

Titre : Étude d'impact de Valorizon
Reference : IND_EXT_17_166
Version : finale du 06/03/2018
Nombre de pages : 42 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes	Responsable du service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	Directeur Délégué Production - Exploitation
Visa			

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (<http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org>)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Polluants suivis et valeurs réglementaires	7
1.1. Les particules fines en suspension (PM10)	7
1.2. Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	7
1.3. Ammoniac (NH ₃) et amines	8
1.4. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	8
1.5. Métaux lourds	9
1.6. Valeurs réglementaires	10
2. Organisation de l'étude	14
2.1. Sites de prélèvements	14
2.2. Dispositifs de mesure	15
2.3. Techniques de prélèvement et analyses	16
2.3.1. Jauges OWEN	16
2.3.2. Tubes passifs	17
2.3.3. Préleveur dynamique bas débit	18
2.3.4. Analyseur automatique	18
3. Contexte météorologique	19
4. Résultats de l'étude	20
4.1. Mesures automatiques de sulfure d'hydrogène	20
4.2. Mesures automatiques des particules fines PM10	21
4.3. Prélèvements des métaux lourds	22
4.4. Prélèvements par tubes passifs	25
4.4.1. Résultats COV	25
4.4.2. Résultats Mercaptans et composés soufrés	30
4.4.3. Résultats NH ₃ et amines totales	31
4.4.4. Résultats sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	32
4.5. Quantification des retombées de poussières atmosphériques totales	32
5. Conclusions	34
5.1. Mesures automatiques de l'hydrogène sulfuré	34
5.2. Mesures automatiques des PM10	34
5.3. Prélèvements des métaux lourds	34
5.4. Mesures passives COV	34
5.5. Mesure des mercaptans	35
5.6. Mesures passives de l'ammoniac et des amines	35
5.7. Retombées atmosphériques des poussières totales	35
Liste des tableaux	36
Table des figures	36



Annexes

Méthodes de référence	37
Métaux lourds	38
Moyens de prélèvement	38

Polluants

→ PM10	Particules fines
→ H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
→ NH ₃	Ammoniac
→ COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
→ BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylène
→ CS ₂	Disulfure de carbone
→ DMS	Diméthyl sulfide ou sulfure de diméthyl
→ DMDS	Diméthyl disulfide ou disulfure de diméthyl
→ DMST	Diméthyl trisulfide ou trisulfure de diméthyl

Métaux lourds

→ As	Arsenic
→ Cd	Cadmium
→ Cr	Chrome
→ Ni	Nickel
→ Pb	Plomb

Unités de mesure

→ fg	Femtogramme (= 1 millièmième de milliardième de gramme = 10 ⁻¹⁵ g)
→ pg	Picogramme (= 1 millièmième de milliardième de gramme = 10 ⁻¹² g)
→ ng	Nanogramme = 1 millièmième de millièmième de gramme = 10 ⁻⁹ g
→ µg	Microgramme (= 1 millièmième de gramme = 10 ⁻⁶ g)
→ m ³	Mètre cube
→ ppm	Partie par million
→ ppb	Partie par milliard

Abréviations

→ ATDSR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
→ CCE	Commission des Communautés Européennes
→ COFRAC	COmité Français d'ACrréditation
→ EPA	Environmental Protection Agency (USA)
→ INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
→ OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assesment (USA)
→ OMS/WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
→ OTAN/NATO	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization
→ SYDED	SYndicat Départemental pour l'Élimination des Déchets ménagers et assimilés
→ VTR	Valeur Toxicologique de référence

Le Centre d'Enfouissement Technique de Monflanquin (CET), exploité par le Syndicat Mixte SMIVAL47 – Valorizon, fait l'objet d'un programme de surveillance de la qualité de l'air préconisé dans l'arrêté préfectoral d'autorisation n°47-2016-08-26-002 du 26 août 2016.

La surveillance de l'activité du centre d'enfouissement technique est faite selon deux axes.

- Une partie mesure est réalisée avec le suivi des particules fines (PM10), des métaux lourds réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb) et du Chrome.
Le suivi de polluants traceurs d'un centre de stockage de déchets tels que le sulfure d'hydrogène (H₂S), l'ammoniac (NH₃), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM dont les composés soufrés volatils -mercaptans fortement odorants-), les hydrocarbures aromatiques monocycliques (Benzène et ses dérivés) et les halogénés est également réalisé par Atmo Nouvelle-Aquitaine.
- En parallèle à ces mesures, Atmo Nouvelle-Aquitaine accompagne Valorizon dans sa démarche de mise en place d'un jury de nez aussi appelé observatoire des odeurs. Ces derniers travaux feront l'objet du rapport séparé.

La campagne de mesure s'est déroulée du 27 septembre au 09 novembre 2017.

1. Polluants suivis et valeurs réglementaires

1.1. Les particules fines en suspension (PM10)

Origines :

Les poussières de diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 µm (notée PM10) sont les poussières dites "respirables". Leur taille est suffisamment faible pour pénétrer dans les voies respiratoires. Elles sont générées par les activités anthropiques telles que le chauffage domestique, l'agriculture, les industries ou encore le trafic automobile.

Effets sur la santé :

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines, à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes. De nombreuses recherches sont développées pour évaluer l'impact des émissions.

Effets sur l'environnement :

Les effets de salissure sont les plus évidents.

1.2. Sulfure d'hydrogène (H₂S)

Origines :

Gaz traceur de l'activité d'un centre d'enfouissement technique, l'hydrogène sulfuré ou sulfure d'hydrogène est facilement reconnaissable à son odeur fétide caractéristique « d'œufs pourris ».

C'est un gaz acide produit lors de la fermentation de la matière organique, processus de dégradation dans des environnements dépourvus de dioxygène (milieu anaérobie). Ainsi le sulfure d'hydrogène est aussi bien généré de manière anthropique lors du traitement des eaux usées et de l'enfouissement des déchets que de manière naturelle lors de la dégradation des algues vertes sur les plages.

Effets sur la santé :

A faibles concentrations, il entraîne des irritations (yeux, gorge), un souffle court et des quintes de toux. Une exposition à long terme engendre alors fatigue, perte d'appétit, maux de tête, irritabilité, pertes de mémoire et vertiges.

A plus fortes concentrations (661 000 µg/m³ soit plus de 472 000 ppb ou 472 ppm sur 30 minutes), il provoque la dégénérescence du nerf olfactif (rendant la détection du gaz impossible). Très odorant, il peut être détecté dès 0,7 µg/m³ (0,5 ppb).

Effets sur l'environnement :

Le sulfure d'hydrogène pourrait avoir un effet corrosif à des concentrations très élevées.

1.3. Ammoniac (NH₃) et amines

Origines :

L'ammoniac, facilement reconnaissable à son odeur âcre très désagréable, est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage du lisier provenant des élevages d'animaux, mais aussi utilisé dans de nombreux domaines de l'industrie tels que la fabrication d'engrais, des fibres textiles et du papier.

Les amines, composés dérivés de la molécule d'ammoniac à laquelle des groupements carbonés se substituent aux atomes d'hydrogène (par phénomène d'alkylation), sont très odorants et volatils.

Effets sur la santé :

L'ammoniac est un gaz provoquant des irritations sévères voire des brûlures au niveau des muqueuses en raison de sa forte solubilité dans l'eau (alcalinisation locale importante, action caustique). Ces irritations sévères sont également observées au niveau oculaire, provoquant un larmolement, une hyperhémie conjonctivale, des ulcérations conjonctivales et cornéennes.

Effets sur l'environnement :

L'ammoniac favorise les pluies acides et l'eutrophisation des milieux aquatiques.

Molécules analysées :

- Ammoniac ;
- Amines totales (primaires + secondaires + tertiaires).

1.4. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Origines :

Les COVNM sont des composés à base d'atome de carbone et d'hydrogène. Ils se trouvent principalement dans la composition des carburants et sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles (notamment les gaz d'échappement), mais aussi dans de nombreux produits comme les peintures, les encres, les colles, les détachants, les cosmétiques, les solvants. La présence de COVNM dans l'air intérieur peut être, de ce fait, très importante. Ils sont également émis par la végétation dans milieu naturel et les aires cultivées. Les mercaptans (ou thiols) sont des composés organiques comportant un groupement sulfhydryle attaché à un atome de carbone (R-SH). Fortement odorants (souvent proches de l'odeur de l'ail, de chou pourri, ...). Ils sont par exemple utilisés en tant qu'additif au gaz domestique pour prévenir une fuite (méthanethiol).

Effets sur la santé :

Ces composés provoquent des effets variés, allant de la simple gêne olfactive ou des irritations avec diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des conséquences plus graves comme des effets mutagènes et cancérogènes (benzène).

Effets sur l'environnement :

Les COVNM jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone en basse atmosphère (troposphère), participent à l'effet de serre et au processus de formation du trou d'ozone dans la haute atmosphère (stratosphère).

Molécules analysées :

La liste socle réglementaire se compose de 17 molécules classées en trois familles : les Composés Soufrés Volatils CSVs (dont mercaptans), les hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et les hydrocarbures halogénés.

CSVs : Mercaptans ou thiols	Autres CSVs	Hydrocarbures aromatiques monocycliques et halogénés
→ 1-butanethiol	→ Diméthyl sulfide(DMS)	→ BTEX : Benzène, Toluène, Éthylbenzène, m+p - Xylène et o - Xylène
→ 1-propanéthiol	→ Diméthyl disulfide (DMDS)	→ Tétrachloroéthylène
→ 1,2-dichloroéthane	→ Diméthyl trisulfide (DMTS)	→ Trichloroéthylène
→ 2-Propanéthiol	→ Disulfure de carbone (CS ₂)	
→ 2-butanéthiol		
→ Tert-butylmercaptan		

1.5. Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement (cf. : Annexe Métaux lourds).

Origines :

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement sous forme particulaire (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

Effets sur la santé :

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ... Les effets engendrés

par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique)¹.

Effets sur l'environnement :

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments.

Métaux analysés :

- Arsenic (As)
- Nickel (Ni)
- Cadmium (Cd)
- Chrome (Cr)
- Plomb (Pb)

1.6. Valeurs réglementaires

À l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées. Ces valeurs réglementaires sont définies au niveau européen dans des directives puis déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

- Valeur limite : un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble,
- Valeur cible : un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble,
- Objectif de qualité : un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, 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.

¹ Rapport d'information n° 261 (2000-2001) de M. Gérard MIQUEL

Le tableau suivant regroupe les seuils pour chaque polluant réglementé et surveillé au cours de cette étude :

Polluants	Valeurs réglementaires en air extérieur en vigueur		
	Décrets N°98-360, 2002-2113, 2003-1479 , 2007-1479, 2008-1152, 2010-1250		
	Directives 2004/107/CE et 2008/50/CE		
	Valeurs limites	Valeurs cibles	Objectifs de qualité
Particules en suspension PM10	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	-	30 µg/m ³ en moyenne annuelle
Benzène C ₆ H ₆	5 µg/m ³ en moyenne annuelle		2 µg/m ³ en moyenne annuelle
Plomb Pb	500 ng/m ³ en moyenne annuelle	-	250 ng/m ³ en moyenne annuelle
Arsenic As	-	6 ng/m ³ en moyenne annuelle	-
Cadmium Cd	-	5 ng/m ³ en moyenne annuelle	-
Nickel Ni	-	20 ng/m ³ en moyenne annuelle	-

Tableau 1 : Repères réglementaires

Les directives européennes et les décrets français qui en découlent, fixant les différents seuils pour la qualité de l'air, ne prennent pas en compte l'ensemble des polluants et gaz à effet de serre.

Les résultats des polluants non réglementés seront confrontés par la suite à des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour des effets avec seuil (effets qui surviennent au-delà d'une certaine dose inhalée de produit) ou à des valeurs guides de l'OMS.

Source des définitions suivantes : INERIS – Fiche toxicologique : Méthodologie

Plusieurs organismes tels que l'US EPA, l'ATSDR et l'OEHHA proposent leurs propres valeurs de référence :

- US EPA – inhalation reference concentration (RfC) : est une estimation (avec une certaine incertitude qui peut atteindre un ordre de grandeur) de l'exposition par l'inhalation continue d'une population humaine (y compris les sous-groupes sensibles) sans risque appréciable d'effets néfastes durant une vie entière. Elle s'exprime en masse de substance par m³ d'air inhalé,
- ATSDR - Minimum Risk Level (MRL) : est une estimation de la concentration d'exposition journalière à une substance chimique qui est probablement sans risque appréciable d'effets néfastes non cancérogènes sur la santé pour une durée spécifique d'exposition,
- OEHHA - Reference Exposure Levels (RELs) : est une concentration ou une dose pour laquelle ou en dessous de laquelle des effets néfastes ne sont pas susceptibles de se produire, pour des conditions spécifiques d'exposition.

À chaque valeur de référence est associée une durée d'exposition, variable selon l'organisme qui la propose :

- Toxicité aiguë : correspond à des effets sur l'organisme provoqués par une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique,
- Toxicité subaiguë / subchronique : correspond aux effets d'une administration répétée à court terme,
- Toxicité chronique : correspond aux effets d'une administration répétée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps à des effets délétères.

Organismes (USA)	Durée d'inhalation		
	Chronique	Subchronique	Aiguë
US EPA - RfC	Plusieurs années	Semaines à années	Minutes/heures à jour
ATSDR - MRL	1 ans et plus	15 à 364 jours	1 à 14 jours
OEHHA - RELs	8 ans et plus	-	1 à 7 heures

Tableau 2 : VTR – définition des durées d'exposition

Compte tenu de la période de mesure (un mois), les VTR en situation d'exposition subchronique et aiguë seront confrontées de manière directe aux valeurs enregistrées lors de l'exploitation des résultats.

Quant aux VTR en situation d'exposition chronique et aux valeurs réglementaires annuelles, elles seront appliquées à titre indicatif, en prenant l'hypothèse que les concentrations mensuelles mesurées reflètent les niveaux annuels.

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des VTR en situation d'exposition chronique, subchronique et aiguë établies par les organismes américains EPA, ATSDR et OEHHA ainsi que les valeurs guides fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Polluants	Valeurs guides OMS (2000, mis à jour en 2006)	VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence)*			
		Inhalation chronique	Inhalation subchronique	Inhalation aiguë	Organismes (USA)
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S	7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive)	2 µg/m ³	-	-	US EPA
		-	30 µg/m ³	100 µg/m ³	ATSDR
	150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	10 µg/m ³	-	42 µg/m ³	OEHHA
Ammoniac NH ₃	-	100 µg/m ³	-	-	US EPA
		70 µg/m ³	-	1 200 µg/m ³	ATSDR
		200 µg/m ³	-	3 200 µg/m ³	OEHHA
Dioxyde de soufre SO ₂	500 µg/m ³ sur 10 min	-	-	30 µg/m ³	ATSDR
	20 µg/m ³ sur 24h	-	-	660 µg/m ³	OEHHA
Benzène	-	30 µg/m ³	-	-	US EPA
		9,7 µg/m ³	19,5 µg/m ³	29,2 µg/m ³	ATSDR
		60 µg/m ³	-	1 300 µg/m ³	OEHHA
Toluène	260 µg/m ³ hebdomadaire	5 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		300 µg/m ³	-	3 800 µg/m ³	ATSDR
		300 µg/m ³	-	37 000 µg/m ³	OEHHA
Éthylbenzène	-	1 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		1 324 µg/m ³	3 090 µg/m ³	44 140 µg/m ³	ATSDR
		2 000 µg/m ³	-	-	OEHHA
Xylènes	-	100 µg/m ³	-	-	US EPA
		220 µg/m ³	2610 µg/m ³	8 700 µg/m ³	ATSDR
		700 µg/m ³	-	22 000 µg/m ³	OEHHA
1,2-Dichloroéthane	700 µg/m ³ sur 24h	300 µg/m ³	-	-	ATSDR
		400 µg/m ³	-	-	OEHHA
Trichloroéthylène	-	-	540 µg/m ³	11 000 µg/m ³	ATSDR
		600 µg/m ³	-	-	OEHHA
Tétrachloroéthylène	200 µg/m ³ chronique	20 µg/m ³	-	-	US EPA
		280 µg/m ³	-	1 380 µg/m ³	ATSDR
		35 µg/m ³	-	20 000 µg/m ³	OEHHA

*valeurs issues du rapport « Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) » - mars 2009, INERIS
- : pas de valeur existante

Tableau 3 : Valeurs guides et de référence

2. Organisation de l'étude

2.1. Sites de prélèvements

Sept sites ont été sélectionnés pour la campagne de mesure.

Le tableau qui suit décrit les positions géographiques de ces derniers ainsi que leur distance par rapport à l'industrie.

Sites	X_Lambert 93 (m)	Y_Lambert 93 (m)	Distance Valorizon (m)
Saint-Cernin	522488	6379192	655
Fontanelles	521915	6379607	553
Sud_bassin	522143	6379126	304
Compostage	522142	6379276	367
Mérigoux	522229	6381879	2487
Corconat	521297	6378941	562
Canté-Perdit	521507	6379473	536

Tableau 4 : Caractéristiques des sites de mesure

La carte satellite qui suit présente l'ensemble des sites sélectionnés :



Figure 1 : Sites de mesure

N.B. : Par souci de clarté, le site de Mérigoux qui est éloigné de la zone d'étude n'apparaît pas sur la carte.

- » Sur chacun des sites, des jauges Owen (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été placées pour quantifier les retombées des poussières totales. Les jauges ont été ensuite envoyées pour être analysées en laboratoire (Micropolluants Technologies SA – certifié COFRAC).
- » Des tubes passifs ont été placés sur les sites de Saint-Cernin, Corconat et Mérigoux pour la mesure du sulfure d'hydrogène (H₂S), des COVNM dont les Mercaptans ainsi que l'ammoniac et les amines. Les tubes ont été analysés en laboratoire (TERA environnement – certifié COFRAC).
- » Les mesures automatiques de H₂S et de PM10 ont été effectuées sur le site de Saint-Cernin.
- » Un Partisol (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) a également été installé sur le site de Saint-Cernin pour réaliser quatre prélèvements d'une semaine en air ambiant de métaux lourds. Les matériaux filtrants sont envoyés pour analyse en laboratoire agréé (IANESCO – certifié COFRAC).

2.2. Dispositifs de mesure

Pour la campagne 2017, sept sites de mesures ont été sélectionnés autour du site Valorizon en accord avec le SYDED 87. Ces sites correspondent à des emplacements en limite ou sur la propriété de riverains qui avaient régulièrement exprimés des gênes olfactives.

Un site dit de « référence » situé au nord de la zone d'étude sur la commune de Mérigoux, en dehors de l'influence des émissions de Valorizon, sert de base de comparaison avec les résultats des sites de mesure.

Les sites ainsi que les polluants mesurés, les méthodes de mesures et les dates sont répertoriés dans le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites / Localisation	Échantillonnage	Période
Mesure automatique Préleveur bas débit Partisol Plus	H ₂ S PM10	Saint-Cernin	¼ horaire	27/09/2017 – 09/11/2017
	Métaux lourds		1 semaine	19/10/2017 – 09/11/2017
Jauges OWEN	Particules atmosphériques totales	Saint-Cernin	1 mois	21/09/2017 – 25/10/2017
		Fontanelles		
		Sud_bassin		
		Compostage		
		Mérigoux		
		Corconat		
Tubes passifs	H ₂ S COVNM Mercaptans NH ₃ Amines	Saint-Cernin	1 semaine	27/09/2017 – 18/10/2017
		Corconat		
		Mérigoux		

Tableau 5 : Sites de mesures – Valorizon

Des pannes de courant ont été constatées sur le site de Saint-Cernin entre le 05 et le 16 octobre. Pour cette période, les prélèvements de métaux lourds ainsi que les mesures de H₂S et PM10 n'ont pu être faits. Des quatre prélèvements de métaux lourds initialement prévus, seuls trois ont pu être réalisés.

2.3. Techniques de prélèvement et analyses

2.3.1. Jauges OWEN

Les prélèvements de poussières totales dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD de surface de collectage de 707 cm² sur sept sites pendant une durée de 30 jours entre le 21 septembre et le 25 octobre 2017.

Les concentrations nettes sont calculées suivant la formule :

$$C_{nette} = \frac{C_{éch} \times 24}{h \times S}$$

Avec :

- >> C_{nette} : concentration nette en g/m²/j
- >> C_{éch} : concentration après analyse du prélèvement en g/échantillon
- >> h : nombre d'heures de collectage
- >> S : surface de collectage en m²



Figure 2 : Jauge OWEN en situation (jauge verre sur illustration)

2.3.2. Tubes passifs

Des prélèvements par tubes à diffusion passive ont été effectués pour mesurer le H₂S, les COVNM dont les mercaptans, le NH₃ et les amines.

Ce matériel repose sur des principes d'adsorption et de perméation. Les polluants échantillonnés traversent une membrane semi-perméable par adsorption sur un support traité chimiquement.

Parallèlement à chaque échantillonnage, des « blancs laboratoires » sont réalisés afin de déterminer les concentrations résiduelles non affectables à des mesures mais liées aux processus utilisés (transport des tubes, manipulations, conditionnements, ...).



Figure 3 : Tube à diffusion passive

Polluants	Tubes passifs Radiello		
	Durée d'exposition	Code cartouche chimie absorbante	Méthode d'analyse
H ₂ S	7 jours	170	Spectrophotométrie UV
NH ₃		168	Chromatographie ionique
COVNM		145	Couplage désorbeur thermique, chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse

Tableau 6 : Méthode d'analyse des tubes à diffusion passive

2.3.3. Préleveur dynamique bas débit

Les métaux lourds ont été prélevés via un préleveur dynamique bas débit de type Partisol et de marque Thermo suivant un débit d'échantillonnage de 1 m³/h régulé (conforme aux normes européennes EN12341).

L'analyse de chaque prélèvement actif sur filtre est réalisée selon la méthode de digestion acide (HNO₃ et H₂O₂) en micro-onde fermée puis l'identification et le dosage des composés s'effectue par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).



Figure 4 : Préleveur dynamique bas débit

2.3.4. Analyseur automatique

L'un des moyens mobiles d'Atmo Nouvelle-Aquitaine équipé d'analyseurs a été positionné à proximité de Valerizon afin de mesurer les niveaux en temps réel d'H₂S et de PM₁₀.

Un analyseur est un appareil qui mesure en continu et en temps réel la concentration d'un polluant dans l'air et renvoie une valeur moyenne toutes les 15 minutes au poste central informatique.

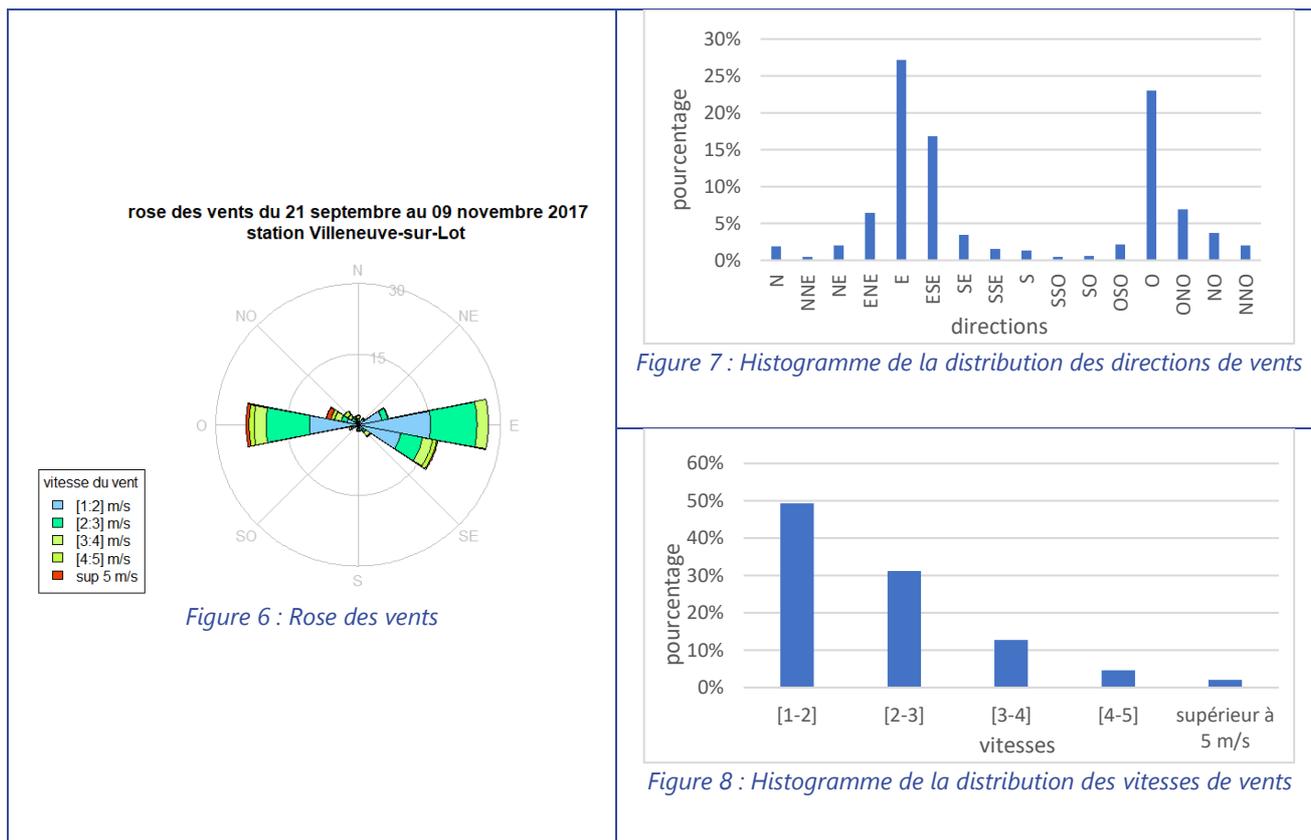


Figure 5 : Moyen mobile contenant les analyseurs automatiques

3. Contexte météorologique

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station Météo-France de Villeneuve-sur-Lot (n° 47323004) durant la période de mesure.

Les mesures invalidantes de direction de vent égales à zéro ont été supprimées des calculs (soit 16 % des mesures sur 1 186 valeurs), ainsi que les vitesses de vent inférieures à 1 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables (14 % des mesures restantes).



Sur l'ensemble de la période de mesure, les vents en provenance des secteurs Est et Ouest ont été majoritaires :

- >> 44 % de vents de secteur Est et Est-Sud-Est,
- >> 30 % de vents de secteur Ouest Ouest-Nord-Ouest.

Les vitesses de vents ont été le plus souvent inférieures à 2 m/s (49 % du temps). Les vents inférieurs à 3 m/s représentent 81 % des vents mesurés pendant la campagne de prélèvement. Seul 2% des vents ont une vitesse supérieure à 5 m/s.

4. Résultats de l'étude

4.1. Mesures automatiques de sulfure d'hydrogène

Due à une coupure de courant entre le 05 et le 16 octobre sur le site de mesure de Saint-Cernin, la campagne initialement prévue entre le 27 septembre et le 31 octobre a été prolongée jusqu'au 09 novembre 2017 afin d'obtenir suffisamment de données valides pour l'étude.

Site	Dates mesures	Position par rapport à Valorizon		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
Saint-Cernin	27/09/2017 – 09/11/2017	[213° - 303°]	655	26	39,2

Tableau 7 : Fréquence d'exposition de l'analyseur H₂S aux vents en provenance de Valorizon

Le site de Saint-Cernin a été exposé 26 % du temps à des vents en provenance de Valorizon.

Le graphique qui suit rend compte des concentrations horaires en µg/m³ mesurées en H₂S.

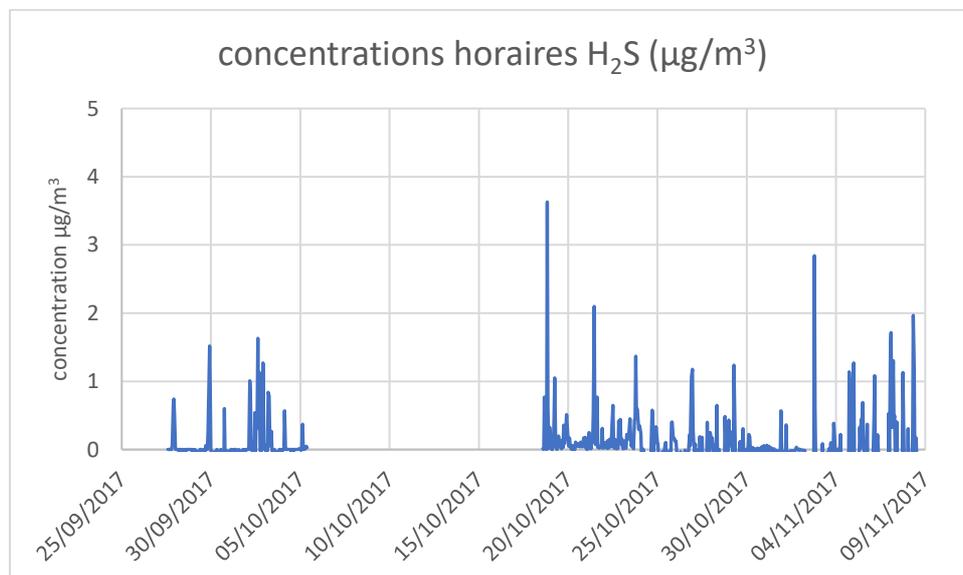


Figure 9 : Concentrations horaires en H₂S – Site de Saint-Cernin

Les concentrations horaires mesurées ne dépassent pas les 3,6 µg/m³ sur l'ensemble de la campagne de mesure. La moyenne de H₂S est de 0,13 µg/m³.

La valeur guide de l'OMS de **7 µg/m³ sur 30 min** (nuisance olfactive) est dépassée sur deux demi-heures sur l'ensemble de la période : le 18 octobre entre 19h30 et 20h00 et entre 19h45 et 20h15 en raison de concentrations plus élevées mesurées par l'analyseur (12,3 µg/m³ en quart horaire entre 19h45 et 20h00).

La concentration moyenne mesurée **0,13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur l'ensemble de la période est nettement inférieure à la Valeur Toxicologique de Référence de **2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** en inhalation chronique (plusieurs années) définie par l'US EPA.

4.2. Mesures automatiques des particules fines PM10

Les conditions météorologiques ainsi que l'exposition du site de mesure aux vents en provenance de Valorizon sont les mêmes que pour les mesures de H_2S .

Pour rappel, les valeurs réglementaires pour les particules fines fixées par Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sont les suivantes :

Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuils de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
En moyenne annuelle : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.			
En moyenne journalière : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	En moyenne annuelle : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne journalière : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne journalière : 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 8 : Valeurs réglementaires pour les particules fines PM10

Pour les PM10, le seuil d'information et de recommandations ainsi que le seuil d'alerte à la pollution s'appliquent sur des concentrations moyennes journalières dans le cadre d'arrêtés préfectoraux spécifiques à visée industrielle. Aucun texte de ce type n'est appliqué sur le département, la comparaison à cette réglementation ne s'applique pas. Elle est donc donnée uniquement à titre d'information.

Le graphique qui suit rend compte de la moyenne journalière mesurée sur le site Saint-Cernin pour ce polluant :

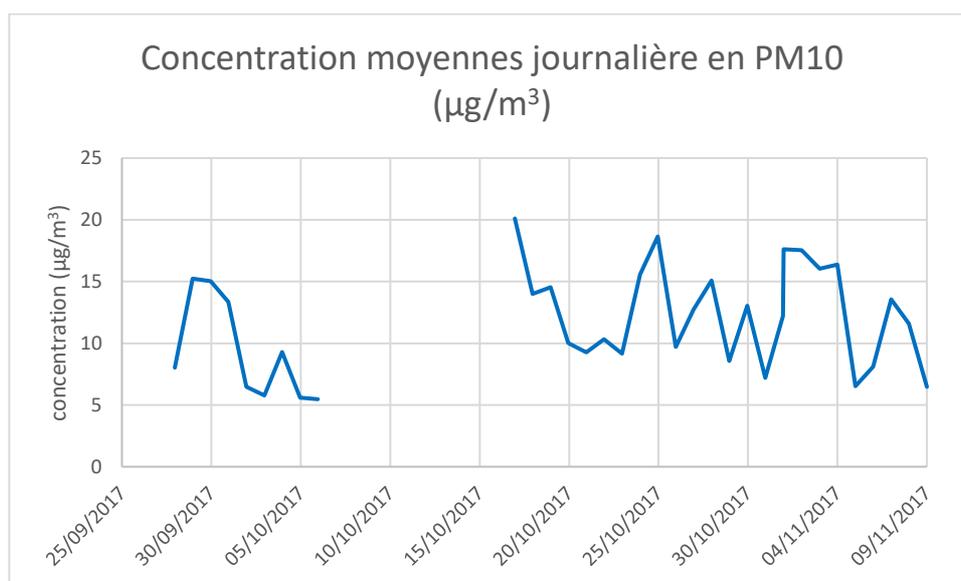


Figure 10 : Concentration moyennes journalière en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Site Saint-Cernin

Comme pour les mesures de H_2S , Le manque de données de mesures entre le 05 et le 16 octobre est dû à des coupures de courant sur le site.

La moyenne journalière la plus forte mesurée sur le site est de 20,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16 octobre. Cette valeur est largement inférieure aux seuils réglementaires, tout en gardant à l'esprit que la comparaison aux valeurs réglementaires ne se fait pas sur le même pas de temps (donné à titre indicatif).

L'évolution horaire des concentrations est présentée dans la figure ci-après.

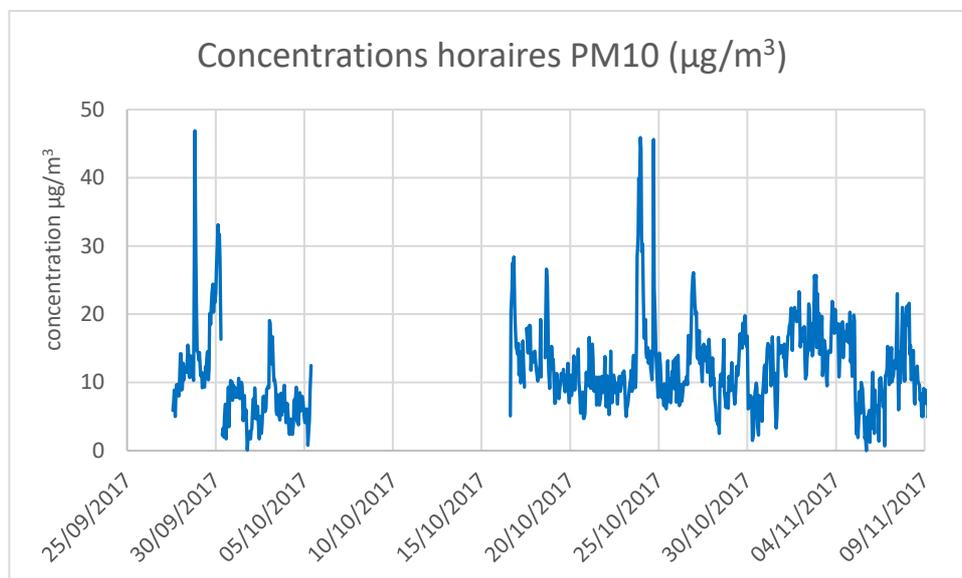


Figure 11 : Concentrations horaires en PM10 – Site de Saint-Cernin

Les pics les plus élevés sont observables le 28 septembre à 20h00, le 23 octobre à 23h00, le 24 octobre à 00h00 et le 24 octobre à 17h00.

4.3. Prélèvements des métaux lourds

Les dates de prélèvements des métaux lourds ainsi que l'exposition aux vents en provenance de Valorizon sont répertoriées dans le tableau suivant :

Site	Dates mesures	Position par rapport à Valorizon		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
Saint-Cernin	19/10/2017 – 26/10/2017	[213° - 303°]	655	25	2.6
	26/10/2017 – 02/11/2017			29	0.6
	02/11/2017 – 09/11/2017			50	11,4

Tableau 9 : Fréquence d'exposition du préleveur de métaux lourds aux vents en provenance de Valorizon

Les directives européennes 2004/107/CE du 15 décembre 2004 et 2008/50/CE du 21 mai 2008 définissent des valeurs réglementaires applicables aux concentrations de certains métaux lourds. Les métaux lourds soumis à cette réglementation dans l'air ambiant sont mesurés dans le cadre de l'étude Valorizon sur la qualité de l'air ambiant : Arsenic, Cadmium, Plomb et Nickel.

Les valeurs obtenues pendant la campagne de mesures sont directement comparées aux valeurs réglementaires dans le tableau qui suit. Les valeurs réglementaires sont applicables sur des concentrations mesurées sur une année complète et les mesures réalisées dans le cadre de la campagne couvrent trois semaines. La comparaison est donc donnée à titre avant tout informatif.

Polluant	Valeurs réglementaires			Site de mesure*	
	Protection	Type	Calcul		
Arsenic	Santé humaine	Valeur cible	Moyenne sur un an à ne pas dépasser	6 ng/m ³	0,55 ng/m ³
Cadmium	Santé humaine	Valeur cible	Moyenne sur un an à ne pas dépasser	5 ng/m ³	0,08 ng/m ³
Plomb	Santé humaine	Objectif de qualité	Moyenne sur un an à ne pas dépasser	250 ng/m ³	2,95 ng/m ³
		Valeur limite		500 ng/m ³	
Nickel	Santé humaine	Valeur cible	Moyenne sur un an à ne pas dépasser	20 ng/m ³	3 ng/m ³

*concentration moyenne des 3 filtres

Tableau 10 : Valeurs réglementaires en métaux lourds

Pour les quatre métaux lourds et à titre d'information, les concentrations observées pendant la campagne de mesures sont nettement inférieures aux valeurs limites annuelles applicables.

Le tableau qui suit présente le détail des concentrations mesurées en métaux lourds au cours de la campagne. L'exposition du site de prélèvement aux vents en provenance de l'UVE est également indiquée.

Début	Fin	Concentrations (ng/m ³)				Exposition (%)
		Arsenic	Cadmium	Plomb	Nickel	
19/10/2017	26/10/2017	0,40	0,04	1,44	0,30	25
26/10/2017	02/11/2017	0,56	0,08	2,61	0,62	29
02/11/2017	09/11/2017	0,53	0,09	3,30	0,56	50
Moyenne		0,55	0,08	2,95	0,59	35

Tableau 11 : Résultats d'analyses - métaux réglementés

La mise en regard des concentrations de chaque composé avec l'exposition aux vents en provenance de Valorizon ne permet pas de mettre en évidence l'existence de lien entre la concentration et l'importance de l'exposition du site de prélèvement à l'usine.

Pour certains composés, tels que le plomb et le cadmium, les concentrations sont plus fortes la semaine la plus exposée, mais cette augmentation des concentrations mesurées n'est pas significative et les valeurs restent largement en-dessous des valeurs limites annuelles applicables.

En plus des métaux lourds réglementés, des mesures de chrome sur le site de Valorizon ont été réalisées.

Début	Fin	Concentrations chrome (ng/m ³)	Exposition (%)
19/10/2017	26/10/2017	1,17	25
26/10/2017	02/11/2017	1,44	29
02/11/2017	09/11/2017	2,13	50
Moyenne		1,78	35

Tableau 12 : Résultats d'analyses - Chrome

La semaine la plus exposée aux vents en provenance de Valorigon est celle pour laquelle la concentration en chrome est la plus forte enregistrée.

Le Chrome ne possède pas de valeurs réglementaires sur lesquelles se baser pour l'étude. Cependant, Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise des prélèvements en air ambiant de ce métal autour de sites industriels depuis plusieurs années. Le graphique qui suit rend compte des concentrations en chrome mesurées en air ambiant sur différents sites par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2010 comparées aux concentrations mesurées lors des trois prélèvements en air ambiant sur le site de Valorigon.

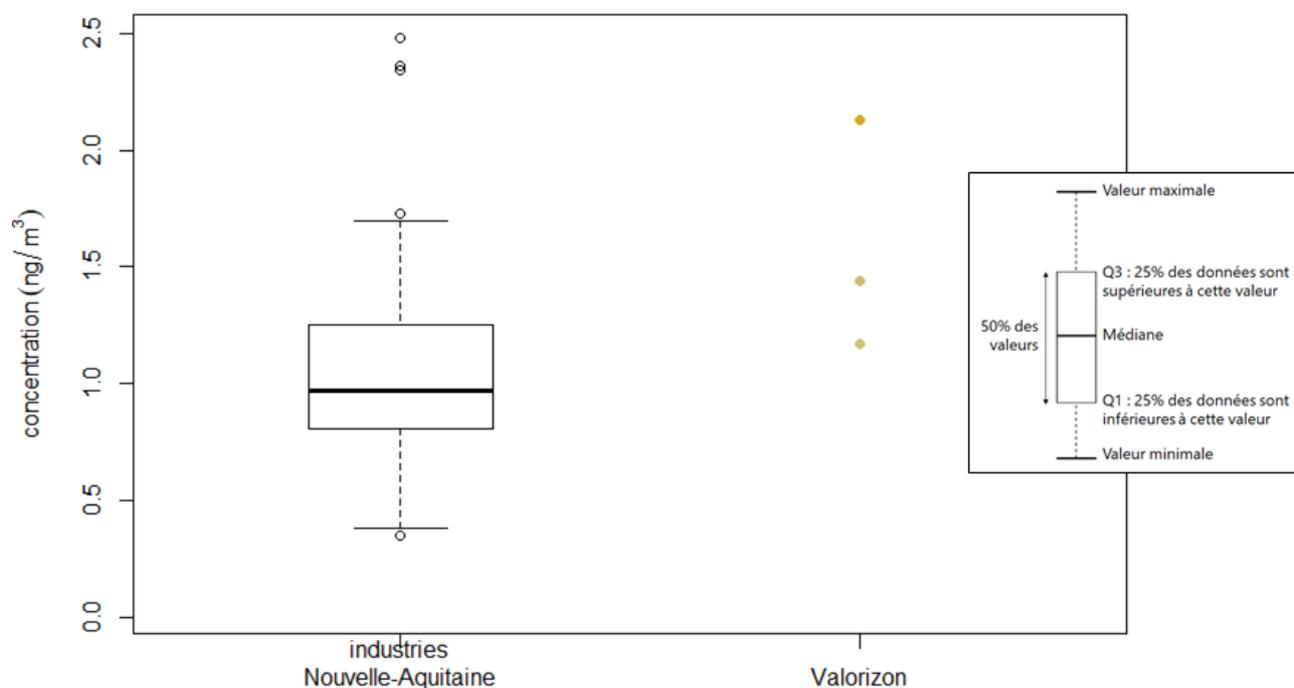


Figure 12 : Comparaison des concentrations en chrome avec des campagnes de mesure réalisées en Nouvelle-Aquitaine entre 2010 et 2017

Les concentrations mesurées sur le site de Valorigon se situent dans les valeurs fortes des concentrations mesurées autour de sites industriels faisant l'objet d'une surveillance de la qualité de l'air par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Sur les sept années de surveillance, sur trois sites industriels et 49 mesures de chrome réalisées la moyenne des concentrations est de 1,1 ng/m³ avec un maximum de 2,48 ng/m³.

4.4. Prélèvements par tubes passifs

Les H₂S, COVNM, Mercaptans, NH₃, amines ont fait l'objet de mesures passives sur trois sites entre le 27 septembre et le 25 octobre 2017.

Site	Dates mesures	Position par rapport à Valorizon		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
Saint-Cernin	27/10/2017 – 04/10/2017	[213° - 303°]	655	32	16
	04/10/2017 – 11/10/2017			20	3.4
	11/10/2017 – 18/10/2017			2	1
	18/10/2017 – 25/10/2017			27	6.8
Corconat	27/10/2017 – 04/10/2017	[33° - 123°]	532	44	16
	04/10/2017 – 11/10/2017			32	3.4
	11/10/2017 – 18/10/2017			74	1
	18/10/2017 – 25/10/2017			44	6.8
Mérigoux (fond)	27/10/2017 – 04/10/2017	[143° - 233°]	2 487	9	16
	04/10/2017 – 11/10/2017			4	3.4
	11/10/2017 – 18/10/2017			8	1
	18/10/2017 – 25/10/2017			8	6.8

Tableau 13 : Fréquence d'expositions des sites de mesures tubes passifs aux vents en provenance de Valorizon

Le site Corconat, situé au Sud-Ouest de Valorizon est celui qui a été le plus exposé aux vents en provenance de l'usine. Au contraire, le site Mérigoux situé au Nord a été très rarement sous les vents de Valorizon. La faible exposition, conjuguée à la typologie de « site témoin » vont permettre de comparer les concentrations mesurées sur les sites de Saint-Cernin et Corconat aux niveaux de fond de la zone d'étude.

4.4.1. Résultats COV

Les concentrations en µg/m³ de l'ensemble des COV suivis sur chacun des sites sont répertoriées dans le tableau suivant :

Exposition (%)	Concentrations en µg/m ³												
	Blanc terrain	Semaine 1			Semaine 2			Semaine 3			Semaine 4		
		Saint-Cernin	Corconat	Mérigoux (fond)									
-	-	32	44	9	20	32	4	2	74	8	27	44	8
Benzène	0,03	0,46	0,21	0,69	0,48	0,42	0,71	0,33	0,38	0,42	0,43	0,44	0,39
Toluène	< LQ	0,35	0,39	0,88	0,38	0,49	1,02	0,38	0,58	0,82	0,38	0,42	0,63
Ethylbenzène	< LQ	0,59	0,71	0,78	0,07	0,08	0,13	0,06	0,1	0,09	0,05	0,06	0,04
m+p Xylène	< LQ	0,37	0,39	0,61	0,11	0,14	0,25	0,09	0,24	0,19	0,08	0,12	0,1
O Xylène	< LQ	0,16	0,16	0,24	0,05	0,05	0,1	0,04	0,08	0,08	0,04	0,05	0,04
1,2 dichloroéthane	< LQ	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	< LQ	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02
Trichloroéthylène	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Tétrachloroéthylène	< LQ	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfur dioxide	< LQ	0,31	0,33	0,53	3,25	4,34	0,01	2,38	0,06	< LQ	6,66	0,04	0,04
Ethanol	0,01	< LQ	0,33	0,26	< LQ	< LQ	0,06	< LQ	0,45	< LQ	< LQ	0,05	< LQ
Pentane,2méthyl-	< LQ	0,1	0,13	0,24	0,14	0,18	0,31	0,17	0,22	0,32	0,1	0,16	0,21
MEK	< LQ	0,37	0,35	0,3	0,05	0,2	0,16	< LQ	0,68	0,1	0,03	0,11	0,06
Hexane	< LQ	0,15	0,2	0,38	0,2	0,28	0,47	0,19	0,28	0,35	0,16	0,2	0,23
Acétic acid	< LQ	5,31	3,04	5,85	< LQ	0,21	0,37	< LQ	1,18	0,03	0,08	0,29	0,18
Tetrachlorométhane	< LQ	0,16	0,19	0,16	0,04	0,11	0,24	< LQ	0,23	0,04	0,07	0,17	0,31
Butane,2,2,3,3-tetraméthyl-	< LQ	0,11	0,22	0,32	0,15	0,18	0,44	0,16	0,28	0,33	0,1	0,16	0,25
Benzene, (1-méthyléthyl) -	< LQ	0,15	0,17	0,21	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Pinène	< LQ	0,03	0,54	0,13	< LQ	0,12	0,19	< LQ	0,03	0,12	< LQ	0,09	< LQ
Propyl benzène	< LQ	0,18	0,17	0,31	0,02	0,01	0,02	< LQ	0,04	0,02	< LQ	< LQ	< LQ
Décane	< LQ	0,03	0,02	0,27	0,03	< LQ	< LQ	0,01	0,05	0,03	< LQ	< LQ	< LQ

p-Cymène	< LQ	0,07	0,08	0,13	0,07	0,14	0,03	0,01	0,14	0,02	0,01	< LQ	< LQ
Dodécane	< LQ	0,11	0,09	1,87	0,42	0,12	0,09	0,17	0,13	0,26	0,05	0,12	< LQ
Styrene	< LQ	0,47	0,55	0,73	0,05	0,04	0,07	0,02	0,07	0,04	0,02	0,02	< LQ
Famille Ethyltoluène	< LQ	0,08	0,07	0,23	0,03	0,03	0,06	0,01	0,08	0,04	0,01	< LQ	< LQ
Famille Triméthylbenzène	< LQ	0,08	0,08	0,33	0,04	0,04	0,07	0,02	0,12	0,05	0,02	< LQ	< LQ
Limite de quantification LQ	0,01												

Tableau 14 : Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'ensemble des COV suivis

Parmi les COV analysés, seul le Benzène fait l'objet de valeurs réglementaires. Ces valeurs réglementaires n'étant applicables qu'à l'échelle de l'année, les concentrations obtenues lors de ces mesures ne pourront être comparées qu'à titre indicatif.

Sur les 3 sites de mesures et sur l'ensemble de la période de mesure, la concentration moyenne en benzène est de 0,45 µg/m³. Cette valeur est largement inférieure à la valeur limite de 5 µg/m³ ainsi que de l'objectif de qualité de 2 µg/m³ en moyenne annuelle.

Concernant les autres COV, on observe une grande variabilité temporelle des concentrations mesurées sur chacun des sites. Le site le plus éloigné de Valorizon présente des concentrations équivalentes voire supérieures aux deux autres sites de mesure.

Les concentrations en dioxyde de soufre sont cependant plus importantes sur le site de Saint-Cernin et en moindre mesure sur le site de Corconat que sur le site de Méricoux. L'activité de Valorizon peut être à l'origine des concentrations plus importantes pour ce composé autour du site.

Une forte concentration en acide acétique sur les 3 sites de mesures est à noter lors de la première semaine d'échantillonnage. Les concentrations mesurées pour ce composé les trois semaines suivantes sont beaucoup plus faibles.

Le trichloroéthylène n'a été détecté sur aucun des prélèvements.

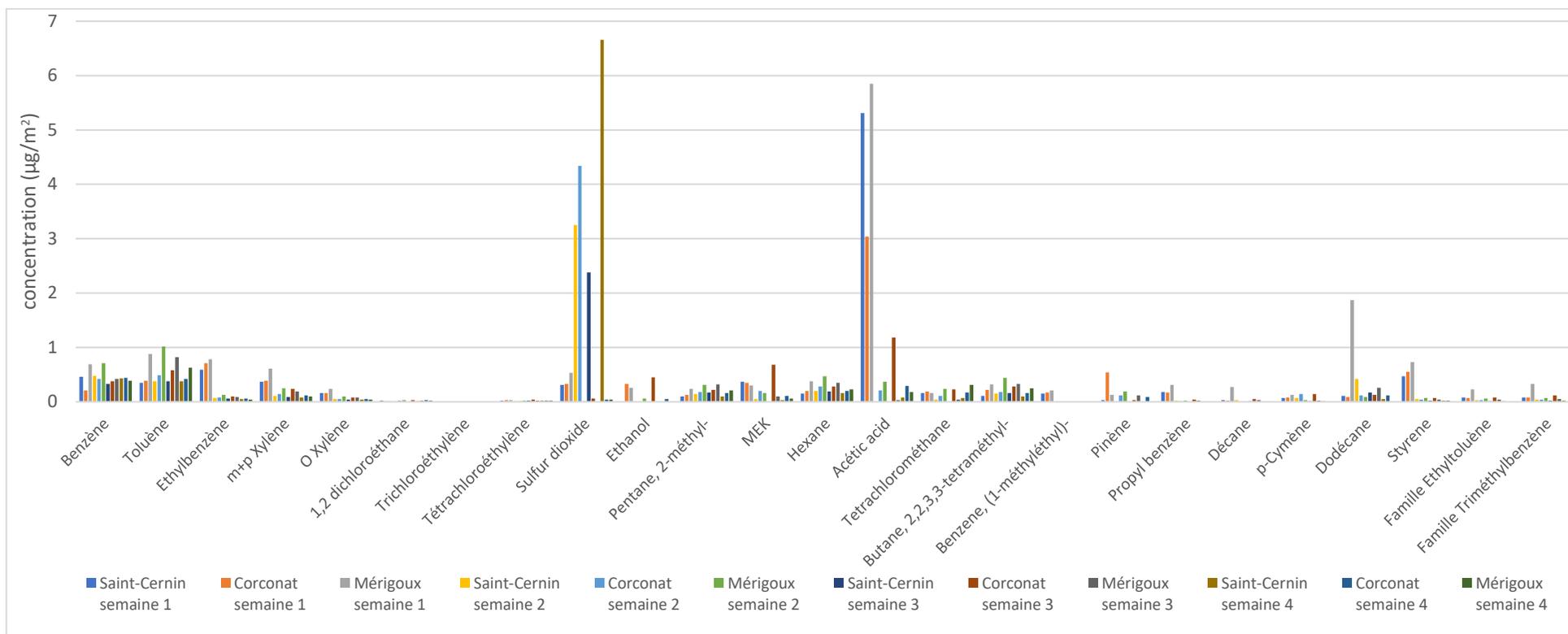


Figure 13 : Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'ensemble des COV suivis

4.4.2. Résultats Mercaptans et composés soufrés

Les concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'ensemble des mercaptans et des composés suivis sur chacun des sites sont répertoriées dans le tableau suivant :

	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$												
	Blanc terrain	Semaine 1			Semaine 2			Semaine 3			Semaine 4		
		Saint-Cernin	Corconat	Mérigoux (fond)									
Exposition (%)	-	32	44	9	20	32	4	2	74	8	27	44	8
tert-butylmercaptans	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Methanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Ethanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
1- Propanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
2- Propanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
1- Butanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
2- Butanethiol	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
DMS	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
CS2	< LQ	0,02	0,13	0,25	0,3	0,23	< LQ	0,13	< LQ	< LQ	0,7	< LQ	< LQ
DMDS	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
DMTS	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Limite de quantification LQ	0,01												

Tableau 15 : Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'ensemble des mercaptans et composés soufrés suivis

La plupart des composés analysés ont des concentrations inférieures à la limite de quantification de 0,01 µg/m³.

Seul le disulfure de carbone (CS₂) a été quantifié de façon quasi systématique sur l'ensemble des sites à des concentrations moyennes de **0,25 µg/m³**. À forte concentration ce composé peut dégager une odeur forte et désagréable.

Dans son classement des composés en fonction du rapport entre la dose létale la plus basse par inhalation chez l'Homme et la limite olfactive du composé, l'INRS classe le disulfure de carbone dans la catégorie B1 : la perception olfactive survient bien avant le risque léthal².

La limite olfactive de ce composé est de 0,1 ppm soit 310 µg/m³. Les concentrations mesurées sur les différents sites pour ce composé sont largement inférieures à cette limite.

Il faut cependant signaler que ce mode de prélèvement par tubes passifs (moyenne hebdomadaire) ne permet pas de distinguer des épisodes ponctuels d'évolution de concentration (phénomène de « bouffées »).

4.4.3. Résultats NH₃ et amines totales

		Concentrations (µg/m ³)		
		Exposition (%)	NH ₃	Amines totales
Semaine 1	Blanc terrain	-	<LQ	<LQ
	Saint-Cernin	32	1	<LQ
	Corconat	44	1,2	<LQ
	Mérigoux (fond)	9	1,2	<LQ
Semaine 2	Saint-Cernin	20	0,8	<LQ
	Corconat	32	1,1	<LQ
	Mérigoux (fond)	4	2,5	<LQ
Semaine 3	Saint-Cernin	2	1,1	<LQ
	Corconat	74	1,7	<LQ
	Mérigoux (fond)	8	1,2	<LQ
Semaine 4	Saint-Cernin	27	1,4	<LQ
	Corconat	44	1,1	<LQ
	Mérigoux (fond)	8	0,6	<LQ
Moyenne 4 prélèvements	Saint-Cernin	20,25	1,075	<LQ
	Corconat	48,5	1,275	<LQ
	Mérigoux (fond)	7,25	1,375	<LQ
<i>Limite de quantification</i>			<i>0,1</i>	

Tableau 16 : Concentrations en µg/m³ de l'ammoniac et des amines totales

Les concentrations d'ammoniac des stations proches de Valorizon sont semblables à celles rencontrées au niveau du site témoin de Mérigoux.

Sur l'ensemble des prélèvements les concentrations en amines totales sont inférieures à la limite de quantification de 0,1 µg/m³.

² INRS – Hygiène et sécurité du travail – cahier de notes complémentaires – 1^{er} trimestre 2005 198

4.4.4. Résultats sulfure d'hydrogène (H₂S)

		Concentrations (µg/m ³)	
		Exposition (%)	H ₂ S
Semaine 1	Blanc terrain	-	<LQ
	Saint-Cernin	32	<LQ
	Corconat	44	<LQ
	Mérigoux	9	<LQ
Semaine 2	Saint-Cernin	20	<LQ
	Corconat	32	<LQ
	Mérigoux	4	<LQ
Semaine 3	Saint-Cernin	2	<LQ
	Corconat	74	<LQ
	Mérigoux	8	<LQ
Semaine 4	Saint-Cernin	27	<LQ
	Corconat	44	<LQ
	Mérigoux	8	<LQ
<i>Limite de quantification</i>			0,5

Tableau 17 : Concentrations en µg/m³ du sulfure d'hydrogène

Le sulfure d'hydrogène n'a été détecté sur aucun des prélèvements réalisés au cours de la campagne. Les quantités de sulfure d'hydrogène sont faibles et inférieures à la limite de quantification de 0,5 µg/m³. Ces données sont cohérentes avec les concentrations mesurées par analyseur automatique.

4.5. Quantification des retombées de poussières atmosphériques totales

Les poussières atmosphériques totales ont été récoltées à l'aide de jauges OWEN (cf. annexe moyens de prélèvements) placées sur sept sites entre le 21 septembre et le 25 octobre 2017.

Les résultats de prélèvements sont décrits dans le tableau ci-dessous :

Sites	Distance Valorizon (m)	Angle expo. Valorizon (°)	Exposition (%)	Concentrations (g/m ² /j)
Saint-Cernin	655	[213° – 303°]	20	0,30
Fontanelles	553	[142° – 232°]	7	0,30
Sud_bassin	304	[212° – 302°]	20	0,27
Compostage	367	[189° – 279°]	18	0,16
Mérigoux	2 487	[143° – 233°]	7	0,30
Corconat	562	[33° – 123°]	49	0,27
Canté-Perdit	536	[96° – 186°]	34	0,27

Tableau 18 : Concentrations en g/m²/j des poussières totales

À l'exception du site compostage, les retombées de poussières totales sont semblables sur l'ensemble des sites de prélèvements et ce quel que soit la distance ou l'exposition aux vents en provenance de Valorizon.

Le site témoin de Méricoux, plus éloigné de Valorizon et moins exposé aux vents en provenance du site pendant le mois de prélèvement, présente des concentrations de poussières totales en $\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ équivalentes aux autres sites.

5. Conclusions

Atmo Nouvelle-Aquitaine a réalisé le suivi du dioxyde de soufre (H₂S), des particules fines (PM10), des métaux lourds, des composés organiques volatils (COV), des mercaptans, de l'ammoniac (NH₃), des amines et des poussières atmosphériques totales au moyen de mesures automatiques, préleveurs, tubes passifs et jauges OWEN sur sept sites autour de Valorizon entre le 27 septembre et le 09 novembre 2017.

5.1. Mesures automatiques de l'hydrogène sulfuré

Pendant la campagne de mesure, une panne de courant a eu lieu obligeant la prolongation des mesures pour une durée de 11 jours. La concentration horaire moyenne de H₂S mesurée pendant la période de prélèvement est de **0,13 µg/m³**. Cette valeur est nettement inférieure à la Valeur Toxicologique de Référence de **2 µg/m³** en inhalation chronique (plusieurs années) définie par l'US EPA.

La valeur guide de l'OMS de **7 µg/m³ sur 30 min** (nuisance olfactive) est dépassée sur deux demi-heures glissantes sur l'ensemble de la période : le 18 octobre entre 19h30 et 20h00 et entre 19h45 et 20h15.

5.2. Mesures automatiques des PM10

La moyenne journalière la plus forte mesurée sur le site de Saint-Cernin est de **20,1 µg/m³** le 16 octobre. Sur l'ensemble de la période de mesure la concentration moyenne est de **11,8 µg/m³**. A titre de comparaison et compte tenu des périodes différentes de calcul entre mesures et réglementation, les seuils n'ont pas été dépassés (objectif de qualité et valeurs limites).

5.3. Prélèvements des métaux lourds

Cinq métaux lourds dont quatre réglementés ont été suivis par Atmo Nouvelle-Aquitaine dans le cadre de la surveillance de Valorizon.

Les trois prélèvements d'arsenic, plomb, cadmium et nickel ont révélé des concentrations nettement inférieures aux valeurs réglementaires fixées pour ces polluants. Ces valeurs réglementaires n'étant cependant valables qu'à l'échelle annuelle, les concentrations mesurées au cours de cette campagne ne sont comparées à ces dernières qu'à titre indicatif.

En plus des quatre métaux lourds réglementaires, le chrome a également été suivi. Les concentrations mesurées lors des trois prélèvements ont été comparées aux concentrations mesurées par Atmo Nouvelle-Aquitaine sur différents sites industriels depuis 2010 via la même méthode de prélèvement. Cette comparaison a permis de mettre en avant le fait que les concentrations en chrome mesurées autour du site Valorizon sont dans la fourchette haute des valeurs habituellement rencontrées autour de sites industriels dans la région Nouvelle-Aquitaine.

5.4. Mesures passives COV

N.B. : Le mode de prélèvement par tubes passifs (moyenne hebdomadaire) ne permet pas de distinguer des épisodes ponctuels d'évolution de concentration (phénomène de « bouffées »).

Parmi les COV suivis, seul le benzène fait l'objet de valeurs réglementaires. Ces valeurs réglementaires n'étant applicables qu'à l'échelle de l'année, les concentrations obtenues lors de ces mesures ne sont comparées

qu'à titre indicatif. Sur les 3 sites de mesure et sur l'ensemble de la période de mesure, la concentration moyenne en benzène de **0,45 µg/m³** est largement inférieure à la valeur limite de **5 µg/m³** ainsi que de l'objectif de qualité de **2 µg/m³** en moyenne annuelle.

Les concentrations de dioxyde de soufre sont plus élevées sur les sites proches de Valorizon que sur le site de fond, l'activité du centre d'enfouissement technique est vraisemblablement à l'origine des écarts observés.

Parmi les autres COV suivis, les concentrations mesurées au niveau des sites à proximité de Valorizon comparées aux concentrations mesurées au niveau du site témoin n'ont pas permis d'établir de lien entre l'activité du centre d'enfouissement technique et un impact sur les concentrations de COV.

5.5. Mesure des mercaptans

Seul le disulfure de carbone (CS₂) a été quantifié de façon quasi systématique sur l'ensemble des sites à des concentrations moyennes de **0,25 µg/m³**. Les concentrations mesurées restent cependant largement inférieures à La limite olfactive du composé qui est de **310 µg/m³**.

5.6. Mesures passives de l'ammoniac et des amines

Les concentrations d'ammoniac des stations proches de Valorizon sont semblables à celles rencontrées au niveau du site témoin de Méricoux. La concentration moyenne en ammoniac mesurée sur l'ensemble des sites et chacun des prélèvements est de **1,2 µg/m³**.

Sur l'ensemble des prélèvements les concentrations en amines totales sont inférieures à la limite de quantification de 0,1 µg/m³.

5.7. Retombées atmosphériques des poussières totales

À l'exception du site compostage, les retombées de poussières totales sont semblables sur l'ensemble des sites de prélèvements et ce quel que soit la distance ou l'exposition aux vents en provenance de Valorizon.

Le site témoin de Méricoux, plus éloigné de Valorizon et moins exposé aux vents en provenance du site pendant le mois de prélèvement, présente des concentrations de poussières totales en g/m²/j équivalentes aux autres sites.

L'activité de Valorizon ne semble donc pas avoir eu d'impact significatif sur les retombées de poussières totales autour du site d'exploitation durant la période de prélèvement.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Repères réglementaires.....	11
Tableau 2 : VTR – définition des durées d'exposition.....	12
Tableau 3 : Valeurs guides et de référence.....	13
Tableau 4 : Caractéristiques des sites de mesure.....	14
Tableau 5 : Sites de mesures – Valorizon.....	15
Tableau 6 : Méthode d'analyse des tubes à diffusion passive.....	17
Tableau 7 : Fréquence d'exposition de l'analyseur H ₂ S aux vents en provenance de Valorizon.....	20
Tableau 8 : Valeurs réglementaires pour les particules fines PM ₁₀	21
Tableau 9 : Fréquence d'exposition du préleveur de métaux lourds aux vents en provenance de Valorizon...	22
Tableau 10 : Valeurs réglementaires en métaux lourds.....	23
Tableau 11 : Résultats d'analyses - métaux réglementés.....	23
Tableau 12 : Résultats d'analyses – Chrome.....	23
Tableau 13 : Fréquence d'expositions des sites de mesures tubes passifs aux vents en provenance de Valorizon.....	25
Tableau 14 : Concentrations en µg/m ³ de l'ensemble des COV suivis.....	27
Tableau 15 : Concentrations en µg/m ³ de l'ensemble des mercaptans et composés soufrés suivis.....	30
Tableau 16 : Concentrations en µg/m ³ de l'ammoniac et des amines totales.....	31
Tableau 17 : Concentrations en µg/m ³ du sulfure d'hydrogène.....	32
Tableau 18 : Concentrations en g/m ² /j des poussières totales.....	32

Table des figures

Figure 1 : Sites de mesure.....	14
Figure 2 : Jauge OWEN en situation (jauge verre sur illustration).....	16
Figure 3 : Tube à diffusion passive.....	17
Figure 4 : Préleveur dynamique bas débit.....	18
Figure 5 : Moyen mobile contenant les analyseurs automatiques.....	18
Figure 6 : Rose des vents.....	19
Figure 7 : Histogramme de la distribution des directions de vents.....	19
Figure 8 : Histogramme de la distribution des vitesses de vents.....	19
Figure 9 : Concentrations horaires en H ₂ S – Site de Saint-Cernin.....	20
Figure 10 : Concentration moyennes journalière en PM ₁₀ (µg/m ³) – Site Saint-Cernin.....	21
Figure 11 : Concentrations horaires en PM ₁₀ – Site de Saint-Cernin.....	22
Figure 12 : Comparaison des concentrations en chrome avec des campagnes de mesure réalisées en Nouvelle-Aquitaine entre 2010 et 2017.....	24
Figure 13 : Concentrations en µg/m ³ de l'ensemble des COV suivis.....	29

Annexes

Méthodes de référence

Pour l'évaluation des concentrations de polluants réglementés, Atmo Nouvelle-Aquitaine met en place des méthodes de mesure en accord avec les méthodes de référence imposées par les directives européennes en vigueur.

Dioxyde de soufre :

La mesure automatique du dioxyde de soufre est réalisée selon la norme référencée NF EN 14212 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV"

Benzène :

Les mesures de benzène sont réalisées selon les normes :

NF EN 14662-3 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en benzène – Partie 3 : prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site"

NF EN 14662-1 : "Méthode normalisée pour le mesurage des concentrations en benzène – Partie 1 : Échantillonnage par pompage suivi d'une désorption thermique et d'une méthode chromatographique en phase gazeuse"

Particules en suspension :

La mesure automatique des particules en suspension est réalisée :

- Par pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une microbalance
- Ou au moyen d'une jauge radiométrique par atténuation de rayonnement Bêta.

Métaux lourds réglementés :

La méthode de référence de prélèvement dans l'air ambiant du Nickel, de l'Arsenic, du Cadmium et du Plomb est la suivante :

Composés	Méthode de mesure et/ou d'analyse	Norme associée
Métaux lourds (Nickel, Arsenic, Cadmium et Plomb)	Prélèvement de la fraction PM10 de la matière particulaire en suspension. Dosage par chromatographie liquide à haute performance et détection par système à barrette d'iode ou fluorescence (HPLC-DAD-FLD)	NF EN 14902 : 2005

Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), Nickel (Ni), zinc (Zn), manganèse (Mn)...

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux). Le mercure élémentaire et les composés organiques du mercure sont volatils. Les composés inorganiques le sont très peu.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique) :

- Cadmium : Lésions rénales, pulmonaires, osseuses ; Cancer de la prostate,
- Etain : Œdèmes cérébraux ; Pneumoconioses,
- Manganèse : Lésions pulmonaires ; Neurotoxique,
- Arsenic : Cancérogène (poumons) ; atteinte du système nerveux,
- Mercure : Troubles digestifs, rénaux, de la reproduction ; atteintes neurologiques,
- Plomb : Saturnisme ; troubles cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires,
- ...

La directive européenne n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004 et la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 définissent les seuils pour 4 métaux lourds dans l'air ambiant (valeurs cibles en ng/m³ en moyenne annuelle) :

Polluant	Seuils réglementaires (moyenne annuelle) en ng/m ³
Arsenic	6
Cadmium	5
Nickel	20
Plomb	500

Moyens de prélèvement

Les métaux lourds ont été prélevés via un préleveur dynamique bas débit de marque Thermo suivant un débit d'échantillonnage de 1 m³/h régulé (conforme aux normes européennes EN12341).

- Evaluation réussie par le LCSQA ;
- Débit d'échantillonnage : 1 m³/h régulé ;
- Prélèvement sur filtre en fibre de quartz ;
- Conforme aux normes européennes EN12341.

Préleveur Leckel



L'analyse de chaque prélèvement actif sur filtre est réalisée selon la méthode de digestion acide (HNO_3 et H_2O_2) en micro-onde fermée puis l'identification et le dosage des composés s'effectue par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).

Les collecteurs de précipitation sont des jauges de type OWEN :

- Jauge 20 litres SVL42 avec bouchon et entonnoir ;
- Matériaux : PEHD ;
- Surface de collecte : 707 cm^2 ;
- Bride de raccord et joint PTFE entre flacon et entonnoir ;
- Bouchon à vis complet SVL 42 ;
- Support Inox hauteur 800 mm pour jauge « owen » NF ;
- Rehausse de 1,5 m du sol afin d'éviter la collecte de poussières remise en suspension ;
- Fixation au sol ;

Et répondent aux normes NF X 43-006 et ISO 222-2.

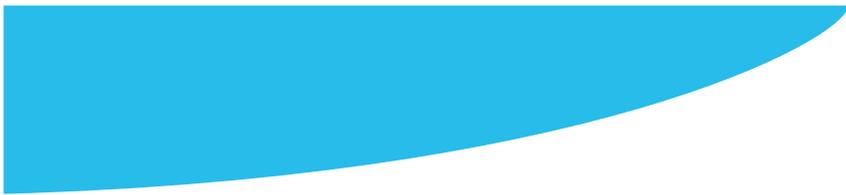
Avant mise en exploitation, les jauges OWEN et les PUF ont été conditionnées en laboratoire d'analyses Micropolluants technologie SA (4, rue de Bort-lès-Orgues, ZAC de Grimont / BP 40 010, 57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ) accrédité COFRAC Essais 17025 (nettoyage, préparation, mise en conditionnement), afin d'avoir des prélèvements non influencés par l'environnement externe à la mesure.

L'analyse de chaque prélèvement a été réalisée suivant les normes en vigueur par ce même laboratoire.

Jauge Owen en situation :







RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 184 Périgny Cedex

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

