-551	(molécules identifiées par *)	Rapport d'isocinétisme non conforme - essai 1

La détermination du débit et des vitesses des fumées a été donnée par excès en prenant à limite de détection du micro manomètre.

La faible vitesse dans la gaine n'a pas permis le respect de l'isocinétisme lors des différents prélèvements particulaire et gazeux, nous avons pris par défaut la valeur de 1Pa pour les calculs du débit. Ce dernier est donc surestimé.

Suite à la détection d'une anomalie sur la mesure d'O₂ et de CO₂, cette dernière n'a donc pas été prise en compte dans ce rapport. Pour faire les calculs pour ramener les résultats des composés à 11% d'O₂, nous nous sommes basé sur les données de l'AMS fournis par le site..

3.2 CONFORMITE DES BLANCS DE SITE

Tableau 2. Conformité des blancs

Paramètre	Unité	VLE	Blanc	Conformité
Poussières	mg/m ₀ ³	40	0	C
Pb *	mg/m ₀ ³	1	0,00882	C
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	mg/m ₀ ³	0,1	0,000229	C
Somme: As * + Se + Te	mg/m ₀ ³	1	0,000618	C
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn	mg/m ₀ ³	5	0,273	C
SO2	mg/m ₀ ³	300	0,7405305	C

Aucun écart

3.3 RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans le *Tableau 3*.

Tableau 3. Synthèse des résultats obtenus

Client	GRAFTECH						
Installation	Oxydateur B731						
Date	18/10/2016						
Correction des résultats	Oui, O2 à 11%						
	Mesure						
Horaire	11:00 - 12:00						
Humidité (%) sur	14,7						
	Mesure						
Horaire	10:00 - 10:15						
Température (°C)	1080						
Vitesse (m/s)	2,8						
Débit (m ₀ ³ /h)	9700						
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire Gaz	13:00 - 13:30	13:30 - 14:00	14:00 - 14:30				
O2 teneur	4	4	4	4	%	-	-
CO2 teneur	6,2	6,2	6,2	6,2	%	-	-
CO teneur	0,9	0,8	0,4	0,7	mg/m3	100	Conforme
CO flux	0,009	0,008	0,003	0,007	kg/h	2,8	Conforme
NOx teneur	272,7	213,7	99,4	195,3	mg/m3(NO2)	500	Conforme
NOx flux	2,643	2,07	0,963	1,892	kg/h	14	Conforme
COVt teneur	5,3	9,2	2,8	5,8	mg eqC/m3	50	Conforme
COVt flux	0,051	0,089	0,027	0,056	kg/h	1,4	Conforme
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	11:00 - 12:00	12:15 - 13:15	13:30 - 14:30	11:00 - 14:30			
Poussières teneur	5,6	12,3	7,1	8,4	mg/m ₀ ³	40	Conforme
Poussières flux	0,0545	0,119	0,0692	0,081	kg/h	0,85	Conforme

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	11:00 - 12:00	12:15 - 13:15	13:30 - 14:30	11:00 - 14:30			
Pb * teneur	0,125	0,249	0,185	0,187	mg/m ₀ ³	1	Conforme
Pb * flux	0,00121	0,00241	0,00179	0,00181	kg/h	0,028	Conforme
Somme : Cd * + Hg * + Tl * teneur	0,0671	0,0403	0,026	0,0445	mg/m ₀ ³	0,1	Conforme
Somme : Cd * + Hg * + Tl * flux	0,00065	0,00039	0,000252	0,000431	kg/h	0,0028	Conforme
Somme: As * + Se + Te teneur	0,00177	0,00409	0,00553	0,0038	mg/m ₀ ³	1	Conforme
Somme: As * + Se + Te flux	0,0000171	0,0000396	0,0000536	0,0000368	kg/h	0,028	Conforme
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn teneur	0,5	0,432	0,426	0,453	mg/m ₀ ³	5	Conforme
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn flux	0,00484	0,00419	0,00413	0,00439	kg/h	0,14	Conforme

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	11:00 - 12:00	12:15 - 13:15	13:30 - 14:30	11:00 - 14:30			
SO2 teneur	276	299	238	271	mg/m ₀ ³	300	Conforme
SO2 flux	2,7	2,9	2,3	2,6	kg/h	8,5	Conforme

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	13:35 - 14:05			
1,1,1,2-Tetrachloroethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,1,1,2-Tetrachloroethane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,1,2-Trichloroethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,1,2-Trichloroethane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,1-Dichloroethene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,1-Dichloroethene flux	0,0000408	kg/h	-	
1,2,3-Trichloropropane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,2,3-Trichloropropane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,2-dibromo-3-chloropropane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,2-dibromo-3-chloropropane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,2-Dibromoethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,2-Dibromoethane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,2-Dichlorethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,2-Dichlorethane flux	0,0000408	kg/h	-	
1,4-dichlorobenzene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
1,4-dichlorobenzene flux	0,0000408	kg/h	-	
Acrylonitrile teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Acrylonitrile flux	0,0000408	kg/h	-	
Allyl chloride teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Allyl chloride flux	0,0000408	kg/h	-	
Benzene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Benzene flux	0,0000408	kg/h	-	
Bromodichloromethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Bromodichloromethane flux	0,0000408	kg/h	-	
Chlorodibromomethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Chlorodibromomethane flux	0,0000408	kg/h	-	
Chloroform teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Chloroform flux	0,0000408	kg/h	-	
Dichloromethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Dichloromethane flux	0,0000408	kg/h	-	
Hexachlorethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Hexachlorethane flux	0,0000408	kg/h	-	
Iodomethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Iodomethane flux	0,0000408	kg/h	-	
Naphtalene teneur	0,0207	mg/m ³	-	
Naphtalene flux	0,000201	kg/h	-	
Tetrachloroethylene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Tetrachloroethylene flux	0,0000408	kg/h	-	
Tetrachloromethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Tetrachloromethane flux	0,0000408	kg/h	-	
trans-1,3-Dichloropropene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
trans-1,3-Dichloropropene flux	0,0000408	kg/h	-	
trans-1,4-Dichloro-2-butene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
trans-1,4-Dichloro-2-butene flux	0,0000408	kg/h	-	
Trichloroethylene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Trichloroethylene flux	0,0000408	kg/h	-	
2-Nitropropane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
2-Nitropropane flux	0,0000408	kg/h	-	
Nitrobenzene teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Nitrobenzene flux	0,0000408	kg/h	-	
Pentachloroethane teneur	0,00421	mg/m ³	-	
Pentachloroethane flux	0,0000408	kg/h	-	
THF teneur	0,00421	mg/m ³	-	
THF flux	0,0000408	kg/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	14:45 - 16:45			
Naphtalene teneur	0,00066	mg/m ₀ ³	-	
Naphtalene flux	0,0000064	kg/h	-	
Acenaphthylene teneur	0,0000166	mg/m ₀ ³	-	
Acenaphthylene flux	0,000000161	kg/h	-	
Acenaphthene teneur	0,0000348	mg/m ₀ ³	-	
Acenaphthene flux	0,000000337	kg/h	-	
Fluorene teneur	0,0000431	mg/m ₀ ³	-	
Fluorene flux	0,000000418	kg/h	-	
Phenanthrene teneur	0,000109	mg/m ₀ ³	-	
Phenanthrene flux	0,00000106	kg/h	-	
Anthracene teneur	0,00000681	mg/m ₀ ³	-	
Anthracene flux	0,000000066	kg/h	-	
Fluoranthene * teneur	0,0000353	mg/m ₀ ³	-	
Fluoranthene * flux	0,000000342	kg/h	-	
Pyrene teneur	0,000274	mg/m ₀ ³	-	
Pyrene flux	0,00000265	kg/h	-	
Benzo(a)anthracene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(a)anthracene * flux	0	kg/h	-	
Chrysene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Chrysene * flux	0	kg/h	-	
Benzo(b+j)fluoranthene * teneur	0,00000252	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(b+j)fluoranthene * flux	2,44E-08	kg/h	-	
Benzo(k)fluoranthene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(k)fluoranthene * flux	0	kg/h	-	
Benzo(e)pyrene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(e)pyrene * flux	0	kg/h	-	
Benzo(a)pyrene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(a)pyrene * flux	0	kg/h	-	
Dibenzo(ac+ah)anthracene * teneur	0	mg/m ₀ ³	-	
Dibenzo(ac+ah)anthracene * flux	0	kg/h	-	
Indeno(123-cd)pyrene * teneur	0,00000252	mg/m ₀ ³	-	
Indeno(123-cd)pyrene * flux	2,44E-08	kg/h	-	
Benzo(ghi)perylene * teneur	0,00000252	mg/m ₀ ³	-	
Benzo(ghi)perylene * flux	2,44E-08	kg/h	-	
Somme : HAPs teneur	0,00119	mg/m ₀ ³	-	
Somme : HAPs flux	0,0000115	kg/h	-	

4 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 4. Description de l'installation

Installation	Nom usuel	Oxydateur B731
	Secteur	oxydateur
Outil de production	Type	four
	Description	Oxydateur B731
	Type d'émission	continu
	Type d'émission	continu
Ventilateur d'extraction	Débit nominal	90 000Nm3/h
Traitement de fumées	Type	Oxydation thermique
	Constructeur	-
	Paramètres de fonctionnement	-
	Paramètres de fonctionnement	-
Section de mesurage	Positionnement	Cheminée

5 HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)

Concernant les polluants émis sous forme gazeuse, la section de mesure possède les caractéristiques suivantes au sens de la norme NF EN 15259 et du guide d'application GA X43-551.

Tableau 5. Etude de l'homogénéité

			L'émissaire objet de ce rapport se situe dans le cas suivant
A	<p>Les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air,</p> <p>ou</p> <p>Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et il n'y a pas d'entrée d'air en aval.</p>	La section de mesurage est réputée homogène	X
B	La caractérisation de l'écoulement au niveau de la section de mesure a été réalisée par le laboratoire ayant procédé au contrôle précédent.	La section de mesurage a été déclarée homogène	
C	Le diamètre du conduit est < 0.35 m	L'homogénéité n'a pas à être vérifiée	
D	<p>L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement</p> <p>Et/ou</p> <p>La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section</p> <p>L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement</p> <p>Et/ou</p> <p>La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section</p>	La vérification de l'homogénéité ne peut être réalisée	
E	L'installation ne répond pas aux conditions précisées en A, B, C ou D ou nous ne disposons pas de résultats antérieurs. La mesure de l'homogénéité a été faite dans le cadre de cette campagne de mesure	Voir les résultats du mesurage dans le corps du rapport	

6 CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

6.1 PRINCIPE DE MESURE

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme NF EN ISO 16911-1 relative à « Émissions de sources fixes — Détermination manuelle et automatique de la vitesse et du débit-volume d'écoulement dans les conduits — Partie 1 : Méthode de référence manuelle ».
- Norme NF EN 14790 relative à la « Détermination de la vapeur d'eau dans les conduits »,
- Norme NF EN 13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette dernière norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

La mesure de débit consiste à :

- Définir dans la section de mesure la position des points de mesure qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante,
- Mesurer la pression différentielle (P_i) existant entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_s) d'un tube Pitot placé en ces points ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure,
- Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes,
- Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer le débit réel humide (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer l'humidité des fumées pour exprimer le débit des fumées sèches,
- Déterminer la température en chaque point et la pression absolue dans la gaine pour exprimer les débits dans les conditions normales.

6.2 HUMIDITE

Tableau 6. Résultats de la mesure de l'humidité

	Essai 1
Mesurage réalisé sur	ligne secondaire
Type de mesure	absorption + condensation
Heure début	11:00
Heure fin	12:00
Masse avant (g)	743,2
Masse après (g)	869,9
Delta masse (g)	126,7
Volume avant (m ³ sec)	2134,928
Volume après (m ³ sec)	2136,210
Volume réel sec (m ³ sec)	1,282
Delta P moyenne (mbar)	-235
T°C compteur moyenne (°C)	16,5
Volume Normal sec (m ₀ ³)	0,914
Volume vapeur d'eau (L)	157,67
Humidité mesurée (%)	14,71
Température des fumées (°C)	1080
Humidité théorique à saturation (%)	96,63
Humidité retenue (%)	14,70
Domaine d'application de la norme NF EN 14790 : 4% à 40%	
Moyenne	14,70

6.3 CARACTERISTIQUES AERAULIQUES

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *Tableau 7*.

Tableau 7. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques

CARTE DE VITESSE		
		Essai 1
Date		18/10/2016
Heure		10:00 - 10:15
Points de mesure (cm)		Vitesse en m/s
Axe 1	9	2,8
	30	2,8
	61	2,8
	145	2,8
	176	2,8
	197	2,8
Axe 2	9	2,8
	30	2,8
	61	2,8
	145	2,8
	176	2,8
	197	2,8
Données gaz		
Pression atmo. (hPa)		1001
Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)		4
Teneur moyenne CO ₂ (% vol.sec)		10,5
Correction d'oxygène		11
Teneur moyenne CO (% vol.sec)		0
Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)		14,70
Masse volumique normale humide (kg/m ₀ ³)		1,267
Masse volumique (kg/m ³)		0,252
Caractéristiques aérauliques		
Débit réel (m ³ /h)		33600
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec		5700
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum		6700
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec exprimé à O ₂ réf		9700
Vitesse moyenne (m/s)		2,8
Surface section (m ²)		3,33
Pression statique (hPa)		-0,03
Pression absolue (hPa)		1000,97
Température (°C)		1080
Rapport Vmax/Vmin		1

6.4 RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT AUX NORMES NF EN ISO 16911-1, NF EN 13284-1 ET NF EN 15259

Tableau 8. Conformité de la section de prélèvement

Caractéristiques générales du conduit	Forme de la gaine	Circulaire	
	Dimension des gaines (m)	2,06	
	Diamètre hydraulique (m)	2,06	
Emplacement de la section de mesure	Distance de longueur droite en amont en (m)	20	C
	Distance de longueur droite en aval en (m)	5	NC
Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel	Dimension de la passerelle (m²)	3	C
	Zone de dégagement (m)	2	NC
Points prélèvement	Nombre de brides sur le conduit	2	C
	Brides normalisées	Oui	
	Type de bride	100 x 400	C
	Nombre de lignes de prélèvement pour conformité selon NFX 44-052 & NF EN 13284-1	2	C
Vitesses	Rapport Vmax/Vmin <3	1,0	C
	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	0°	C
	Essai répétabilité sur site (< 5% de la vitesse)	0,0	C
	Ecart température inférieur à 5% de la température moyenne	-	C
	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE	-	NC

7 POUSSIERES DANS LES FUMÉES

7.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13284-1** ou **NF X44-052**.

Ces normes précisent le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulière est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan à haute efficacité. Le rinçage de sonde permet de récupérer, après évaporation, les poussières sédimentées dans le système de prélèvement. Les deux pesées déterminées contribuent avec la connaissance du volume de gaz prélevé au calcul de la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m_0^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h .

7.2 POUSSIERES DANS LES FUMÉES

Les concentrations en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 9.

Tableau 9. Concentrations en poussières

Paramètres de prélèvements		GRAFTECH - Oxydateur B731					
Essai n°		1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Réf. Filtre		S1055	S1056	S1057	1057	1057	S1058
Date		18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016
Heure de début		11:00	12:15	13:30	11:00	11:00	11:00
Heure de fin		12:00	13:15	14:30	14:30	14:30	14:30
Durée (min)		60	60	60	180	180	240
Volume prélevé (m_0^3)		1,224	1,823	1,317	1,455	0,322	1,317
Rapport d'isocinétisme	627,6% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	NC	934,7% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	NC	675,2% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	NC	
Test étanchéité (%)	-2,5%	C	0,3%	C	0,3%	C	
Température de filtration (°C)	180,0	C	180,0	C	180,0	C	

		Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Poussières	Masse filtre (mg)		11,7	38,2	16	22	14,2	0
	Masse rinçage (mg)		0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m_0^3 sec)		9,6	20,9	12,1	14,2	6	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m_0^3 sec)		5,6	12,3	7,1	8,4	3,5	0
	Flux (kg/h)		0,0545	0,119	0,0692	0,081	0,034	0

8 METAUX LOURDS

8.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds est réalisée par prélèvement isocinétique.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan avec :

- pour le mercure (NF EN 13211) : Un train de 2 barboteurs avec une solution à 2 % m/m de KMnO_4 et 10 % m/m d' H_2SO_4 est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse.
- Pour les autres métaux (NF EN 14385) : un train de 3 barboteurs avec une solution d'absorption composée d'un mélange d'acide nitrique (HNO_3) à 3,3 % m/m et d'eau oxygénée (H_2O_2) à 1,5 % m/m est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse des métaux lourds.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr) :

- Par ICP-MS pour les métaux lourds particulaires et gazeux,
- Par AFS pour le mercure gazeux.

8.2 CONCENTRATION EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les concentrations en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *Tableau 10*.

Tableau 10. Mesures de la concentration en métaux lourds

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - Oxydateur B731						
Type de prélèvement	Ligne principale + Ligne Secondaire						
Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial	
Réf. Filtre	S1055	S1056	S1057	S1055+S1056+S1057		S1058	
Type filtre	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz		Quartz	
Type solution de rinçage	H ₂ O + HNO ₃	H ₂ O + HNO ₃	H ₂ O + HNO ₃	H ₂ O + HNO ₃			
Réf. B1+B2 (métaux)	S2679	S2684	S2687	S2679+S2684+S2687		S2673	
Réf. B3 (métaux)	S2680	S2685	S2688	S2680+S2685+S2688			
Type solution d'absorption	HNO ₃	HNO ₃	HNO ₃	HNO ₃		HNO ₃	
Réf. B1 (Hg)	S2678	S2682	S2689	S2678+S2678+S2678		S2674	
Réf B2 (Hg)	S2677	S2683	S2690	S2677+S2677+S2677			
Type solution d'absorption	KMNO ₄	KMNO ₄	KMNO ₄	KMNO ₄	HNO ₃	KMNO ₄	
Date	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016		18/10/2016	
Heure de début	11:00	12:15	13:30	11:00		11:00	
Heure de fin	12:00	13:15	14:30	14:30		14:30	
Durée (min)	60	60	60	180		180	
Volume prélevé ligne principale (m ₀ ³)	1,224	1,823	1,317	1,455	0,322	1,455	
Volume prélevé ligne secondaire ML (m ₀ ³)	0,115	0,197	0,103	0,138	0,051	0,138	
Volume prélevé ligne secondaire Hg (m ₀ ³)	0,077	0,093	0,117	0,096	0,020	0,096	
Rapport d'isocinétisme	627,6% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	934,7% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	675,2% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	NC			
Test étanchéité ligne principale (%)	-2,5%	C	0,3%	C	0,3%	C	
Test étanchéité ligne secondaire (%)	0,3%	C	0,0%	C	0,0%	C	
Température de filtration (°C)	180,0	C	180,0	C	180,0	C	

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Cd *	Masse particulaire (mg)	0,0242	0,077	0,0288	0,0433	0,0292	0
	Masse gazeuse (mg)	0,0000862	0,000197	0,000156	0,000146	0,0000558	0,0000538
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0197	0,0422	0,0219	0,028	0,0124	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,000751	0,001	0,00151	0,00109	0,000385	0,000389
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0205	0,0432	0,0234	0,029	0,0124	0,000389
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0121	0,0254	0,0138	0,0171	0,00728	0,000229
	Flux (kg/h)	0,000117	0,000246	0,000133	0,000166	0,0000705	0,00000222
Hg *	Masse particulaire (mg)	0	0	0,0000494	0,0000165	0,0000285	0
	Masse gazeuse (mg)	0,00672	0,00135	0,000127	0,00273	0,00351	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0,0000375	0,0000125	0,0000217	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,0874	0,0146	0,00108	0,0344	0,0464	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0874	0,0146	0,00112	0,0344	0,0464	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0514	0,00857	0,000659	0,0202	0,0273	0
	Flux (kg/h)	0,000498	0,0000831	0,00000638	0,000196	0,000265	0
Tl *	Masse particulaire (mg)	0,00762	0,0147	0,0157	0,0127	0,00443	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0,000506	0,000806	0,000437	0,000407	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00622	0,00808	0,012	0,00875	0,00293	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0,00257	0,0078	0,00346	0,00397	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00622	0,0107	0,0198	0,0122	0,0069	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00366	0,00627	0,0116	0,00718	0,00406	0
	Flux (kg/h)	0,0000354	0,0000607	0,000113	0,0000696	0,0000393	0
As *	Masse particulaire (mg)	0,00172	0,00376	0,00198	0,00248	0,00111	0,0000125
	Masse gazeuse (mg)	0,000121	0,00037	0,00033	0,000273	0,000134	0,000144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0014	0,00206	0,0015	0,00166	0,000355	0,00000859
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00126	0,00188	0,00319	0,00211	0,000988	0,00104
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00266	0,00394	0,00469	0,00376	0,00103	0,00105
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00156	0,00232	0,00276	0,00221	0,000606	0,000618
	Flux (kg/h)	0,0000151	0,0000225	0,0000268	0,0000215	0,00000587	0,00000599
Se	Masse particulaire (mg)	0	0	0	0	0	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0,000482	0,000435	0,000306	0,000266	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0,00245	0,00421	0,00222	0,00211	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0	0,00245	0,00421	0,00222	0,00211	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0	0,00144	0,00248	0,00131	0,00124	0
	Flux (kg/h)	0	0,000014	0,000024	0,0000127	0,0000121	0
Te	Masse particulaire (mg)	0,00043	0,00101	0,000657	0,000699	0,000293	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,000351	0,000554	0,000499	0,000468	0,000105	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000351	0,000554	0,000499	0,000468	0,000105	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000206	0,000326	0,000293	0,000275	0,0000619	0
	Flux (kg/h)	0,000002	0,00000316	0,00000284	0,00000267	0,0000006	0
Pb *	Masse particulaire (mg)	0,236	0,729	0,33	0,432	0,262	0,0000945
	Masse gazeuse (mg)	0,0023	0,0047	0,00666	0,00455	0,00218	0,00206
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,193	0,4	0,25	0,281	0,107	0,0000649
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,02	0,0239	0,0644	0,0361	0,0246	0,0149
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,213	0,424	0,315	0,317	0,105	0,015
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,125	0,249	0,185	0,187	0,062	0,00882
	Flux (kg/h)	0,00121	0,00241	0,00179	0,00181	0,000601	0,0000855
Sb *	Masse particulaire (mg)	0,000796	0,000661	0,000136	0,000531	0,000349	0,0000625
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0,000218	0,0000725	0,000126	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00065	0,000362	0,000103	0,000372	0,000274	0,000043
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0,0021	0,000702	0,00122	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00065	0,000362	0,00221	0,00107	0,000993	0,000043
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000383	0,000213	0,0013	0,000631	0,000584	0,0000253
	Flux (kg/h)	0,00000371	0,00000207	0,0000126	0,00000612	0,00000566	0,000000245

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Cr *	Masse particulaire (mg)	0,111	0,477	0,043	0,21	0,233	0,0046
	Masse gazeuse (mg)	0,000312	0,000341	0,000218	0,00029	0,0000648	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0905	0,261	0,0327	0,128	0,119	0,00316
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00272	0,00174	0,0021	0,00219	0,000499	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0932	0,263	0,0348	0,13	0,119	0,00316
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0548	0,155	0,0205	0,0767	0,0698	0,00186
	Flux (kg/h)	0,000531	0,0015	0,000198	0,000743	0,000676	0,000018
Co *	Masse particulaire (mg)	0,0000625	0,000426	0,0000625	0,000184	0,00021	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,000051	0,000234	0,0000475	0,000111	0,000107	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0	0	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000051	0,000234	0,0000475	0,000111	0,000107	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00003	0,000138	0,0000279	0,0000652	0,0000627	0
	Flux (kg/h)	0,000000291	0,00000133	0,00000027	0,000000631	0,000000607	0
Cu *	Masse particulaire (mg)	0,0107	0,0416	0,0117	0,0213	0,0176	0,000126
	Masse gazeuse (mg)	0,00296	0,0108	0,0102	0,00798	0,00436	0,0144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00872	0,0228	0,00885	0,0135	0,00809	0,0000868
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,126	0,0735	0,14	0,113	0,035	0,105
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,135	0,0963	0,149	0,127	0,0271	0,105
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0792	0,0566	0,0875	0,0744	0,0159	0,0615
	Flux (kg/h)	0,000767	0,000549	0,000847	0,000721	0,000155	0,000596
Sn	Masse particulaire (mg)	0,000815	0,00157	0,00123	0,0012	0,000377	0,000221
	Masse gazeuse (mg)	0,000214	0,000241	0,000566	0,00034	0,000196	0,000269
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,000666	0,000859	0,000932	0,000819	0,000138	0,000152
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00234	0,00137	0,00547	0,00306	0,00215	0,00194
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00301	0,00223	0,0064	0,00388	0,00222	0,0021
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00177	0,00131	0,00377	0,00228	0,00131	0,00123
	Flux (kg/h)	0,0000171	0,0000127	0,0000365	0,0000221	0,0000127	0,0000119
Mn *	Masse particulaire (mg)	0,0059	0,0133	0,00342	0,00756	0,00517	0,000403
	Masse gazeuse (mg)	0,0213	0,0122	0,00893	0,0141	0,0064	0,0047
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00482	0,00732	0,00259	0,00491	0,00236	0,000277
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,185	0,0618	0,0865	0,111	0,0654	0,034
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,19	0,0691	0,089	0,116	0,065	0,0343
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,112	0,0407	0,0524	0,0683	0,0382	0,0202
	Flux (kg/h)	0,00108	0,000394	0,000508	0,000662	0,00037	0,000195
Ni *	Masse particulaire (mg)	0,00437	0,0191	0,0033	0,00891	0,00882	0,000357
	Masse gazeuse (mg)	0,000312	0,00114	0,000776	0,000742	0,000413	0,000759
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00357	0,0105	0,0025	0,00551	0,00432	0,000245
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,00661	0,00578	0,00751	0,00664	0,000867	0,00549
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0102	0,0162	0,01	0,0121	0,00355	0,00574
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00599	0,00955	0,00589	0,00714	0,00209	0,00337
	Flux (kg/h)	0,000058	0,0000926	0,0000571	0,0000692	0,0000202	0,0000327
V *	Masse particulaire (mg)	0,00132	0,0058	0,000747	0,00262	0,00277	0
	Masse gazeuse (mg)	0	0	0,000218	0,0000725	0,000126	0
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,00108	0,00318	0,000567	0,00161	0,00138	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0	0	0,0021	0,000702	0,00122	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00108	0,00318	0,00267	0,00231	0,0011	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000635	0,00187	0,00157	0,00136	0,000645	0
	Flux (kg/h)	0,00000615	0,0000181	0,0000152	0,0000132	0,00000625	0
Zn	Masse particulaire (mg)	0,0486	0,0385	0,0205	0,0359	0,0143	0,00088
	Masse gazeuse (mg)	0,0226	0,052	0,0418	0,0388	0,0149	0,0436
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ₀ ³ sec)	0,0397	0,0211	0,0156	0,0255	0,0127	0,000604
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ₀ ³ sec)	0,38	0,265	0,422	0,356	0,0815	0,315
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,42	0,286	0,438	0,381	0,0829	0,316
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,247	0,168	0,257	0,224	0,0488	0,186
	Flux (kg/h)	0,00239	0,00163	0,00249	0,00217	0,000473	0,0018

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart type	Blanc initial
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	Masse particulaire (mg)	0,0318	0,0917	0,0446	0,0561	0,0337	0
	Masse gazeuse (mg)	0,00681	0,00205	0,00109	0,00332	0,00397	0,0000538
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ³ sec)	0,026	0,0503	0,0339	0,0367	0,0154	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ³ sec)	0,0882	0,0181	0,0104	0,0389	0,0508	0,000389
	Concentration normalisée (mg/m ³ sec)	0,114	0,0685	0,0443	0,0756	0,0657	0,000389
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0,0671	0,0403	0,026	0,0445	0,0386	0,000229
	Flux (kg/h)	0,00065	0,00039	0,000252	0,000431	0,000374	0,00000222
Somme: As * + Se + Te	Masse particulaire (mg)	0,00215	0,00477	0,00264	0,00318	0,0014	0,0000125
	Masse gazeuse (mg)	0,000121	0,000853	0,000765	0,000579	0,0004	0,000144
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ³ sec)	0,00175	0,00262	0,002	0,00212	0,00046	0,00000859
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ³ sec)	0,00126	0,00434	0,0074	0,00433	0,0031	0,00104
	Concentration normalisée (mg/m ³ sec)	0,00301	0,00695	0,0094	0,00645	0,00325	0,00105
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0,00177	0,00409	0,00553	0,0038	0,00191	0,000618
	Flux (kg/h)	0,0000171	0,0000396	0,0000536	0,0000368	0,0000185	0,00000599
Somme: Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Mn * + Ni * + V * + Zn	Masse particulaire (mg)	0,183	0,596	0,0829	0,287	0,282	0,00643
	Masse gazeuse (mg)	0,0475	0,0765	0,0624	0,0621	0,0264	0,0635
	Concentration normalisée phase particulaire (mg/m ³ sec)	0,149	0,327	0,0629	0,18	0,148	0,00442
	Concentration normalisée phase gazeuse (mg/m ³ sec)	0,701	0,407	0,662	0,59	0,186	0,459
	Concentration normalisée (mg/m ³ sec)	0,85	0,734	0,725	0,77	0,299	0,464
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0,5	0,432	0,426	0,453	0,176	0,273
	Flux (kg/h)	0,00484	0,00419	0,00413	0,00439	0,00171	0,00264

Essai 2		
Molécule	Rendement	Conclusion
Cd	99,8%	Conforme
Hg	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Tl	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Se	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Te	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Pb	98,7%	Conforme
Sb	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cr	99,8%	Conforme
Co	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cu	99,3%	Conforme
Sn	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Mn	91,0%	Conforme
Ni	96,9%	Conforme
V	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Zn	89,5%	Non-Conforme

9 DIOXYDE DE SOUFRE

9.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement ponctuel suivant la norme NF EN 14791.

La concentration en SO₂ est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau oxygénée à 0,3 %. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

9.2 CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMEES

Les concentrations en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *Tableau 11*.

Tableau 11. Mesures de la concentration en dioxyde de soufre

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - Oxydateur B731						
Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart Type	Blanc initial	
Réf. Support 1	S2675	S2681	S2686	S2675+S2681+S2686		S2672	
Réf. Support 2	S2676			S2676			
Type Support	barboteur H2O2 0.3 ou 3%	barboteur H2O2 0.3 ou 3%	barboteur H2O2 0.3 ou 3%	barboteur H2O2 0.3 ou 3%		barboteur H2O2 0.3 ou 3%	
Date	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016	18/10/2016		18/10/2016	
Heure de début	11:00	12:15	13:30	11:00		11:00	
Heure de fin	12:00	13:15	14:30	14:30		14:30	
Durée (min)	60	60	60	180		180	
Volume prélevé (m ₀ ³)	0,119	0,207	0,110	0,145	0,054	0,145	
Rapport d'isocinétisme	627,6% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s NC	934,7% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s NC	675,2% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s NC				
Test étanchéité (%)	0,2% C	0,0% C	0,0% C				
Température de filtration (°C)	180,0 C	180,0 C	180,0 C				

	Essai n°	1	2	3	Moyenne	Ecart Type	Blanc initial
SO2	Masse support 1 (mg)	55,4	105	44,5	68,4	32,42143711	0,18288
	Masse support 2 (mg)	0,238	0	0	0,0793	0,13736895	
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	469	508	405	461	52,24261073	1,258901846
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	276	299	238	271	30,73094749	0,740530498
	Flux (kg/h)	2,7	2,9	2,3	2,6	0,297782881	0,007175741

Essai 1		
Molécule	Rendement	Conclusion
SO2	99,6%	Conforme

10 HAP

10.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en composés Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme NF X 43-329.

La méthode de mesure est la suivante :

- la fraction particulaire est récupérée sur filtre plan,
- la fraction gazeuse, après condensation, est récupérée sur cartouche XAD2.

L'analyse du filtre, du condensat et de la cartouche XAD2 est réalisée par le laboratoire Micropolluants Technologies accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr) pour l'analyse des HAP.

10.2 CONCENTRATION EN HAP

Les concentrations en HAP sont détaillées dans le Tableau 12.

Tableau 12. Mesures en HAP

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH -	
Type de prélèvement	Ligne principale	
Essai n°	1	
Réf. Filtre, résine, condensat et rinçage	S2666+S2667	
Type filtre	Quartz	
Type résine	XAD2 80 g	
Type solution de rinçage	Dichlorométhane	
Date	18/10/2016	
Heure de début	14:45	
Heure de fin	16:45	
Durée (min)	120	
Volume prélevé (m_0^3)	2,333	
Rapport d'isocinétisme	598% bec : 12 mm vitesse gaine : 2,8 m/s	N C
Test étanchéité (%)	0,2%	C
Température de filtration (°C)	110,0	
Température dans la résine (°C)	4,0	C
Vitesse dans la résine (m/s)	27,2	C
Temps de séjour dans la résine (s)	0,5	C

	Essai n°	1
Naphtalene	Masse supports (mg)	0,00262
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00112
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00066
	Flux (kg/h)	0,0000064
Acenaphtylene	Masse supports (mg)	0,000066
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000283
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000166
	Flux (kg/h)	0,000000161
Acenaphthene	Masse supports (mg)	0,000138
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000592
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000348
	Flux (kg/h)	0,000000337
Fluorene	Masse supports (mg)	0,000171
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000733
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000431
	Flux (kg/h)	0,000000418
Phenanthrene	Masse supports (mg)	0,000433
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000186
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000109
	Flux (kg/h)	0,00000106
Anthracene	Masse supports (mg)	0,000027
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000116
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000681
	Flux (kg/h)	0,000000066
Fluoranthene *	Masse supports (mg)	0,00014
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00006
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0000353
	Flux (kg/h)	0,000000342
Pyrene	Masse supports (mg)	0,00108
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,000465
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,000274
	Flux (kg/h)	0,00000265
Benzo(a)anthracene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0
Chrysene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0
Benzo(b+j)fluoranthene *	Masse supports (mg)	0,00001
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000429
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000252
	Flux (kg/h)	2,44E-08
Benzo(k)fluoranthene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0
Benzo(e)pyrene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0
Benzo(a)pyrene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0

	Essai n°	1
Dibenzo(ac+ah)anthracene *	Masse supports (mg)	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0
	Flux (kg/h)	0
Indeno(123-cd)pyrene *	Masse supports (mg)	0,00001
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000429
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000252
	Flux (kg/h)	2,44E-08
Benzo(ghi)perylene *	Masse supports (mg)	0,00001
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000429
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00000252
	Flux (kg/h)	2,44E-08
Somme : HAPs	Masse supports (mg)	0,00471
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00202
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00119
	Flux (kg/h)	0,0000115

11 COV SPECIFIQUES

11.1 CONCENTRATION EN COV SPECIFIQUES DANS LES FUMÉES

Les concentrations en COV spécifiques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *Tableau 13*.

Tableau 13. Mesures en COV spécifiques

Paramètres de prélèvements	GRAFTECH - Oxydateur B731		
Essai n°	1	Blanc initial	
Réf. Support 1	S2730	S2731	
Type Support	tube tenax	tube tenax	
Date	18/10/2016	18/10/2016	
Heure de début	13:35	13:35	
Heure de fin	14:05	14:05	
Durée (min)	30	30	
Volume prélevé (m ⁰ ³)	0,070	0,070	
Rapport d'isocinétisme	-	-	
Test étanchéité (%)	0,0%	C	
Température de filtration (°C)	-	-	

	Essai n°	1	Blanc initial
1,1,1,2-Tetrachloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,1,2-Trichloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,1-Dichloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,2,3-Trichloropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,2-dibromo-3-chloropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408

	Essai n°	1	Blanc initial
1,2-Dibromoethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,2-Dichlorethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
1,4-dichlorobenzène	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Acrylonitrile	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Allyl chloride	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
Benzene	Essai n°	1	Blanc initial
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Bromodichloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Chlorodibromomethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Chloroform	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Dichloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408

	Essai n°	1	Blanc initial
Hexachlorethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Iodomethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Naphtalene	Masse support 1 (mg)	0,00246	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,0353	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,0207	0,00421
	Flux (kg/h)	0,000201	0,0000408
Tetrachloroethylene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Tetrachloromethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
trans-1,3-Dichloropropene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
trans-1,4-Dichloro-2-butene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Trichloroethylene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
2-Nitropropane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Nitrobenzene	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
Pentachloroethane	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408
THF	Masse support 1 (mg)	0,0005	0,0005
	Masse support 2 (mg)	0	0
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0,00716	0,00716
	Concentration normalisée à 11% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0,00421	0,00421
	Flux (kg/h)	0,0000408	0,0000408

12 GAZ DANS LES FUMÉES

12.1 PRINCIPE DE MESURE

12.1.1 O₂, CO₂, CO, NO_x

Les concentrations en O₂, CO₂, CO, NO_x sont directement mesurées sur le site à l'aide d'analyseurs automatiques après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par un système soit à effet Peltier soit à perméation.

La prise d'échantillon est réalisée selon la méthode extractive consistant à :

- /// Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et raccordée à une ligne de prélèvement chauffée pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon.
- /// Éliminer la vapeur d'eau au moyen de deux systèmes :

Description des systèmes possibles	Identification du système utilisé
Système muni de membrane de perméation permettant de séparer les molécules d'eau par un balayage à contre-courant d'air sec entraînant ainsi l'humidité pour obtenir un gaz sec.	
Système muni d'un serpentin et d'un condenseur en verre refroidi par effet Peltier permettant de séparer les molécules d'eau. Une pompe péristaltique permet l'évacuation des gouttelettes d'eau pour obtenir un gaz sec.	X

- /// Transférer des gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement de l'échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité, d'une pompe péristaltique et d'une ligne en PTFE.
- /// Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition.

Les normes utilisées sont les suivantes :

- Oxygène (O₂) : **NF EN 14789**,
- Monoxyde de carbone (CO) : **NF EN 15058**,
- Dioxyde de carbone (CO₂) : **NF X20-301**,
- monoxyde d'azote (NO) : **NF EN 14792**. Le rendement de conversion NO/NO₂ de nos analyseurs est inférieur à 95% mais supérieur à 80% conformément au LAB REF 22.

12.1.2 Mesure des COV, des COVNM et du CH₄

Les concentrations en COV sont directement mesurées à l'aide d'un analyseur automatique par ionisation de flamme après filtration par sonde chauffée et transfert par cordon chauffant (température de 180°C).

Les normes utilisées sont les suivantes :

- COV totaux : NF EN 12619,
- COV non méthanique et CH₄ : XP-X-43554

12.2 CONCENTRATION EN GAZ DANS LES FUMÉES

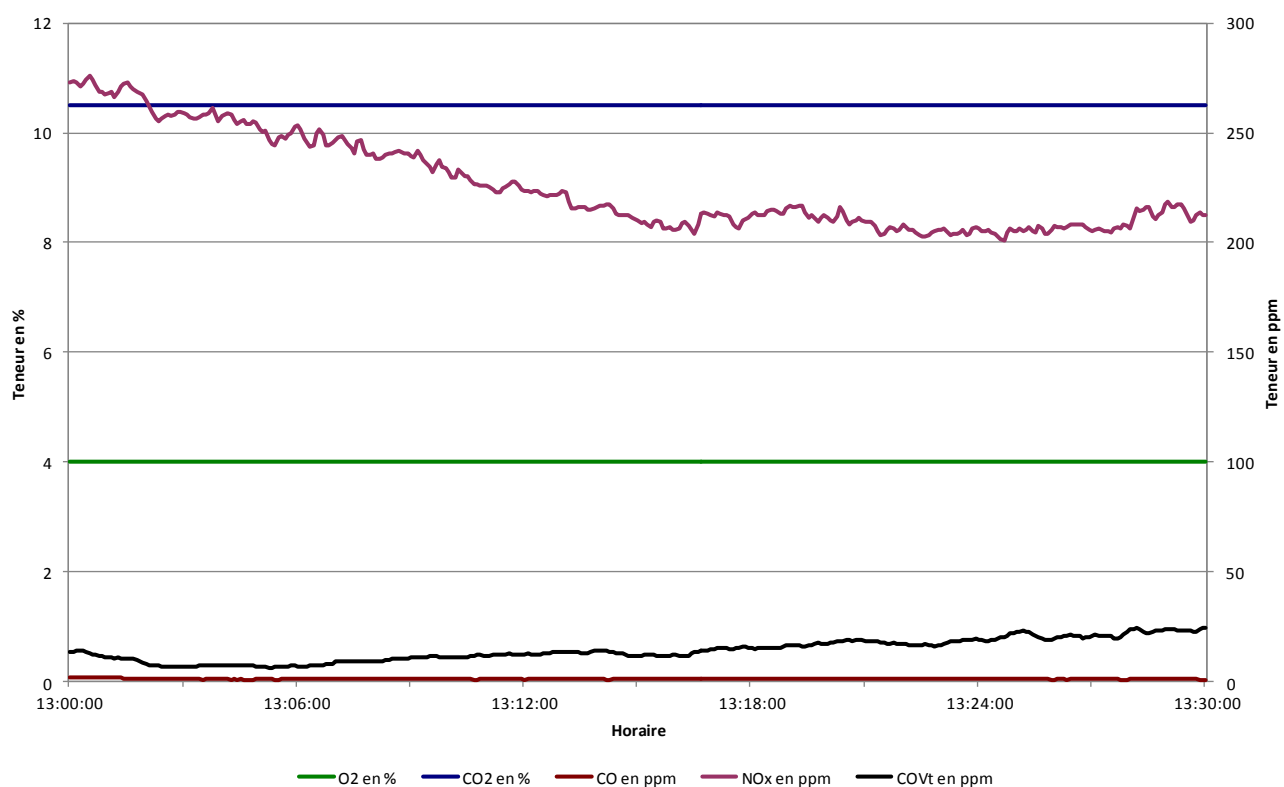
Les concentrations en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le *Tableau 14*.

Tableau 14. Résultats des prélèvements des polluants gazeux

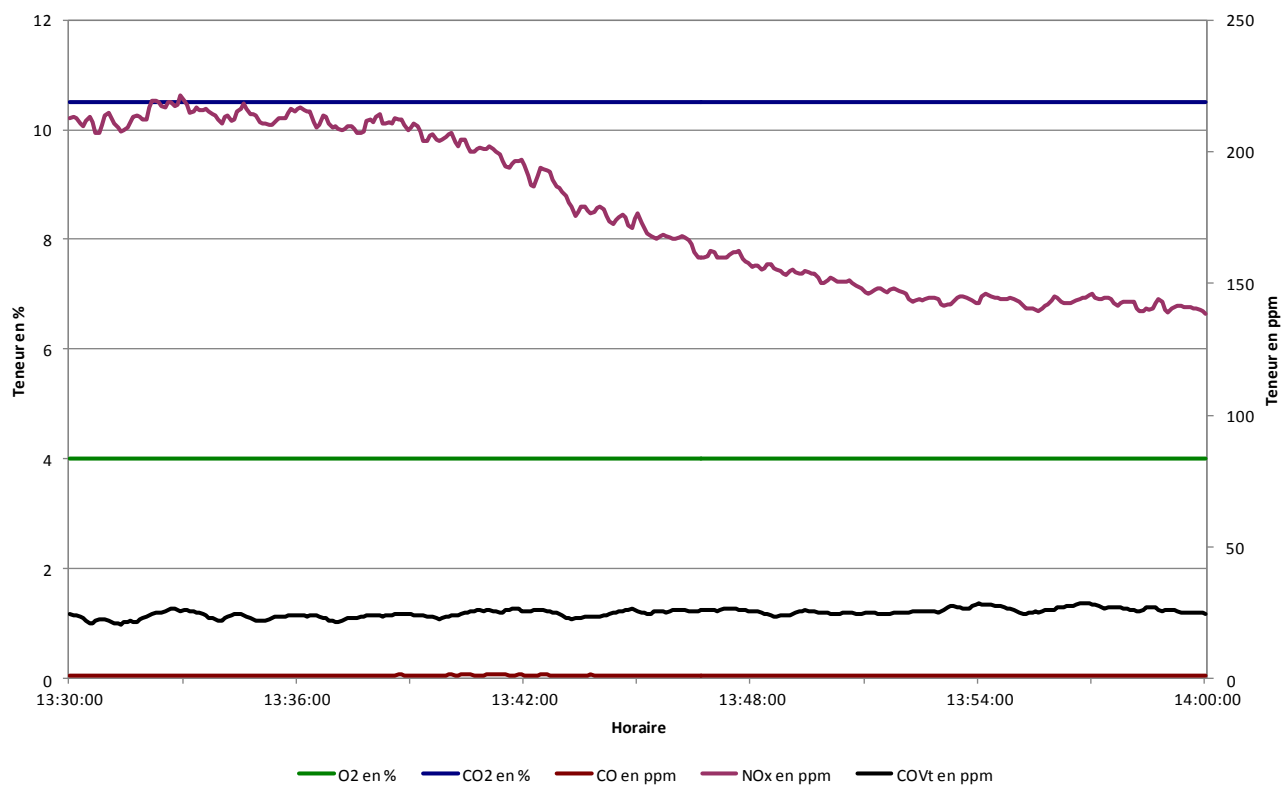
Oxydateur B731 du 18/10/2016		SYNTHÈSE DES RESULTATS				
Paramètres		O ₂	CO ₂	CO	NOx	COVt
Unité		%	%	mg/m ³	mg/m ³ (NO ₂)	mg eqC/m ³
Essai 1						
Heure de début	13:00					
Heure de fin	13:30					
Valeur moyenne		4,0	10,5	1,6	463,6	9,0
Valeur moyenne corrigée		4,0	10,5	1,6	463,6	9,0
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	6,2	0,9	272,7	5,3
Flux en kg/h		326,0	1176,0	0,009	2,643	0,051
Essai 2						
Heure de début	13:30					
Heure de fin	14:00					
Valeur moyenne		4,0	10,5	1,4	363,2	15,7
Valeur moyenne corrigée		4,0	10,5	1,4	363,2	15,7
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	6,2	0,8	213,7	9,2
Flux en kg/h		326,0	1176,0	0,008	2,07	0,089
Essai 3						
Heure de début	14:00					
Heure de fin	14:30					
Valeur moyenne		4,0	10,5	0,6	168,9	4,7
Valeur moyenne corrigée		4,0	10,5	0,6	168,9	4,7
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	6,2	0,4	99,4	2,8
Flux en kg/h		326,0	1176,0	0,003	0,963	0,027
Moyenne						
Valeur moyenne		4,0	10,5	1,2	331,9	9,8
Valeur moyenne à 11% de O ₂		11,0	6,2	0,7	195,3	5,8
Flux en kg/h		325,7	1175,6	0,007	1,892	0,056
Oxydateur B731	Calibration et tests					
18/10/2016	Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO	COVt
13:00 - 14:30	unité	%	%	ppm	ppm	ppm
Matériel	Réf. Analyseur	IMC303	IMC303	IMC303	IMC303	IMC209
	Valeur PE	25	20	1000	250	100
	Bouteille zéro	175	175	175	175	169
	Bouteille étal.	172	172	172	172	142
	Teneur B. étal	20,9	10,01	805	200,3	75
Ajustage analyseur avant mesure	Heure zéro	11:49	11:49	11:49	11:49	11:49
	Valeur zéro	-0,03	0	0	0	0
	Heure étal.	11:51	11:53	11:53	11:53	11:58
	Valeur étal	20,95	10,02	804,00	201,40	75,00
	Heure zéro	12:31	12:31	12:31	12:31	12:31
Vérification ligne avant mesure	Valeur zéro	0,19	0	0	0	-0,1
	Heure zéro	12:32	12:32	12:32	12:32	12:32
	Valeur zéro	-0,02	0	0	0	-0,1
	Heure étal.	12:33	12:34	12:34	12:34	12:36
	Valeur étal	20,80	9,90	791,00	200,20	76,00
Après mesure	Temps de réponse (s)	110	110	110	110	42
	Taux de fuite	-0,7%	-1,2%	-1,6%	-0,6%	1,3%
	Heure zéro	16:34	16:34	16:34	16:34	16:34
	Valeur zéro	0,1	-0,09	0	0	-0,2
	Heure étal.	16:37	16:38	16:38	16:38	16:40
	Valeur étal	20,96	9,79	794	201,3	76
	Dérive Zéro	0,6%	0,9%	0,0%	0,0%	0,1%
	Dérive PE	0,2%	0,2%	0,4%	0,5%	0,1%

Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants

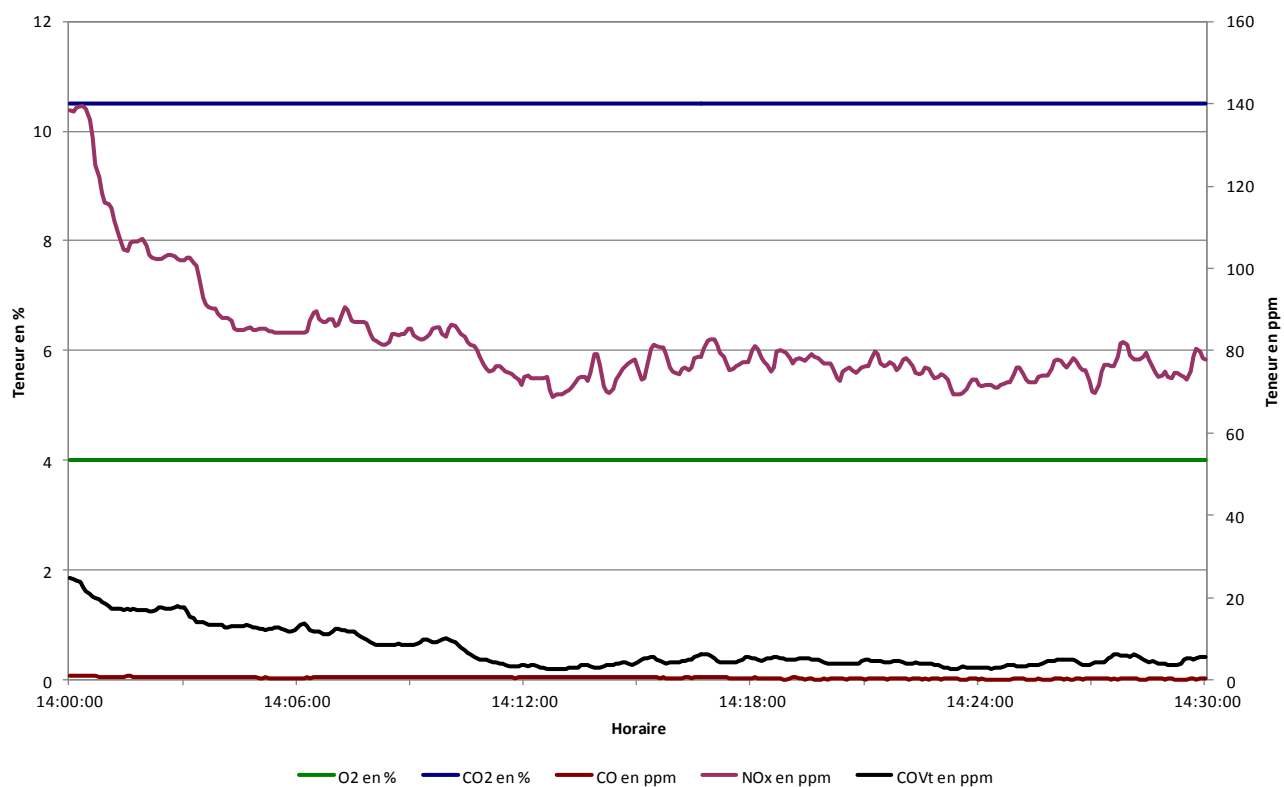
GRAFTECH Oxydateur B731 18/10/2016 - Gaz 1 - Essai 1



GRAFTECH Oxydateur B731 18/10/2016 - Gaz 1 - Essai 2



GRAFTECH Oxydateur B731 18/10/2016 - Gaz 1 - Essai 3



13 MATERIEL MIS EN OEUVRE

Tableau 15. Liste du matériel utilisé

Paramètres	Norme	Méthode et appareillage	Identifiant
Vitesse	EN 16911	Tube de Pitot de type L	AC617
		Micromanomètre	IMP257
Température		Thermocouple de type K et thermomètre numérique	IMP257
Pression atmosphérique		Baromètre numérique	ACL13
Humidité	NF EN 14790	Balance numérique de précision	IMM224
		Compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244
		Débimètre de fuite	IMD280
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244 + IMD316 + IMD317 + IMD257
		Détermination de la masse de poussière par pesée sur une balance de précision	IMML05
Métaux lourds particulaire	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244 + IMD316 + IMD317 + IMD257
Métaux lourd gazeux	NF EN 14385 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans HNO3 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD316
Mercure gazeux	NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans KMnO4 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD317
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD316
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD317
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD257
COV	Méthode interne	Prélèvement sur support dédié associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD316
HAP	NF X 43 329 / GA X 43-551	Prélèvement sur filtre plan hors conduit (phase particulaire) puis après condensation sur résine XAD2 (phase gazeuse) associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD244
Acquisition de données	-	Acquisition de données	AC517
Concentration en O2	NF EN 14789	Paramagnétisme	IMC303
Concentration en CO2	NFX 20-301	Absorption infrarouge	IMC303
Concentration en CO	NF EN 15058	Absorption infrarouge	IMC303
Concentration en NOx	NF EN 14792	Chimiluminescence	IMC303
Concentration en COVt	NF EN 12619 NF EN 13526	Ionisation de flamme	IMC209
Concentration en COVM	XP X 43 554	Ionisation de flamme	IMC209

14 INCERTITUDES DE MESURES

Les incertitudes de mesure sont exprimées, en fonction des concentrations obtenues, en suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le Tableau 16.

Tableau 16. Incertitudes de mesures

Polluants	Unité	Incertitude élargie k = 2
Débit	% absolu	10,0
Humidité	% relatif	20,0
O ₂	% absolu	0,5
CO ₂	% absolu	1,0
CO	mg/m ³	50,0
NO _x	mg/m ³	22,5
COVt	mg eqC/m ³	2,5
HAP	% relatif	40,0
SO ₂	% relatif	15,0
Métaux	% relatif	35,0
Mercure	% relatif	35,0
Poussières	% relatif	35,0

Le Tableau 17 présente les limites de quantification dans les conditions d'intervention.

Tableau 17. Limite de quantification dans les conditions d'intervention

Molécule	LQ associée	Unité
Poussières	2,695	mg/m ³
Cd *	0,007	mg/m ³
Hg *	0,001	mg/m ³
Tl *	0,008	mg/m ³
As *	0,004	mg/m ³
Se	0,015	mg/m ³
Te	0,008	mg/m ³
Pb *	0,074	mg/m ³
Sb *	0,008	mg/m ³
Cr *	0,025	mg/m ³
Co *	0,007	mg/m ³
Cu *	0,038	mg/m ³
Sn	0,023	mg/m ³
Mn *	0,217	mg/m ³
Ni *	0,051	mg/m ³
V *	0,008	mg/m ³
Zn	0,596	mg/m ³
Somme : Cd * + Hg * + Tl *	0,016	mg/m ³
SO ₂	1,012	mg/m ³
8 HAP	0,429	µg/m ³

15 PARAMETRES MESURES

Tableau 18. Paramètres mesurés en méthode manuelle et méthodologie de rinçage

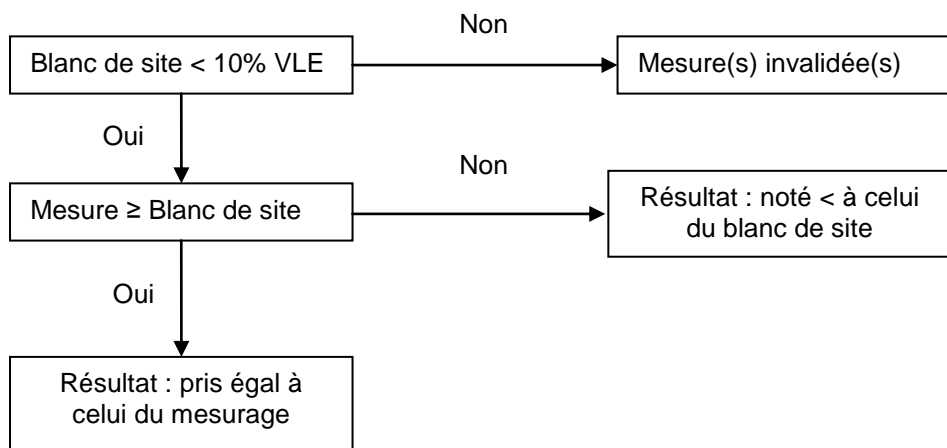
Mesures manuelles			
Essai	Paramètres mesurés	Mode opératoire de rinçage de la ligne principale	Point d'exploration
Essai 1	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 2	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 3	Poussières / SO ₂ / ML / Hg /	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point
Essai 4	COV spécifiques	Pas de rinçage de la ligne principale	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)
Essai Résine 1	HAP	Dichlorométhane	Prélèvement en tout point

Tableau 19. Paramètres mesurés en méthode automatique

Mesures automatiques			
Série	Paramètres mesurés	Mesures simultanées avec mesures manuelles	Point d'exploration
Série 1	O ₂ / CO ₂ / CO / NO / COVt / COVM / COVnM	Essai 1 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 2 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 3 : Poussières / SO ₂ / ML / Hg / / Essai 4 : COV spécifiques / Essai Résine 1 : HAP	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)

ANNEXES

Annexe 1 : Règles de calcul des résultats selon LAB REF 22



Pour comparer la mesure au blanc de site, la règle de calcul énoncée ci-dessus dans le cas d'analyses inférieures à LQ/3 ou comprise entre LQ/3 et LQ doit être appliquée, que les résultats de la mesure et du blanc de site soient issus de l'analyse de plusieurs phases ou d'une seule (voir exemple dans le tableau ci-après pour une VLE de 70 mg/m₀³).

Mesure (M), en mg/m ₀ ³		Blanc de site (BS), en mg/m ₀ ³		Conformité BS	Comparaison M / BS	Résultat
phase 1	phase 2	phase 1	phase 2			
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 > 0+0 M > BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 3 (LQ)	-	C	1,5+0 = 1,5 M = BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	3,5	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 < 3,5 M < BS	3,5
3,2		3,8	-	C	3,2 < 3,8 M < BS	3,8
< 3 (LQ)		< 1 (LQ/3)			1,5 > 0 M > BS	1,5
3,2	< 3 (LQ)	3,8	-	C	3,2+1,5 > 3,8 M > BS	4,7
3,2	< 1 (LQ/3)	3,4	-	C	3,2+0 < 3,4 M < BS	3,4
4	< 1,2 (LQ/3)	5,3	< 3,6 (LQ)	NC 5,3 + 1,8 > 7		NC