

Suivi de l'impact de Kraton Chemical sur la qualité de l'air à proximité de l'industrie

Période de mesure : septembre – octobre 2021

Commune et département d'étude : Niort, Deux-Sèvres (79)

Référence : IND_EXT_21_169

Version finale du : 07/03/2022

Auteur(s) : Mathieu Lion
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Titre : Suivi de l'impact de Kraton Chemical sur la qualité de l'air à proximité de l'industrie




Reference : IND_EXT_21_169

Version : finale du 07/03/2022

Délivré à : Kraton Chemical
262 Rue Jean Jaurès
79000 Niort Société

Selon offre n° : IND_EXT_21_169

Nombre de pages : 38 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Cyril Hue	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable du service études	Directeur délégué à la production/exploitation des données
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 (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 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 prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

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. Introduction et contexte	6
2. Polluants suivis et méthodes de mesure	7
2.1. Dioxines et furannes.....	8
2.2. Métaux lourds.....	9
2.3. Les composés organiques volatils	11
2.3.1. Toluène	11
2.3.2. Styrène	11
2.3.3. Alpha-pinène	11
3. Organisation de l'étude	12
3.1. Sites de prélèvements	12
3.2. Dispositif de mesure	13
3.2.1. Site « Raoul Duffy »	13
3.2.2. Site « Kraton »	13
4. Conditions environnementales	14
5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses	17
5.1. Dioxines et furannes en air ambiant.....	17
5.2. Résultats métaux lourds	21
5.3. Résultats COV	23
5.3.1. Résultats toluène	24
5.3.2. Résultats styrène	26
5.3.3. Résultats alpha-pinène.....	28
6. Conclusions	30

Annexes

Méthodes de référence	32
Dioxines et furannes.....	32
Calcul de toxicité.....	33
Métaux lourds	33
Moyens de prélèvement	34
Recommandation CEE	36

Polluants

→ COV	Composés organiques volatils
→ PCDD	Polychlorodibenzo-p-dioxines (« dioxines »)
>> 2,3,7,8 TCDD	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,7,8 PeCDD	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoDioxine
>> OCDD	OctoChloroDibenzoDioxine
→ PCDF	Polychlorodibenzofurannes (« furannes »)
>> 2,3,7,8 TCDF	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,7,8 PeCDF	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
>> 2,3,4,7,8 PeCDF	2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3,4,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 HeptaChloroDibenzoFuranne
>> OCDF	OctoChloroDibenzoFuranne
→ PCDD/F	Dioxines et furannes
→ As	Arsenic
→ Cd	Cadnium
→ Pb	Plomb
→ Ni	Nickel
→ Cr	Chrome
→ Mg	Manganèse

Unités de mesure

→ fg	Femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme = 10 ⁻¹⁵ g)
→ pg	Picogramme (= 1 millième de milliardième de gramme = 10 ⁻¹² g)
→ µg	Microgramme (= 1 millionième de gramme = 10 ⁻⁶ g)
→ m ³	Mètre cube
→ I-TEQ	Indicateur équivalent toxique (cf. autres définitions)
→ TEF	Toxic Equivalent Factor

Abréviations

→ OMS/WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
→ OTAN/NATO	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization
→ COFRAC	COmité Français d'ACrréditation

Kraton Chemical est une entreprise de transformation de résine organique dont l'activité implique le rejet dans l'atmosphère de divers polluants dont notamment des composés organiques volatils (COV).

La surveillance de la qualité de l'air autour du site, initiée en 2005 en collaboration avec Atmo Nouvelle-Aquitaine, a permis au fur et à mesure des études, d'améliorer l'emprunte environnementale de l'activité de l'entreprise en procédant à des améliorations technologiques en vue de réductions des émissions polluantes.

L'étude menée par Atmo Nouvelle-Aquitaine en 2021 s'inscrit dans la continuité des précédentes, et a pour but d'évaluer les concentrations en dioxines/furannes, métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb, Chrome et Manganèse) et Composés Organiques Volatils autour de l'industrie.

Comme lors des précédentes campagnes, les dioxines/furannes et les métaux lourds ont été mesurés au niveau de la rue Raoul Dufy. Les COV ont quant à eux été mesurés au plus près de l'activité de l'entreprise sous les vents dominants. La campagne de mesure s'est déroulée du 7 septembre au 6 octobre 2021.

Les dioxines et furannes ainsi que la majeure partie des métaux lourds mesurés au cours de la campagne présentent des concentrations comparables à ce qui est habituellement mesuré par Atmo Nouvelle-Aquitaine autour de différents sites industriels de la région. Un prélèvement de manganèse a cependant révélé une concentration plus élevée comparativement aux autres prélèvements et à ce qui est généralement mesuré en Nouvelle-Aquitaine pour ce polluant. Il n'est cependant pas possible de relier cette forte concentration à l'activité de Kraton Chemical.

Aux vues de l'activité de Kraton Chemical, trois COV d'intérêt ont été suivis au cours de cette campagne de mesure : le toluène, le styrène et l'alpha pinène.

Pour les deux premiers, les concentrations mesurées au cours de la campagne sont directement liées à l'activité de l'industriel. Les concentrations en alpha pinène sont quant à elles plus homogènes et les plus fortes concentrations mesurées pourraient avoir comme origine la végétation du club de golf à proximité du site de mesure.

A noter que les concentrations mesurées en toluène sont supérieures à ce qui est attendu en zone urbaine pour ce polluant. Le seuil olfactif sur ½ heure de ce polluant a été dépassé 25 fois au cours de la campagne de mesure.

Les concentrations en styrène sont du même ordre de grandeur que ce qui est généralement mesuré en zone rural pour ce polluant. Le seuil olfactif sur ½ heure de ce polluant n'a jamais été dépassé au cours de la campagne de mesure.

1. Introduction et contexte

Basée sur la commune de Niort, Kraton Chemical est une entreprise de transformation de résine organique dont l'activité implique le rejet dans l'atmosphère de divers polluants dont notamment des composés organiques volatils (COV).

Depuis 2005, Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise un suivi de l'impact de l'activité de Kraton Chemical sur la qualité de l'air à proximité du site.

L'étude 2021 est la 7^{ème} campagne de mesure depuis le début du suivi de l'industrie. Celle-ci s'inscrit dans la continuité des précédentes, et a pour but d'évaluer les concentrations en dioxines/furannes, métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb, Chrome et Manganèse) et Composés Organiques Volatiles – principalement toluène styrène et alpha-pinène – autour de l'industrie.

Comme lors des précédentes campagnes, les dioxines/furannes et les métaux lourds ont été mesurés au niveau de la rue Raoul Dufy. Les COV ont quant à eux été mesurés au plus près de l'activité de l'entreprise sous les vents dominants.

2. Polluants suivis et méthodes de mesure

Mesures automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en benzène	Analyseur automatique	NF EN 14662-3 - Prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site	Pas d'accréditation
Concentration autres composés organiques volatils		Prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site	

Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en dioxines et furannes	Préleveur	Méthode interne : Mesure sur filtre dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension et mousse pour les gaz	NF EN 1948-2 et NF EN 1948-3 : Mesure des dioxines et furannes par HRGC/HRMS
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel, chrome et manganèse)		NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	NF EN 14902 – Mesure des métaux lourds par ICP-MS

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

2.1. Dioxines et furannes

Origines :

Le terme « dioxines chlorées » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques (cf. : Annexe : Dioxines et furannes).

Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et anthropiques faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Effets sur la santé :

Il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF dont la toxicité dépend fortement du degré de chloration. Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt.

Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme)¹.

Effets sur l'environnement :

Elles sont très peu assimilables par les végétaux mais sont faiblement biodégradables (10 ans de demi-vie pour la 2,3,7,8-TCDD).

Molécules analysées :

Les deux grandes familles de molécules (PCDD et PCDF) sont subdivisées en grandes familles d'homologues suivant leur degré de chloration :

Molécules	Abréviations
Dioxines tétrachlorées	TCDD
Dioxines pentachlorées	PeCDD
Dioxines hexachlorées	HxCDD
Dioxines heptchlorées	HpCDD
Dioxines octachlorées	OCDD
Furannes tétrachlorées	TCDF
Furannes pentachlorées	PeCDF
Furannes hexachlorées	HxCDF
Furannes heptchlorées	HpCDF
Furannes octachlorées	OCDF

Tableau 2 : Familles d'homologues des dioxines et furannes

¹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/fr/>

Les analyses réalisées portent sur ces familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères de dioxines et furannes chlorées. Les concentrations des familles d'homologues sont exprimées en concentrations nettes.

Les congénères sont, quant à eux, exprimés en concentration nettes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ_{OTAN} et I-TEQ_{OMS}). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. : Annexe : Calcul de toxicité).

Méthode de mesure dans l'air ambiant :

Les prélèvements de dioxines et furannes concernent les particules totales. Toutes les particules présentes dans l'air sont prises en compte sans distinction de taille. Le système comprend un filtre en quartz pour le piégeage des dioxines et furannes en phase particulaire et d'une mousse en polyuréthane pour le piégeage de la phase gazeuse.

Remarques concernant l'analyse :

On précise que lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyses (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ max.

Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.

2.2. 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 en phase 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)².

Effets sur l'environnement :

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

² Sénat, Rapport d'information n° 261 (2000-2001) de M. Gérard MIQUEL

Métaux analysés :

→ Arsenic (As)
→ Nickel (Ni)

→ Cadmium (Cd)
→ Manganèse (Mn)

→ Plomb (Pb)
→ Chrome (Cr)

Valeurs réglementaires :

A 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.

Pour le cadmium, le nickel, l'arsenic et le plomb les experts ont défini des valeurs limites en lien avec les effets non cancérogènes et les effets cancérogènes. Ces valeurs réglementaires sont données dans le tableau suivant :

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010		
Seuils réglementaires (moyenne annuelle)		
Arsenic (As)	Valeur cible	6 ng/m ³
Cadmium (Cd)	Valeur cible	5 ng/m ³
Nickel (Ni)	Valeur cible	20 ng/m ³
Plomb (Pb)	Objectif de qualité	0,25 µg/m ³
	Valeur limite	0,5 µg/m ³

Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds

» 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.

Méthodes de mesures :

Méthode de mesure en air ambiant :

La mesure des métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel) en air ambiant est réalisée selon la norme NF EN 14902 : « Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM10 de matière particulaire en suspension ».

2.3. Les composés organiques volatils

2.3.1. Toluène

Le toluène, également appelé méthylbenzène ou phénylméthane est un hydrocarbure aromatique sous la forme d'un liquide transparent, très répandu et utilisé comme produit de départ industriel ou comme solvant. Il dissout un grand nombre d'huiles, graisses, résines (naturelles ou de synthèse). Il a une odeur caractéristique (type dissolvant pour peinture) rappelant celle, douceâtre, du benzène apparenté.

L'OMS recommande que les concentrations en toluène restent inférieures à $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une semaine.

Le toluène est considéré comme odorant à partir de concentrations supérieures à $1\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une demi-heure. Les niveaux attendus pour ce composé dans l'air ambiant sont de 2 à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zone urbaine, et inférieur à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zone rurale (WHO, 2004).

2.3.2. Styrène

Le styrène est un composé organique aromatique de formule chimique C_8H_8 . C'est un liquide à température et à pression ambiantes. Il est utilisé pour fabriquer des plastiques, en particulier le polystyrène. Le styrène est un composé chimique incolore, huileux, toxique et inflammable. Il est naturellement présent en faibles quantités dans certaines plantes, et est produit industriellement à partir du pétrole. De faibles concentrations de styrène sont également présentes dans les fruits, les légumes et la viande.

Il n'existe aucune réglementation ou recommandation pour les niveaux de styrène dans l'air ambiant. Il est cependant considéré comme odorant à partir de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en concentration moyenne pendant une demi-heure.

Les concentrations attendues en styrène sont comprises entre $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zone urbaine, et entre $0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zone rurale³.

2.3.3. Alpha-pinène

L'alpha-pinène est un monoterpène monocyclique de formule $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Connue pour ses propriétés antiseptiques, notamment en cas d'hypersécrétion bronchique, il se retrouve à l'état naturel dans les aiguilles de pin, les conifères, les écorces d'orange, le romarin, le basilic, l'aneth, le persil, la menthe, la lavande...

Cette molécule est responsable notamment de l'odeur caractéristique de pin présente dans de nombreux produits d'entretien et désodorisants.

Il n'existe aucune réglementation ou recommandation pour les niveaux d'alpha-pinène dans l'air ambiant.

³ André Picot, Frédéric Montandon. Écotoxicochimie appliquée aux hydrocarbures. Ed. Lavoisier, 1997, p.268

3. Organisation de l'étude

3.1. Sites de prélèvements

Les sites de mesure, les polluants mesurés ainsi que les périodes des campagnes de mesure sont les suivants :

- Site 1 : « Raoul Dufy »
 - Dioxines/furannes : deux prélèvements de deux semaines du 07/09/2021 au 05/10/2021,
 - Métaux lourds : quatre prélèvements d'une semaine du 07/09/2021 au 05/10/2021

- Site 2 : « Kraton Chemical » :
 - COV du 07/09/2021 au 05/10/2021

Ci-après les cartes représentant la zone d'étude :

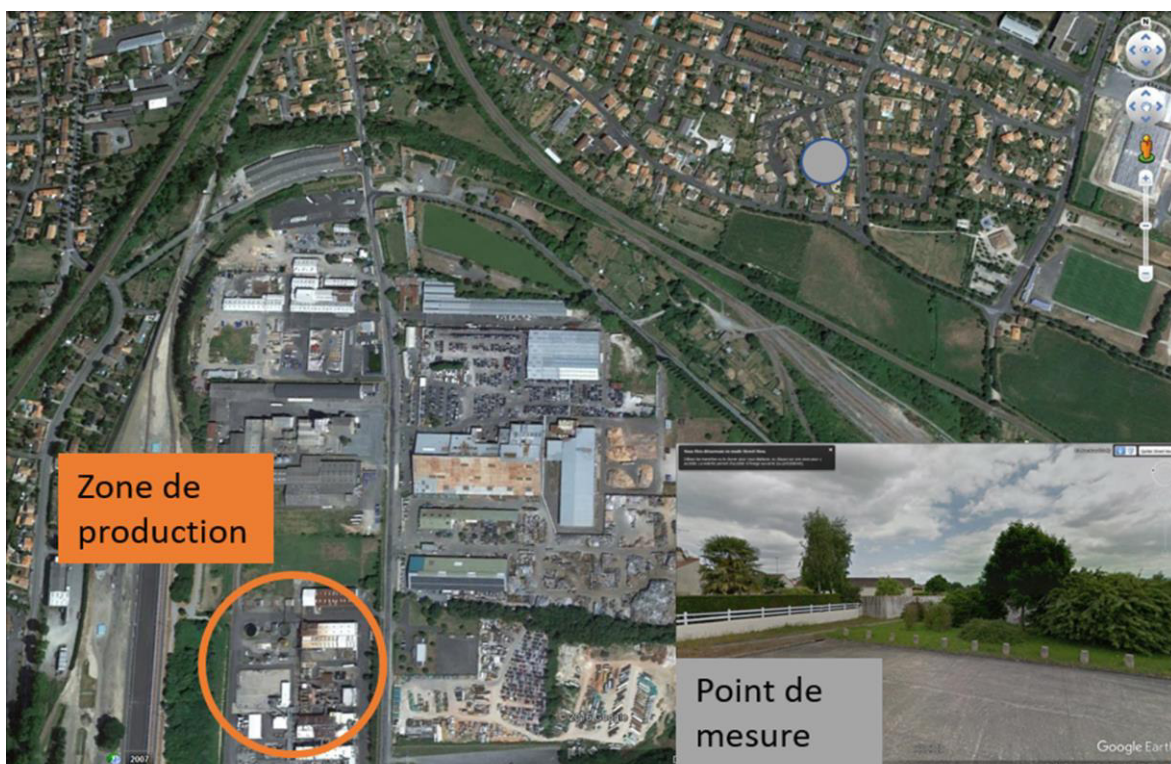


Figure 1 : Site de mesure métaux lourds et dioxines furannes – rue Raoul Dufy

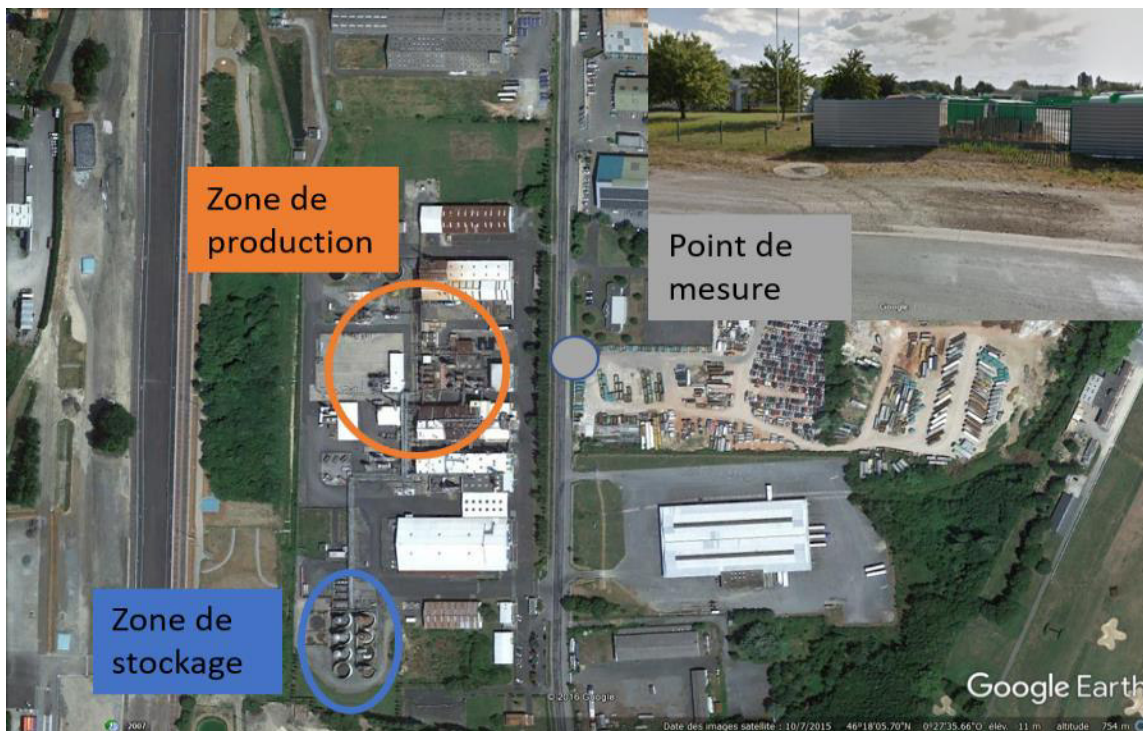


Figure 2 : Site de mesure COV – rue Jean Jaurès

3.2. Dispositif de mesure

3.2.1. Site « Raoul Duffy »

Dans l'air ambiant, les mesures portent sur les concentrations dans l'air des dioxines, furannes et des métaux lourds :

- Un préleveur haut débit DA80 (voir Annexe Moyens de prélèvements) a été mis en fonctionnement sur le site « Raoul Dufy » du 7 septembre au 5 octobre 2021 pour le prélèvement en air ambiant de dioxines et furannes. Deux prélèvements sur filtre ont été effectués entre le 07/09/2021 et le 21/09/2021 et entre le 21/09/2021 et le 05/10/2021
- Un préleveur bas débit Leckel (voir Annexe Moyens de prélèvements) a été mis en fonctionnement sur le site « Raoul Dufy ». Quatre prélèvements d'une semaine en air ambiant des métaux lourds ont été effectués entre le 7 septembre au 5 octobre 2021.

3.2.2. Site « Kraton »

Le suivi horaire des composés organiques volatils (COV) s'appuie sur la chromatographie des composés organiques et est mis en œuvre au moyen d'un analyseur Airmo VOC C₁₀C₁₂. Ces appareils permettent le suivi de 33 composés organiques différents⁴.

⁴ Styrène / ortho-xylène / nonane / 1,3,5-triméthylbenzène / 1,2,4-triméthylbenzène / décane / 1,2,3-triméthylbenzène / benzène / iso-octane / n-heptane / toluène / n-octane / ethylbenzène / méta,para-xylènes / cis-2-butène / iso-pentane / n-pentane / 1,3-butadiène / trans-2-pentène / 1-pentène / cis-2-pentène / n-hexane / isoprène / 1-hexène / éthane / éthylène / propane / propène / iso-butane / n-butane / acétylène / trans-2-butène / 1-butène

4. Conditions environnementales

Les conditions météorologiques et notamment la direction et la vitesse des vents vont avoir un impact sur l'exposition des sites de prélèvements aux vents en provenance de l'industrie.

Ci-après, les roses des vents mesurés lors des différentes phases de prélèvements. Ces roses des vents sont obtenues à partir de la station Météo-France située sur la commune de Niort. Les vents calmes (vitesse inférieure à 2 m/s) sont considérés comme trop faibles pour pouvoir leur attribuer une direction propre. Ils sont donc répartis de façon uniforme sur l'ensemble des roses des vents présentées.

Rose des vents campagne de mesure (07/09/2021 – 05/10/2021)

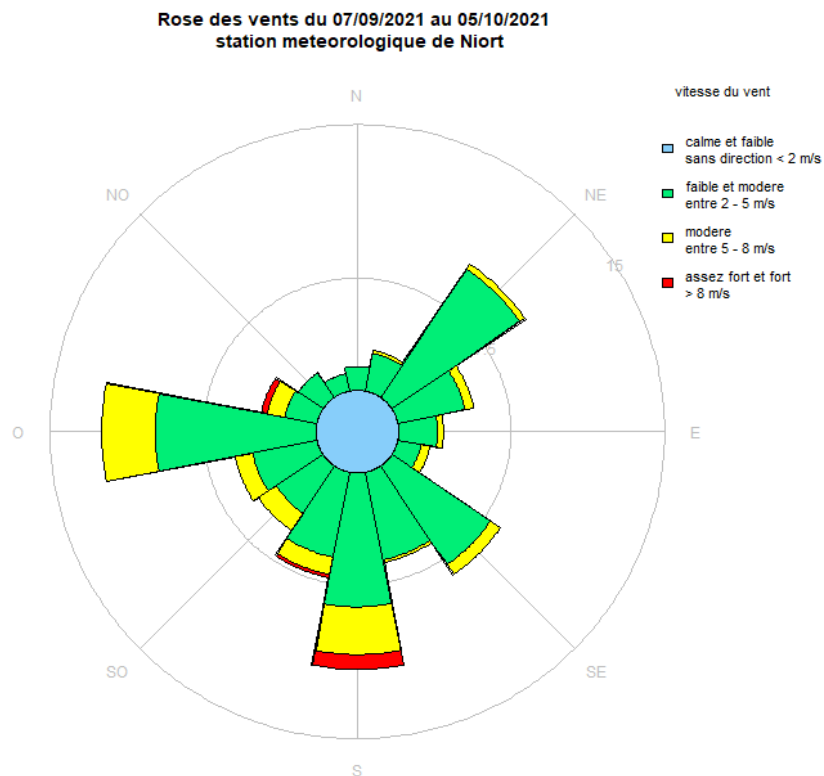


Figure 3 : Rose des vents campagne de mesure (07/09/2021 – 05/10/2021)

Rose des vents prélèvements dioxines et furannes

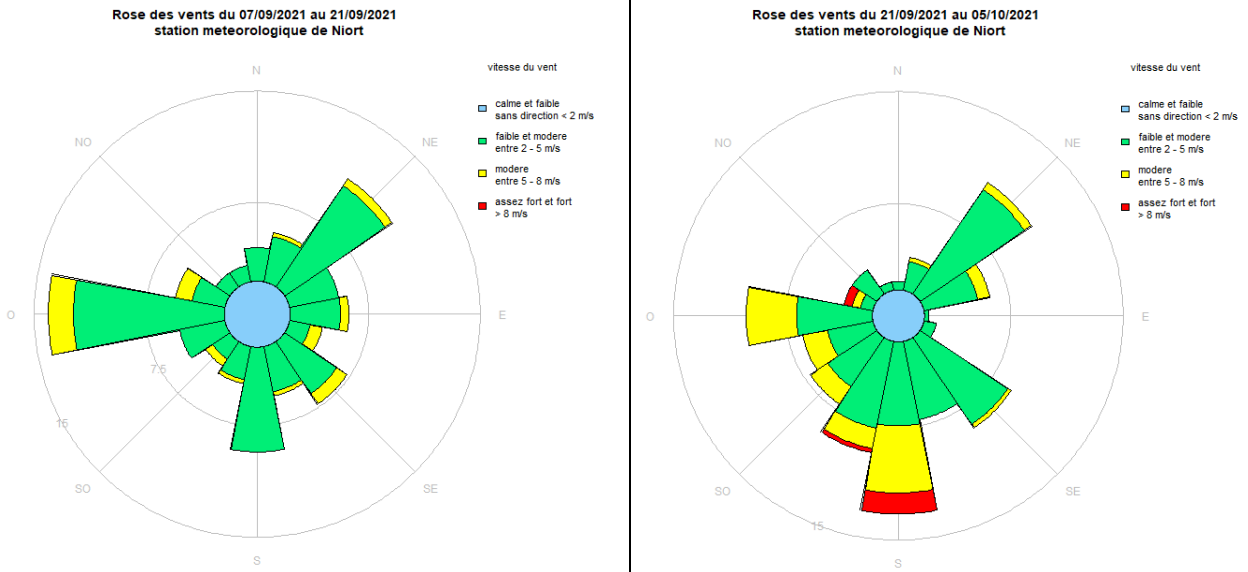
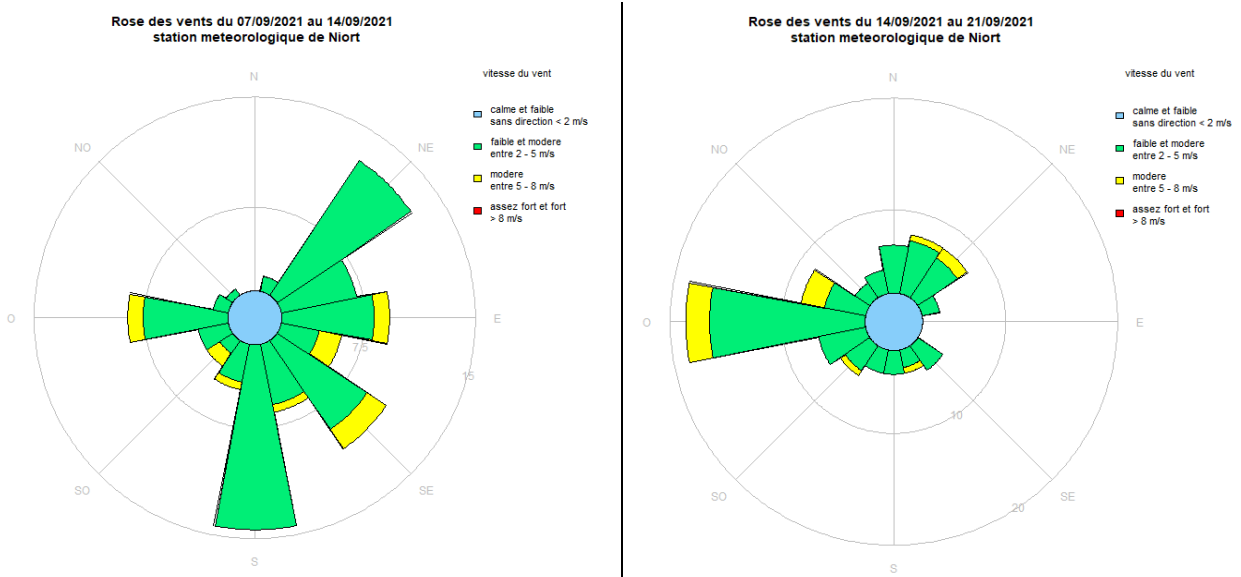


Figure 4 : Roses des vents campagnes de mesures dioxines et furannes

Rose des vents prélèvements métaux lourds



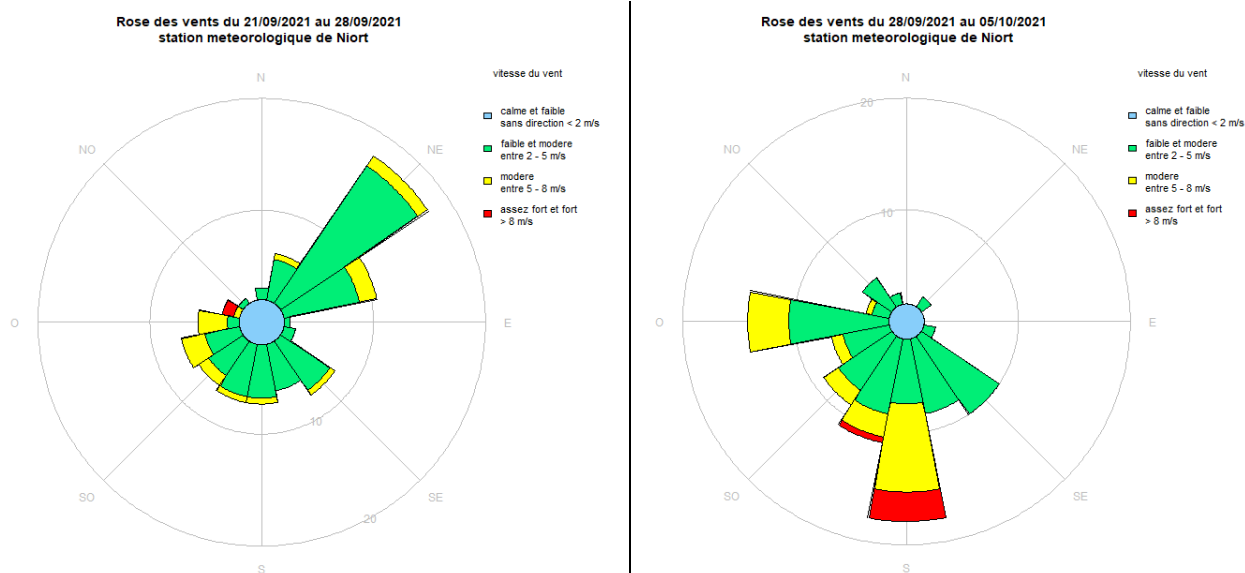


Figure 5 : Roses des vents campagnes de mesures métaux lourds

Site	Polluants	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de Kraton (%)
			Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	
Kraton	COV	07/09/2021	[40°-130°]	122	23
		05/10/2021			
Dufy	Dioxines/furannes	07/09/2021	[0°-90°]	960	24
		21/09/2021			29
		21/09/2021			23
		05/10/2021			23
		07/09/2021			23
	Métaux lourds	14/09/2021	[0°-90°]	960	25
		14/09/2021			23
		21/09/2021			23
		21/09/2021			23
		28/09/2021			37
	05/10/2021			37	

5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

5.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Un préleveur haut débit DA80 (cf annexe 3 – moyens de prélèvements) a été mis en fonctionnement du 7 septembre au 5 octobre au niveau de la rue Raoul Dufy pour la réalisation de prélèvements à l'air ambiant de dioxines et furannes. Les concentrations volumiques sont exprimées suivant la formule :

$$C_{nette} = \frac{C_{ech}}{V}$$

Avec :

- C_{nette} : concentration nette calculée en fg/m^3
- C_{ech} : concentration du prélèvement analysé en $pg/échantillon$
- V : Volume prélevé

Pour rappel, pendant la campagne de prélèvements en air ambiant, le site « Dufy » a été sous les vents de Kraton Chemical 24 % du temps lors de la première série de prélèvement et 29% du temps pendant la seconde.

Le graphique ci-dessous présente les résultats des concentrations nettes (avant application du facteur de toxicité) des dioxines et furannes au cours des deux campagnes de prélèvements.

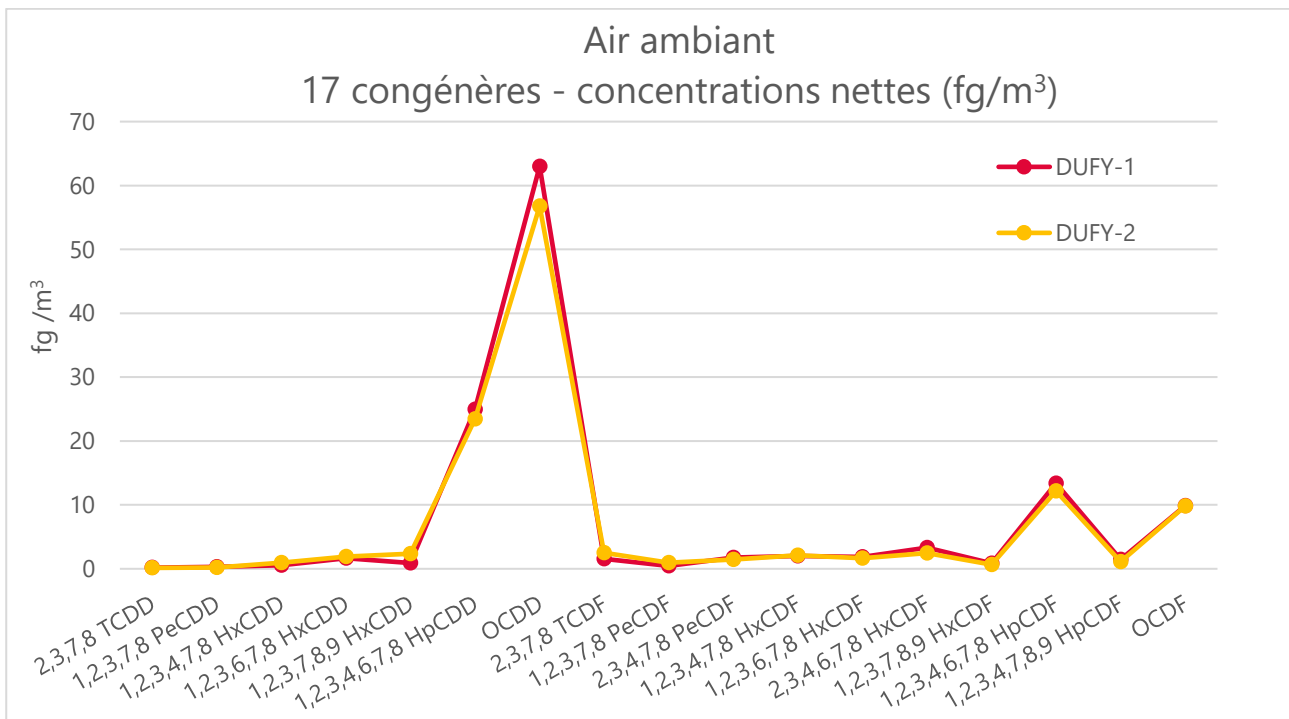


Figure 6 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant

En concentration nette, les OCDD sont les plus présents dans les prélèvements.

Les concentrations des dioxines et furannes en équivalent toxique sont calculées en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. : Annexe : Calcul de toxicité).

Les 17 congénères sont exprimés en concentrations équivalentes toxiques. En air ambiant, le système utilisé est le système d'Équivalence Toxique International, mis au point par l'Organisation du Traité Atlantique Nord (OTAN) : I-TEQ_{OTAN}.

Le tableau qui suit présente les résultats des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères toxiques mesurés au cours des deux prélèvements sur le site « DUFY » :

Congénères	Concentrations en I-TEQ fg/m ³	
	07/09/2021 – 21/09/2021	21/09/2021 – 05/10/2021
Exposition (%)	24	29
2,3,7,8 TCDD	0.16*	0.09*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.07*	0.01*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.06	0.09
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.17	0.19
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.09	0.24
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.25	0.23
OCDD	0.06	0.06
2,3,7,8 TCDF	0.15	0.25
1,2,3,7,8 PeCDF	0.05*	0.05
2,3,4,7,8 PeCDF	0.87	0.72
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.2	0.21
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.19	0.16
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.33	0.25
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.09	0.07
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.13	0.12
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	0.01
OCDF	0.01	0.01
Total I-TEQ (max) OTAN	3.31	3.18

* Valeurs inférieures à la limite de quantification

Tableau 4 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant

Les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères sont équivalentes au cours des deux séries de prélèvements.

La 2,3,7,8 TCDD, dioxine de Seveso, n'a pas été détecté au cours des deux prélèvements.

La figure qui suit présente les résultats des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères toxiques :

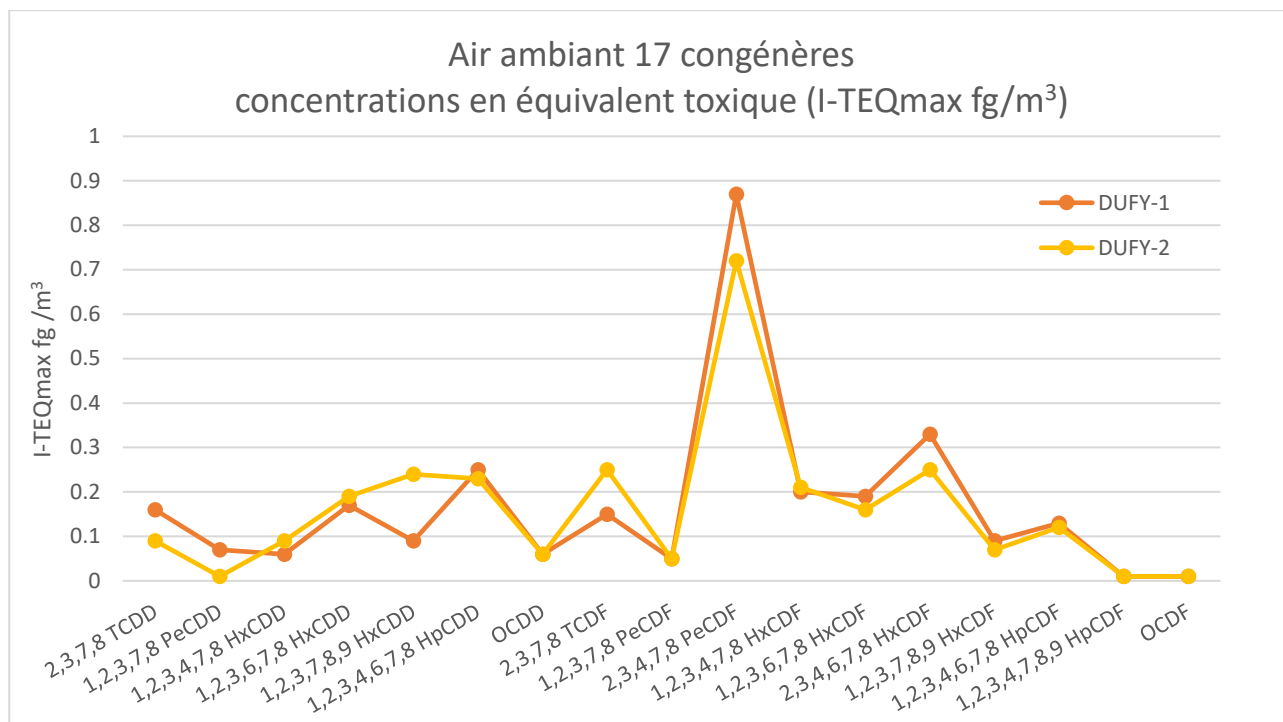


Figure 7 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant

Après application du facteur de toxicité, Le furanne le plus toxique : 2,3,4,7,8 PeCDF, est le congénère majoritaire en équivalent toxique sur l'ensemble des prélèvements.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise un suivi des dioxines et furannes autour de nombreux sites industriels de Nouvelle-Aquitaine. Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau du site « DUFY » lors de cette campagne avec les valeurs mesurées sur d'autres sites de la région.

Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans l'air ambiant sur les sites « DUFY » comparé aux résultats mesurés autour d'autres sites industriels sur la région Nouvelle-Aquitaine depuis 2008.

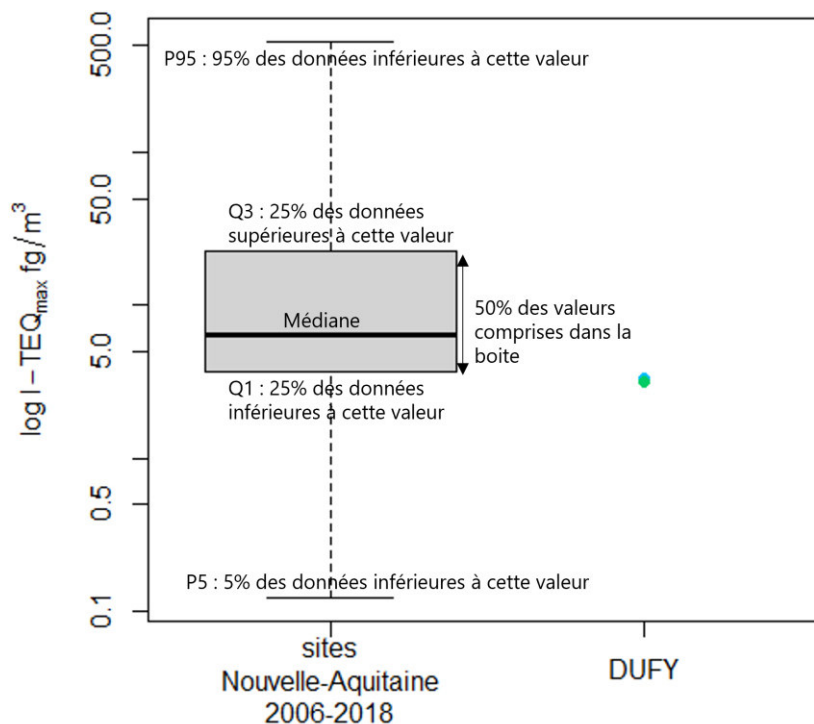


Figure 8 : Comparaison dioxines et furannes avec les concentrations mesurées autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxique des 17 familles de congénères mesurées au cours des la campagne de prélèvement se situent parmi les valeurs basses mesurées autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine.

5.2. Résultats métaux lourds

Quatre séries d'une semaine de prélèvement ont été effectuées sur les sites « DUFY », 07 septembre et le 05 octobre 2021.

Métaux lourds	Seuils réglementaires (moyenne annuelle)	Concentration en ng/m ³			
		07/09/2021 - 14/09/2021	14/09/2021 - 21/09/2021	21/09/2021 - 28/09/2021	28/09/2021 - 05/10/2021
Exposition		23	25	23	37
As	6 ⁽¹⁾	0.29	0.28	0.30	0.69
Cd	5 ⁽¹⁾	0.02	0.04	0.05	0.04
Pb	500 ⁽²⁾	1.94	1.68	2.72	2.61
Ni	20 ⁽¹⁾	0.51	0.45	0.69	1.16
Cr	-	1.02	1.02	1.81	6.12
Mn	-	3.63	4.15	5.18	65.13

⁽¹⁾Valeur cible

⁽²⁾Valeur limite

* Valeurs inférieures à la limite de quantification

Tableau 5 : Concentration des métaux lourds en air ambiant

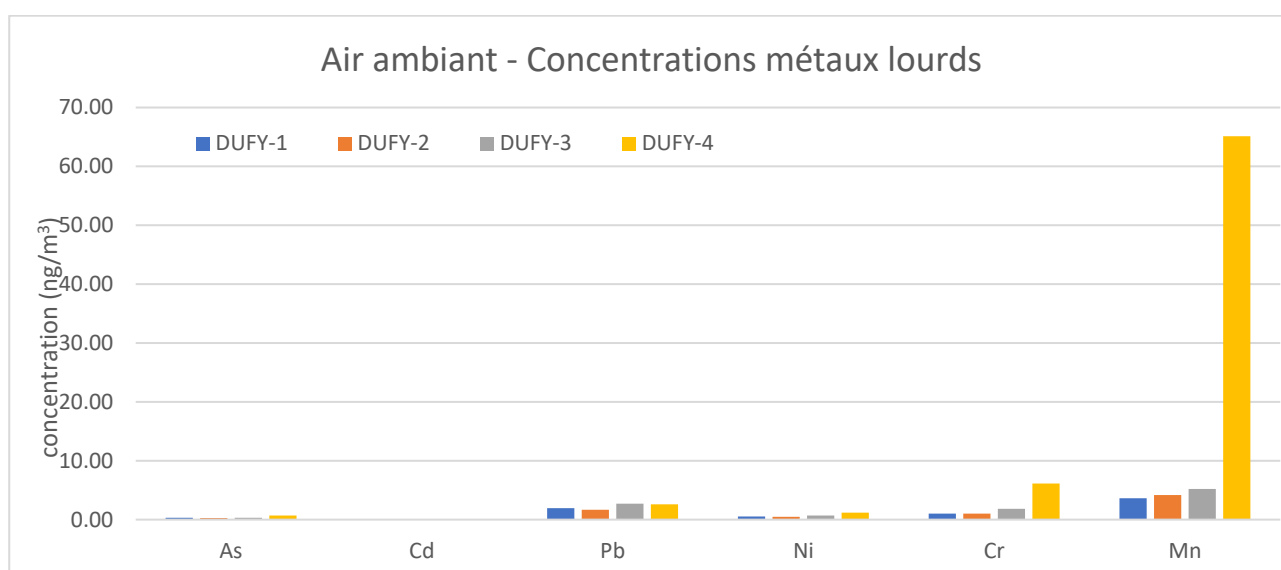


Figure 9 : Concentration en métaux lourds en air ambiant

Les concentrations mesurées en manganèse au cours du 4^{ème} prélèvement sont plus fortes que celles mesurées lors des 3 premiers prélèvements. Pour les autres composés suivis, les concentrations mesurées sont relativement homogènes pour l'ensemble des prélèvements.

Le manganèse est suivi par Atmo Nouvelle-Aquitaine autour de plusieurs sites industriels depuis plusieurs années. Le graphique qui suit permet de comparer les concentrations mesurées au cours des 4 prélèvements sur le site « DUFY » avec des concentrations mesurées autour d'autres sites industriels de la région depuis 2000.

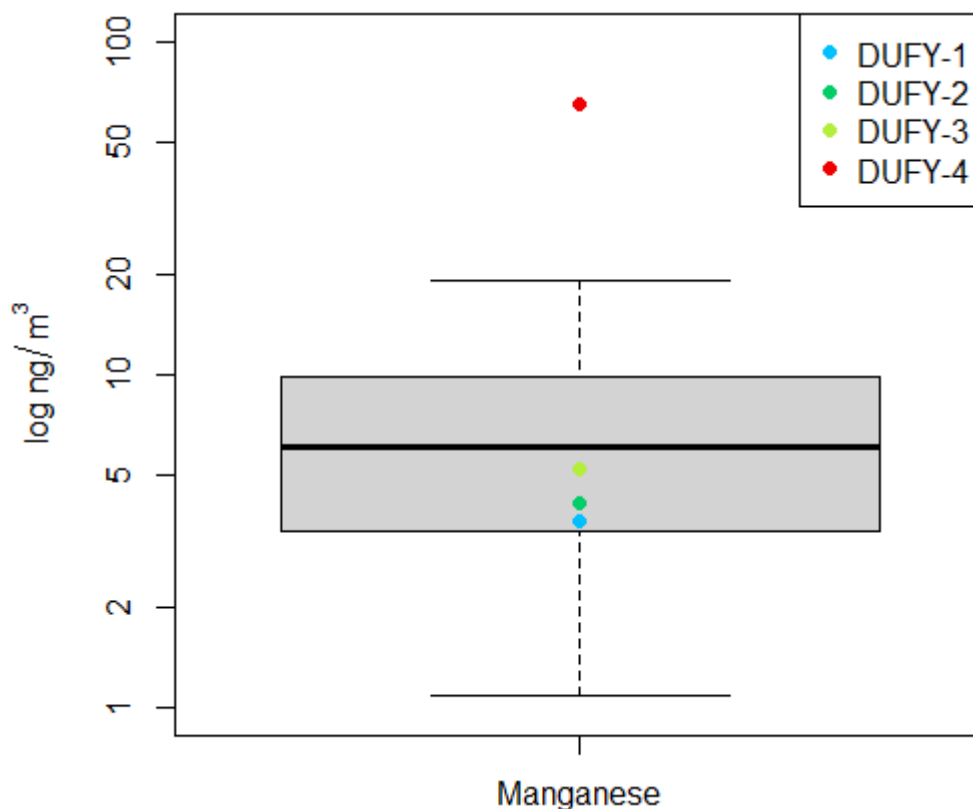


Figure 10 : Comparaison manganèse avec les concentrations mesurées autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations mesurées en manganèse au cours du 4^{ème} prélèvement sont nettement supérieures à ce qui est habituellement mesuré en Nouvelle-Aquitaine autour de sites industriels. Les concentrations mesurées lors des 3 premiers prélèvements sont comparables aux concentrations généralement mesurées autour de sites industriels en région.

L'exposition du préleveur aux vents en provenance de Kraton Chemical lors du 4^{ème} prélèvement – bien que légèrement supérieure aux autres semaines – reste du même ordre de grandeur que celle des semaines précédentes. La plus forte concentration ne peut donc pas être attribuée directement au pourcentage d'exposition du préleveur aux vents en provenance de l'industrie.

5.3. Résultats COV

Les composés organiques volatils ont été mesurés en continu (une mesure toutes les 30 minutes) au niveau de la rue Jean Jaurès à l'est de l'industrie Kraton Chemical.

L'analyseur de COV permet de détecter plusieurs composés organiques volatils contenus dans un gaz chauffé en fonction de leur temps de rétention. L'appareil possède 3 niveaux de sensibilité différents. Plus il est sensible plus il détectera des niveaux de concentrations faibles. Les concentrations importantes pourront être au contraire sous-estimées.

Les niveaux de toluène mesurés sur site étaient trop élevés pour régler l'analyseur sur la sensibilité la plus faible. Avec ce réglage, il n'était pas possible de calculer les concentrations les plus fortes de toluène. L'appareil a par conséquent été réglé sur la sensibilité intermédiaire. Avec ce niveau de sensibilité les fortes concentrations de toluène sont mesurées. Les composés émis à des concentrations plus faibles ne seront pas détectés. Les concentrations en benzène étant inférieures à 1 ppb au cours de la campagne de mesure, elles n'ont pu être détectées avec assez de précision par l'analyseur sur ce mode. Ce composé ne fera donc pas l'objet d'une interprétation dans ce rapport.

Les COV suivis dans le cadre de cette étude sont : le toluène, le styrène et l'alpha pinène. Ces composés sont traceurs de l'activité de Kraton Chemical.

5.3.1. Résultats toluène

Les valeurs de référence pour le toluène sont données dans le tableau ci-dessous :

COV	Valeurs de référence	Cible de la valeur de référence	Moyennes annuelles concentrations de fond ⁵
Toluène	260 µg/m ³ (recommandation OMS)	1 semaine (air ambiant)	8 – 62 µg/m ³ (zone urbaine)
	1 000 µg/m ³ (6)	1/2 heure (odeurs)	< 5 ng/m ³ (zone rurale)

Tableau 6 : Valeurs de référence pour le toluène

Le graphique qui suit présente les concentrations semi-horaires en toluène relevées au cours de la campagne de mesure. Le seuil d'olfaction de 1 000 µg/m³ est également présenté sur ce graphique :

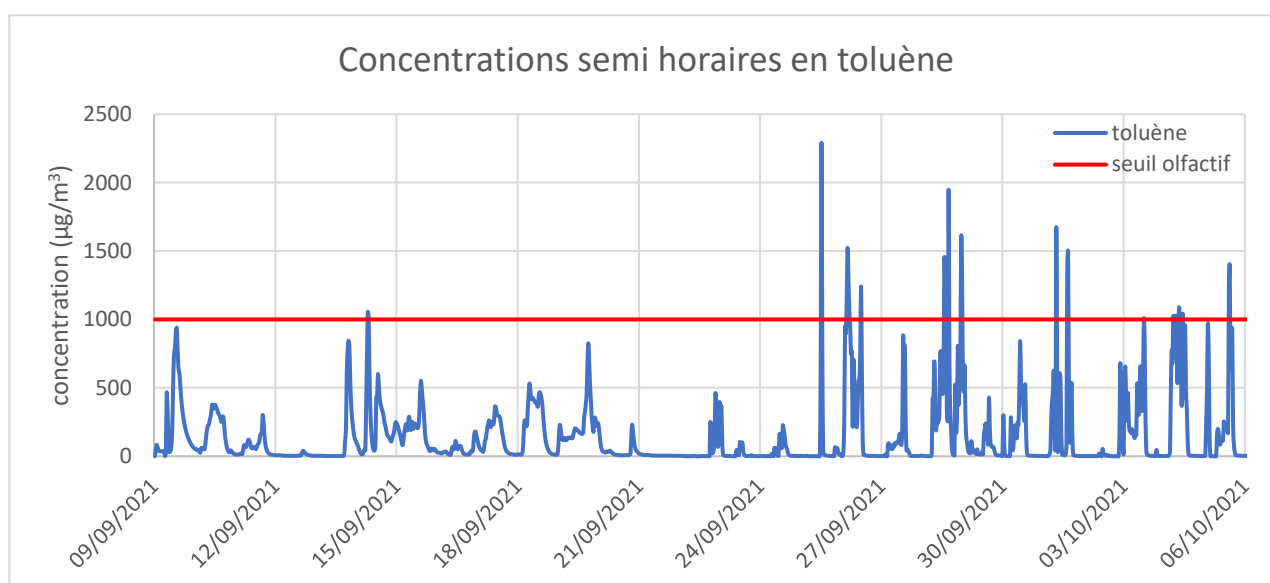


Figure 11 : Concentrations semi horaires en toluène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical

La concentration moyenne mesurée en toluène sur la campagne de mesure est de 148 µg/m³. A titre de comparaison, les concentrations moyennes annuelles généralement mesurées en air ambiant au niveau des zones urbaines se situent entre 8 et 62 µg/m³.

La valeur de référence fixée à 260 µg/m³ sur une semaine n'a jamais été dépassée au cours des 4 semaines de prélèvements. La plus forte concentration hebdomadaire mesurée est de 177 µg /m³ lors de la dernière semaine de prélèvement.

Le seuil olfactif du toluène – fixé à 1 000 µg/m³ – est dépassé à plusieurs reprises au cours de la campagne de mesure : le 14 septembre à 13h00 et 13h30, le 25 septembre à 18h30, le 26 septembre entre 09h30 et 11h00 et à 18h00, le 28 septembre à 19h30, 20h00 et 22h00, le 29 septembre à 05h30 et 06h00, le 1^{er} octobre à 21h00, le 3 octobre à 18h00, le 4 octobre à 11h30, 13h00, 15h00 et 17h00 et le 5 octobre à 20h30 et 21h00.

Ci-dessous, la rose de pollution construite à partir des concentrations mesurées en toluène et des données de vitesse et direction de vents mesurés au niveau de la station météorologique Météo France de Niort.

⁵ INERIS-DRC-04-56770-AIRE-n°1056-IZd

⁶ INERIS-DRC-10-109974-00936B Version N°4.1 - décembre 2016



Figure 12 : Rose de pollution – toluène du 9 septembre au 6 octobre 2021

La rose de pollution met en évidence que les fortes concentrations de toluène ont été mesurées lors de vents de secteur ouest. Lors de ces régimes de vent, la station de mesure était sous les vents de Kraton Chemical.

5.3.2. Résultats styrène

Les valeurs de référence pour le styrène sont données dans le tableau ci-dessous :

COV	Valeur de référence	Cible de la valeur de référence	Moyennes annuelles attendues dans l'air ambiant ⁷
Styrène	70 µg/m ³ ⁽⁸⁾	1/2 heure (odeurs)	< 20 µg/m ³ (zone urbaine) < 1 µg/m ³ (zone rurale)

Tableau 7 : Valeurs de référence pour le styrène

Le graphique qui suit présente les concentrations semi-horaires en styrène relevées au cours de la campagne de mesure

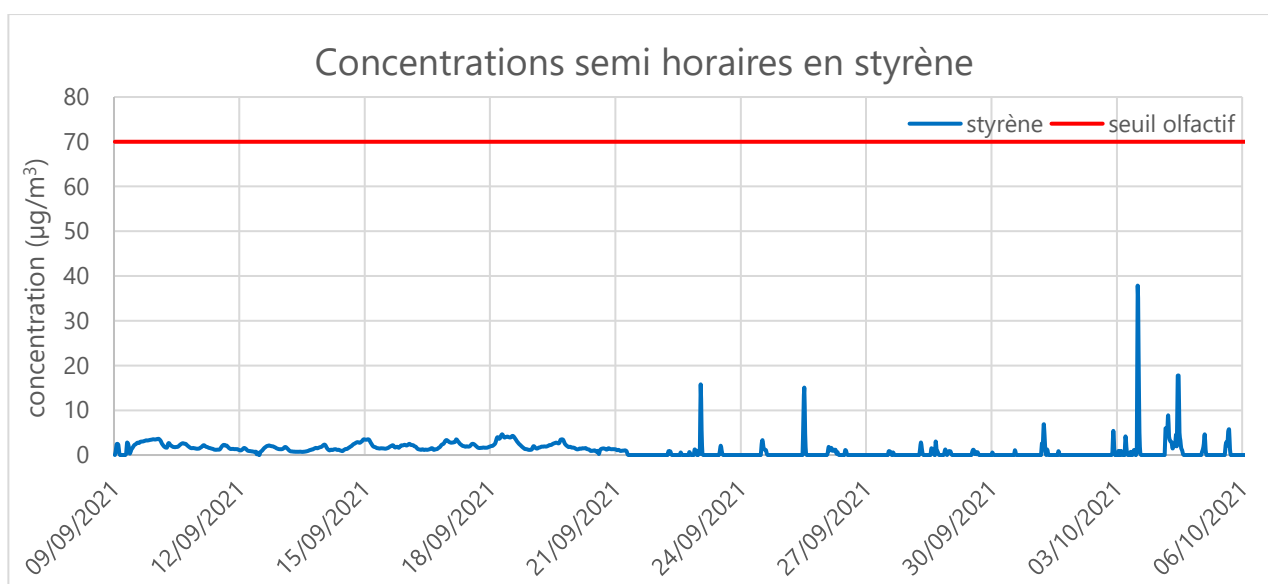


Figure 13 : Concentrations semi horaires en styrène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical

Sur l'ensemble de la campagne de mesure, la concentration moyenne en styrène est de 1 µg/m³. Cette concentration moyenne correspond à ce qui est attendu au niveau des zones rurales. Des pics de concentrations de styrène sont néanmoins mesurés au cours de la campagne de mesure. Ces pics restent toutefois inférieurs à la limite olfactive sur 1/2 heure de ce composé fixée à 70 µg/m³.

Ci-après la rose des pollutions associées à ce polluant :

⁷ INERIS-DRC-04-56770-AIRE-n°1056-IZd

⁸ INERIS-DRC-11-117259-01616A Version N°4 - septembre 2011



Figure 14 : Rose de pollution – styrène du 9 septembre au 6 octobre 2021

Comme pour le toluène, les plus fortes concentrations de styrène sont mesurées pour les vents en provenance de Kraton Chemical.

5.3.3. Résultats alpha-pinène

L'alpha-pinène est un COV pour lequel aucun risque pour la santé n'a été mis en évidence à ce jour. Le suivi de cette molécule tient du fait que par le passé ce composé avait été mis en évidence au cours des campagnes de mesure réalisées par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Le graphique qui suit présente les concentrations semi-horaires mesurées pour ce COV.

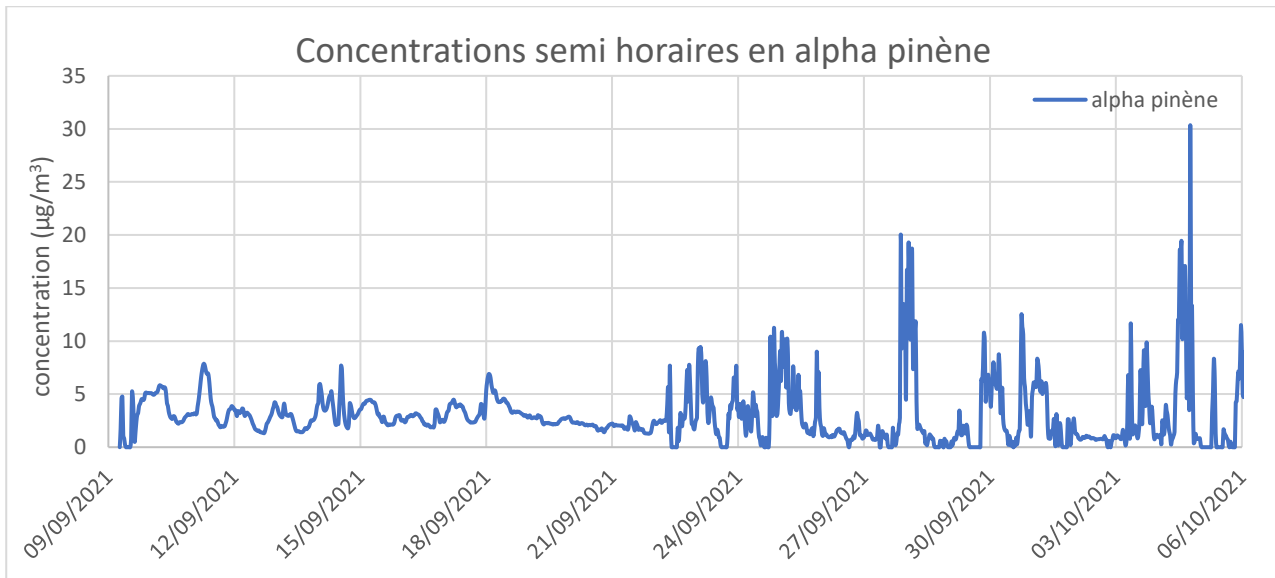


Figure 15 : Concentrations semi horaires en alpha pinène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical

La concentration moyenne mesurée en alpha pinène au cours de la campagne de mesure est de 3 µg/m³.

Ci après la rose des pollutions construite à partir des concentrations mesurées en alpha pinène et des données météorologiques.



Figure 16 : Rose de pollution – alpha pinène du 9 septembre au 6 octobre 2021

Contrairement aux deux autres COV on constate que les concentrations mesurées en alpha pinène sont relativement homogènes quel que soit le secteur de vent. Les concentrations les plus fortes sont mesurées pour les vents de secteur est en provenance du club de golf. La végétation présente pourrait être à l'origine de ces légères surconcentrations mesurées pour ce COV qui est présent dans de nombreuses espèces végétales.

6. Conclusions

La campagne de mesure menée par Atmo Nouvelle-Aquitaine entre le 7 septembre et le 6 octobre 2021 avait pour but de mesurer l'impact de l'activité de Kraton Chemical au niveau des concentrations mesurées pour des polluants traceurs de l'activité :

- » Les dioxines et furannes
- » Les métaux lourds : arsenic, cadmium, nickel, plomb, chrome et manganèse
- » Les composés organiques volatils : toluène, styrène et alpha pinène.

Les deux prélèvements de 15 jours effectués au niveau de la rue Raoul Dufy n'ont pas montré d'impact de l'activité de Kraton Chemical sur les concentrations mesurées en dioxines et furannes. Elles sont équivalentes aux concentrations généralement mesurées autour de sites industriels par Atmo Nouvelle-Aquitaine sur la région.

A l'exception du manganèse, les concentrations mesurées au cours des 4 prélèvements d'une semaine au niveau de la rue Raoul Dufy n'ont pas montré de surconcentration pour les autres métaux lourds. Les niveaux mesurés étant homogènes sur l'ensemble des 4 prélèvements et équivalent à ce qui est généralement mesuré en Nouvelle-Aquitaine par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Le dernier prélèvement effectué entre le 28 septembre et le 5 octobre, présente une plus forte concentration en manganèse. La concentration fait partie des valeurs fortes mesurées pour ce polluant sur la région par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le préleveur a été exposé de façon équivalente aux vents en provenance de Kraton Chemical au cours de la campagne de mesure. Cette surconcentration observée lors de ce prélèvement ne peut donc pas directement s'expliquer par une modification de l'exposition du préleveur aux vents en provenance de Kraton Chemical.

Les COV ont été mesurés en continu au niveau de la rue Jean Jaurès (à proximité direct de l'usine) entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021.

Les concentrations en toluène mesurées au cours du mois de prélèvement ont été relativement fortes au regard des concentrations attendues en milieu urbain pour ce composé organique volatil. Avec une moyenne de 148 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'ensemble de la campagne de mesure, la concentration mesurée en toluène est de beaucoup supérieure à la concentration mesurée pour ce polluant en fond urbain, comprise entre 8 et 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Le seuil olfactif fixé à 1 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1/2 heure à quant à lui été dépassé 25 fois au cours de la campagne de mesure. La valeur de référence fixée à 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a pas été dépassée au cours des 4 semaines de prélèvements. La plus forte concentration hebdomadaire mesurée est de 177 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au regard de la rose des pollutions, Kraton Chemical est bien ciblé comme étant à la source d'émission de toluène.

Comme pour le toluène, les concentrations mesurées en styrène ciblent Kraton Chemical comme source principale d'émission de ce polluant. Avec 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentration moyenne mesurée sur l'ensemble de la campagne est équivalente à ce qui est attendu au niveau des zones rurales. La limite olfactive sur 1/2 heure de ce composé fixée à 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est jamais dépassé au cours de la campagne de mesure.

Les concentrations mesurées en alpha pinène sont relativement homogènes sur l'ensemble des secteurs de vents. Les concentrations les plus fortes ont été mesurées au cours des vents de secteur est. La végétation du golf pourrait être à l'origine des plus fortes concentrations mesurées en alpha pinène.

Table des figures

Figure 1 : Site de mesure métaux lourds et dioxines furannes – rue Raoul Dufy	12
Figure 2 : Site de mesure COV – rue Jean Jaurès.....	13
Figure 3 : Rose des vents campagne de mesure (07/09/2021 – 05/10/2021).....	14
Figure 4 : Roses des vents campagnes de mesures dioxines et furannes	15
Figure 5 : Roses des vents campagnes de mesures métaux lourds	16
Figure 6 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant	17
Figure 7 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant.....	19
Figure 8 : Comparaison dioxines et furannes avec les concentrations mesurées autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine.....	20
Figure 9 : Concentration en métaux lourds en air ambiant.....	21
Figure 10 : Comparaison manganèse avec les concentrations mesurées autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine.....	22
Figure 11 : Concentrations semi horaires en toluène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical.....	24
Figure 12 : Rose de pollution – toluène du 9 septembre au 6 octobre 2021.....	25
Figure 13 : Concentrations semi horaires en styrène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical.....	26
Figure 14 : Rose de pollution – styrène du 9 septembre au 6 octobre 2021	27
Figure 15 : Concentrations semi horaires en alpha pinène mesurées entre le 9 septembre et le 6 octobre 2021 – Kraton Chemical	28
Figure 16 : Rose de pollution – alpha pinène du 9 septembre au 6 octobre 2021.....	29

Table des tableaux

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure.....	7
Tableau 2 : Familles d'homologues des dioxines et furannes	8
Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds	10
Tableau 4 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant.....	18
Tableau 5 : Concentration des métaux lourds en air ambiant.....	21
Tableau 6 : Valeurs de référence pour le toluène.....	24
Tableau 7 : Valeurs de référence pour le styrène	26

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, Pour les métaux lourds réglementés (Nickel, Arsenic, Cadmium, Plomb) dans l'air ambiant, la méthode de référence 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

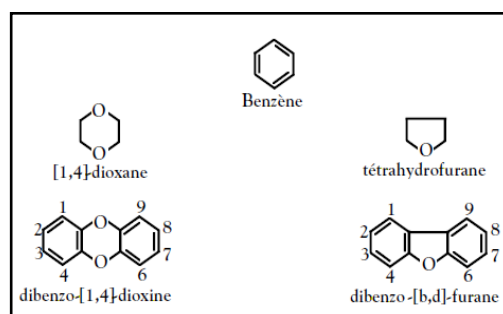
Dioxines et furannes

Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et industriels faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Le terme « dioxine » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques. Les PCDD contiennent 2 atomes d'oxygène contre un seul pour les PCDF.

En fonction du nombre et des positions prises par les atomes de Chlore sur les cycles aromatiques, il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF. Leurs caractéristiques physicochimiques et leurs propriétés cumulatives et toxiques dépendent fortement de leurs degrés de chloration, avec une affinité plus forte pour les lipides (très liposolubles) que pour l'eau (peu hydrosolubles). Leurs toxicités augmentent ainsi avec le nombre d'atomes de chlore présent sur leurs cycles aromatiques, pour atteindre un maxima pour les composés en position 2,3,7,8 (7 congénères PCDD et 10 congénères PCDF, soit 4 atomes de chlore). La toxicité diminue ensuite fortement dès 5 atomes de chlore (l'OCDD est 1 000 fois moins toxique que la 2,3,7,8-TCDD).

Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt. Elles sont très peu assimilables par les végétaux et sont faiblement biodégradables (10 ans de demi vie pour la 2,3,7,8-TCDD). Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme).



Calcul de toxicité

Afin de comparer la toxicité des divers congénères, un indicateur synthétique est utilisé, le I-TEQ (International Toxic Equivalent Quantity), définissant la charge toxique globale liées aux dioxines. Chaque congénère se voit attribuer un coefficient de toxicité, le TEF (Toxic Equivalent Factor) définissant son activité par rapport à la dioxine la plus toxique (2,3,7,8-TCDD, ou dioxine de Seveso), la toxicité d'un mélange étant la somme des TEF de tous les composants du mélange.

L'I-TEQ_{OTAN} est le système utilisé pour les mesures en air ambiant et les retombées atmosphériques. C'est le plus vieux système d'Équivalence Toxique International mis au point par l'OTAN en 1989 et réactualisé depuis.

$$TEF = \frac{(potentialité_toxique_du_composé_individuel)}{(potentialité_toxique_de_la_2,3,7,8 - TCDD)}$$

$$I - TEQ = \sum(TEF * [PCDDouPCDF])$$

Congénères	I-TEF _{OTAN}
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzodioxine (TCDD)	1
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzodioxine (PeCDD)	0,5
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzodioxine (HpCDD)	0,01
Octachlorodibenzodioxine (OCDD)	0,001
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzofurane (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8 Pentachlorodibenzofurane (PeCDF)	0,5
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzofurane (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
2,3,4,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9 Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
Octachlorodibenzofurane (OCDF)	0,001

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

Le préleveur dynamique haut débit est un modèle DA80 de marque Digitel :

- Evaluation réussie par le Landerausschuss für Immissionschutz Allemagne et par le LCSQA ;
- Débit d'échantillonnage : 500 NI/min (30 m³/h) régulé ;
- Prélèvement sur filtre PALLFLEX (lot N° 54982, recommande N° 7251) ; PALL Life Sciences ;
- Prélèvement sur PUF (filtre polyuréthane) (Réf, TE-1010) ; TISCH Environmental, INC ;
- Conforme aux normes européennes EN12341.

Préleveur DA80 en situation :



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.

Pour les dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques, les échantillons seront préparés selon la norme EPA 23 et 1613.

Le protocole de préparation et d'analyses des échantillons est décrit ci-après :

- Pesée, filtration et extraction ;
- Marquage avec une solution de composés marqués en ¹³C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).

Pour les dioxines et furannes par prélèvement actif, les échantillons seront préparés selon la norme EPA 23 et 1948, Le protocole de préparation et d'analyses des échantillons est décrit ci-après :

- Pesée, filtration et extraction ;
- Marquage avec une solution de composés marqués en ¹³C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).

Dans le cas des métaux lourds par prélèvement actif sur filtre, les échantillons seront analysés selon la méthode de digestion acide (HNO₃ et H₂O₂) en micro-onde fermé puis identifiés et dosés par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).

Des contrôles qualités ont été opérés notamment sur les prélèvements dioxines - furannes par retombées atmosphériques (norme NF EN 1948-1) dans le cadre de la mise en évidence du rendement de récupération des marqueurs injectés (entre 40 et 135%).

La pose est effectuée par Atmo Nouvelle-Aquitaine. La récupération des marqueurs se fait en laboratoire.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 23 août 2011

sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2011/516/UE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, et notamment son article 292,

considérant ce qui suit:

- (1) Plusieurs mesures ont été adoptées dans le cadre d'une stratégie globale visant à réduire la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans l'environnement, les aliments pour animaux et les denrées alimentaires.
- (2) Des teneurs maximales pour les dioxines, la somme des dioxines et les PCB de type dioxine ont été fixées, pour les aliments pour animaux, par la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux ⁽¹⁾ et, pour les denrées alimentaires, par le règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires ⁽²⁾.
- (3) La recommandation 2006/88/CE de la Commission du 6 février 2006 sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires ⁽³⁾ fixe des niveaux d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires, afin d'encourager une démarche volontariste visant à réduire la présence de ces substances dans l'alimentation humaine. Ces niveaux d'intervention constituent un instrument permettant aux autorités compétentes et aux exploitants de déterminer les cas dans lesquels il est nécessaire de mettre en évidence une source de contamination et de prendre des mesures pour la réduire ou l'éliminer. Les dioxines et les PCB de type dioxine provenant de sources différentes, il y a lieu de fixer des niveaux d'intervention distincts pour les dioxines, d'une part, et pour les PCB de type dioxine, d'autre part.
- (4) Des seuils d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les aliments pour animaux ont été établis par la directive 2002/32/CE.

⁽¹⁾ JO L 140 du 30.5.2002, p. 10.⁽²⁾ JO L 364 du 20.12.2006, p. 5.⁽³⁾ JO L 42 du 14.2.2006, p. 26.

- (5) L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a organisé, du 28 au 30 juin 2005, un atelier d'experts sur la réévaluation des facteurs d'équivalence toxique (TEF) qu'elle avait définis en 1998. Plusieurs TEF ont été modifiés, notamment pour les PCB, les congénères octachlorinés et les furannes pentachlorinés. Les données sur l'effet des nouveaux TEF ainsi que des informations récentes sur la présence des substances dans les aliments sont compilées dans le rapport scientifique de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) intitulé «Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed» ⁽⁴⁾ (Résultats de la surveillance des concentrations de dioxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux). Il convient, par conséquent, de revoir les niveaux d'intervention en tenant compte des nouveaux TEF.
- (6) L'expérience a montré qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer d'enquêtes lorsque les niveaux d'intervention sont dépassés dans certaines denrées alimentaires. En pareil cas, le dépassement du niveau d'intervention n'est pas lié à une source de contamination spécifique pouvant être réduite ou éliminée, mais à la pollution environnementale en général. Il convient, par conséquent, de ne pas fixer de niveaux d'intervention pour ces denrées alimentaires.
- (7) Dans ces conditions, la recommandation 2006/88/CE devrait être remplacée par la présente recommandation.

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE RECOMMANDATION:

1. Les États membres effectuent, de manière aléatoire et en fonction de leur production, de leur utilisation et de leur consommation d'aliments pour animaux et de denrées alimentaires, des contrôles portant sur la présence, dans ces produits, de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine.
2. En cas de non-respect des dispositions de la directive 2002/32/CE et du règlement (CE) n° 1881/2006, et en cas de détection de concentrations de dioxines et/ou de PCB de type dioxine supérieures aux niveaux d'intervention prévus dans l'annexe de la présente recommandation, pour les denrées alimentaires, et dans l'annexe II de la directive 2002/32/CE, pour les aliments pour animaux, les États membres, en coopération avec les exploitants:

⁽⁴⁾ EFSA Journal (2010); 8(3):1385 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1385.pdf>).

- a) entreprennent des enquêtes pour localiser la source de contamination;
- b) prennent des mesures pour réduire ou éliminer la source de contamination.
3. Les États membres informent la Commission et les autres États membres de leurs observations, des résultats de leurs enquêtes et des mesures prises pour réduire ou éliminer la source de contamination.

La recommandation 2006/88/CE est abrogée avec effet au 1^{er} janvier 2012.

Fait à Bruxelles, le 23 août 2011.

Par la Commission
John DALLI
Membre de la Commission

ANNEXE

Dioxines [somme des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofuranes (PCDF), exprimées en équivalents toxiques (TEQ) de l'OMS, après application des facteurs d'équivalence toxique définis par celle-ci (TEF-OMS)] et polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine exprimés en équivalents toxiques de l'OMS, après application des TEF-OMS. Les TEF-OMS pour l'évaluation des risques chez l'homme se fondent sur les conclusions de la réunion d'experts du Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS, réunion qui s'est tenue à Genève en juin 2005 [Martin van den Berg et al., The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds. *Toxicological Sciences* 93(2), 223–241 (2006)]

Denrées alimentaires	Niveau d'intervention pour dioxines + furannes (TEQ-OMS) (1)	Niveau d'intervention pour PCB de type dioxine (TEQ-OMS) (1)
Viandes et produits à base de viandes (à l'exclusion des abats comestibles) (2) provenant des animaux suivants:		
— bovins et ovins	1,75 pg/g de graisses (2)	1,75 pg/g de graisses (2)
— volailles	1,25 pg/g de graisses (2)	0,75 pg/g de graisses (2)
— porcins	0,75 pg/g de graisses (2)	0,5 pg/g de graisses (2)
Graisses mixtes	1,00 pg/g de graisses (2)	0,75 pg/g de graisses (2)
Chair musculaire de poissons d'élevage et de produits de la pêche issus de l'aquaculture	1,5 pg/g de poids à l'état frais	2,5 pg/g de poids à l'état frais
Lait cru (2) et produits laitiers (2), y compris matière grasse laitière	1,75 pg/g de graisses (2)	2,0 pg/g de graisses (2)
Œufs de poule et ovoproduits (2)	1,75 pg/g de graisses (2)	1,75 pg/g de graisses (2)
Fruits, légumes et céréales	0,3 pg/g de produit	0,1 pg/g de produit

(1) Concentrations supérieures: les concentrations supérieures sont calculées sur la base de l'hypothèse selon laquelle toutes les valeurs des différents congénères au-dessous du seuil de quantification sont égales au seuil de quantification.

(2) Denrées alimentaires de cette catégorie telles que définies dans le règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale (JO L 139 du 30.4.2004, p. 55).

(3) Les niveaux d'intervention ne s'appliquent pas aux denrées alimentaires contenant moins de 2 % de graisses.



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
17 180 Périgny

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

