

Incendie d'un atelier de mécanique de la société Ponticelli à Lillebonne le 18 mai 2020

Point d'information

PI_2020_16_v1

DQR103-01

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

Avertissement

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie 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.atmonormandie.fr), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faites sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par d'Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Point d'Information n° PI_2020_16_V1

Le 4 janvier 2021,

Le Rédacteur,

Abdoulaye SAMAKE

Le Responsable du pôle Campagne de mesure et
exploitation des données,

Sébastien LE MEUR

Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN

Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : contact@atmonormandie.fr

www.atmonormandie.fr

Sommaire

1. Introduction	4
2. Synthèse des informations actuellement disponibles	4
2.1. Rappel des faits.....	4
2.2. Les conditions météorologiques au moment de l'incendie.....	6
2.3. Les mesures de la qualité de l'air.....	7
1.1.1. Les mesures continues sur le réseau d'Atmo Normandie	7
1.1.2. Les prélèvements par canisters	7
1.1.2.1. Canisters prélevés « à la source »	8
1.1.2.2. Canister prélevé à l'extérieur du site incendié.....	8
3. Interprétation dans l'état actuel des informations en possession d'Atmo Normandie	11
4. Conclusions.....	11
5. Annexes.....	12
5.1. Description des moyens de prélèvement mis en œuvre.....	12
1.1.3. Les canisters.....	12
1.1.4. Les tubes à diffusion passive.....	12
5.2. Localisation de la commune de Donville-les-Bains et de la station de mesure de météo France de Gouville sur Mer.....	13
5.3. Mesures météorologiques	14
5.4. Bilan des espèces mesurées lors des différents prélèvements et valeurs sanitaires associées.....	17



1. Introduction

Le lundi 18 mai 2020 vers 18h, un incendie s'est déclaré dans un atelier de mécanique de la société Ponticelli située dans la zone industrielle de Port-Jérôme à Lillebonne en Seine-Maritime. Cette société est une entreprise qui fournit des services aux industries de la plateforme de Port-Jérôme dans le domaine des structures métalliques, de la chaudronnerie et des tuyauteries. Le bâtiment sinistré est un atelier de maintenance qui abritait notamment du matériel de levage de grues, de l'huile, de la peinture, des solvants de nettoyage, des bouteilles d'acétylène, etc. Environ 500 m² de cet atelier de maintenance se sont entièrement embrasés¹. Cet événement a été à l'origine d'un important panache de fumées visible à plusieurs kilomètres à la ronde.

Dans le cadre de la collaboration entretenue entre l'association Atmo Normandie et les sapeurs-pompiers de la Seine-Maritime (SDIS 76) pour le prélèvement rapide d'échantillons d'air lors de situations accidentelles, les sapeurs-pompiers ont réalisé deux prélèvements d'air ambiant au moyen de canisters fournis par Atmo Normandie ; l'un à proximité immédiate du foyer de l'incendie dans la zone la plus concentrée du panache et l'autre dans l'environnement urbain du site sinistré. L'association a ensuite pris en charge la caractérisation chimique des échantillons d'air prélevés en confiant l'analyse au laboratoire Tera Environnement (Crolles, 38).

L'objectif de la présente note est de fournir une synthèse détaillée des informations recueillies par Atmo Normandie et notamment de présenter les résultats obtenus grâce aux prélèvements réalisés pendant le sinistre. Atmo Normandie s'est également appuyé sur son réseau permanent de mesure de polluants atmosphériques disponible sur la zone environnante pour compléter son analyse de l'impact de l'incendie sur la qualité de l'air ambiant.

2. Synthèse des informations actuellement disponibles

2.1.1.1. Rappel des faits

Un incendie s'est déclaré le lundi 18 mai 2020 dans un atelier de maintenance de la société Ponticelli située à Lillebonne en Seine-Maritime (**Figure 1**). Le feu a pris vers 18h dans une grue avant de se propager à un bâtiment de maintenance d'environ 500 m². Cet événement spectaculaire n'a occasionné aucun blessé parmi le personnel de l'entreprise, mais trois sapeurs-pompiers ont tout de même souffert de légers bourdonnements d'oreille en raison d'explosion de bouteilles d'acétylène².

Une évaluation du risque chimique pour la population a été réalisée immédiatement par les sapeurs-pompiers dès leur arrivée sur site afin de détecter d'éventuels effets sanitaires graves et immédiats pour la population. Les mesures de détection réalisées sur le SO₂, NO₂, CO et H₂S et les particules en suspension dans l'air n'ont pas mis en évidence de concentrations susceptibles de générer des effets sanitaires graves et immédiats.

¹ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/39769/264940/file/2020%2005%2018%20incendie%20.pdf>

² <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/39770/264944/file/2020%2005%2018%20fin%20de%20l'incendie%20lillebonne.pdf>

Ces mesures d'évaluation du risque immédiat ont été complétées par deux prélèvements d'air opérés par les sapeurs-pompiers équipés de protections respiratoires. Ces prélèvements se sont déroulés pendant le sinistre comme suit :

- Un premier prélèvement d'air au moyen de canister à 20h00 au plus près du foyer de l'incendie, une fois celui-ci maîtrisé, dans la zone la plus concentrée du panache dans le but de caractériser le plus exhaustivement les composés organiques gazeux présents de panache de fumée (voir **Figure 1**).
- Un second prélèvement d'air ambiant au moyen de canister à 20h35 dans l'environnement urbain du site sinistré (secteur hôtel de ville de Port-Jérôme-sur-Seine) sous le panache de l'incendie dans le but d'évaluer l'impact du sinistre sur la qualité de l'air environnante (voir **Figure 1**).

Ces prélèvements ont été opérés à l'aide de canisters détenus par Atmo Normandie et mis à disposition du SDIS 76 conformément à la convention de partenariat signée en 2017 entre les deux organismes³ (voir annexe 5.1.1 pour la description du moyen mis en œuvre).

L'incendie a été circonscrit le même jour aux alentours de 20h00 et le foyer principal a été éteint dans la soirée vers 22h45.

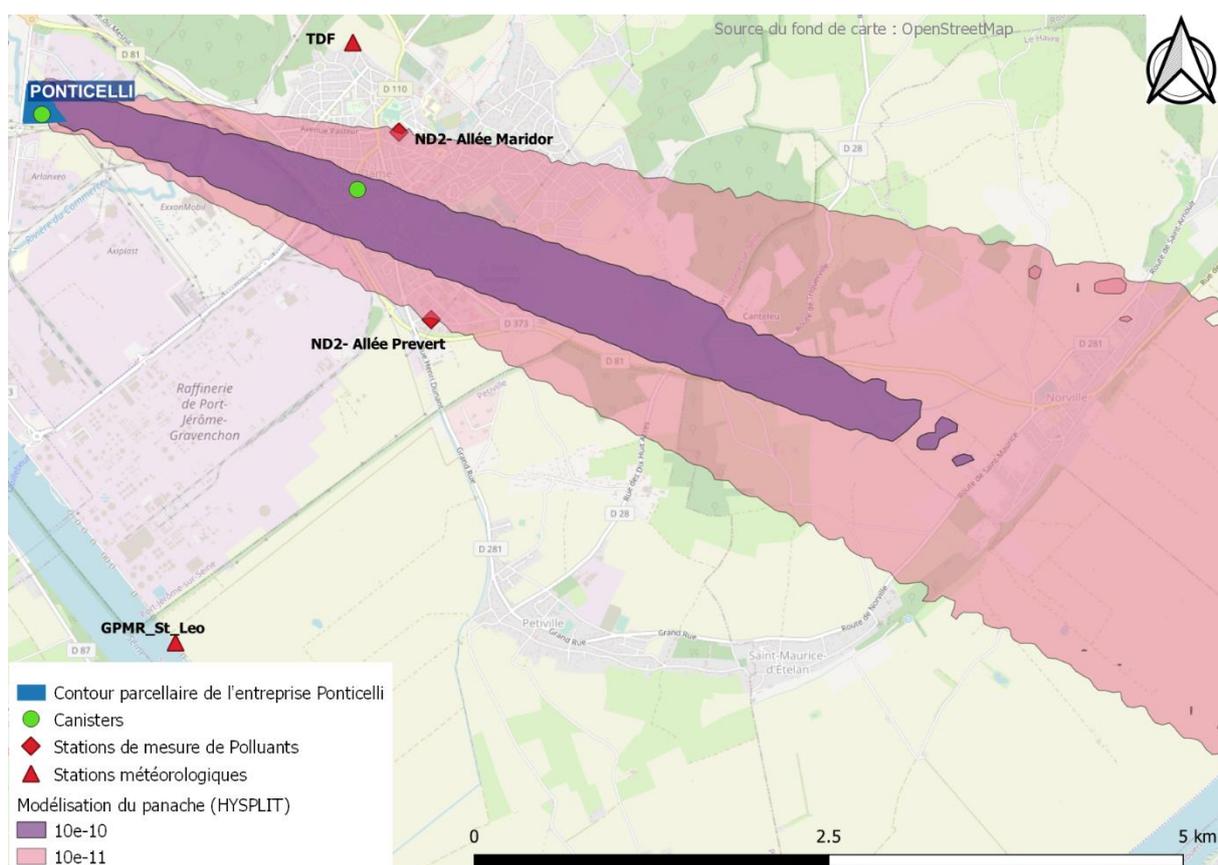


Figure 1: Localisation de l'entreprise Ponticelli et des sites de mesure pendant l'incendie. Les sorties du modèle numérique HYSPLIT (modélisation 'a priori' des rejets sans connaissance précise du terme source) donnent une idée des principales zones potentiellement impactées par le panache de l'incendie. Le modèle simule la dispersion du panache en calculant un

³ <http://www.sdis76.fr/images/ressources/deliberations/2017-BCA-62.pdf>

facteur de dilution (et non une concentration). Pour faciliter la lecture, la carte a été centrée sur la zone la plus concentrée du panache et l'étendue totale de la zone d'impact potentielle est proposée dans la Figure A- 1 dans les annexes.

2.1.1.2. Les conditions météorologiques au moment de l'incendie

Le 18 mai 2020, jour de l'incendie, a été caractérisé par un régime de vents relativement faibles dont la vitesse maximale mesurée était inférieure à 5.5 m. s^{-1} . Les vents les plus forts (c'est-à-dire vent dont la vitesse est supérieure à 3 m.s^{-1}) soufflaient essentiellement des secteurs ouest et nord-ouest (**Figure 2**). Par ailleurs, le temps était sec le jour même ainsi que les 4 autres suivants l'incendie (une pluviométrie nulle a été enregistrée sur la station météorologique d'Atmo Normandie installée sur le pylône TDF de Port-Jérôme-sur-Seine).

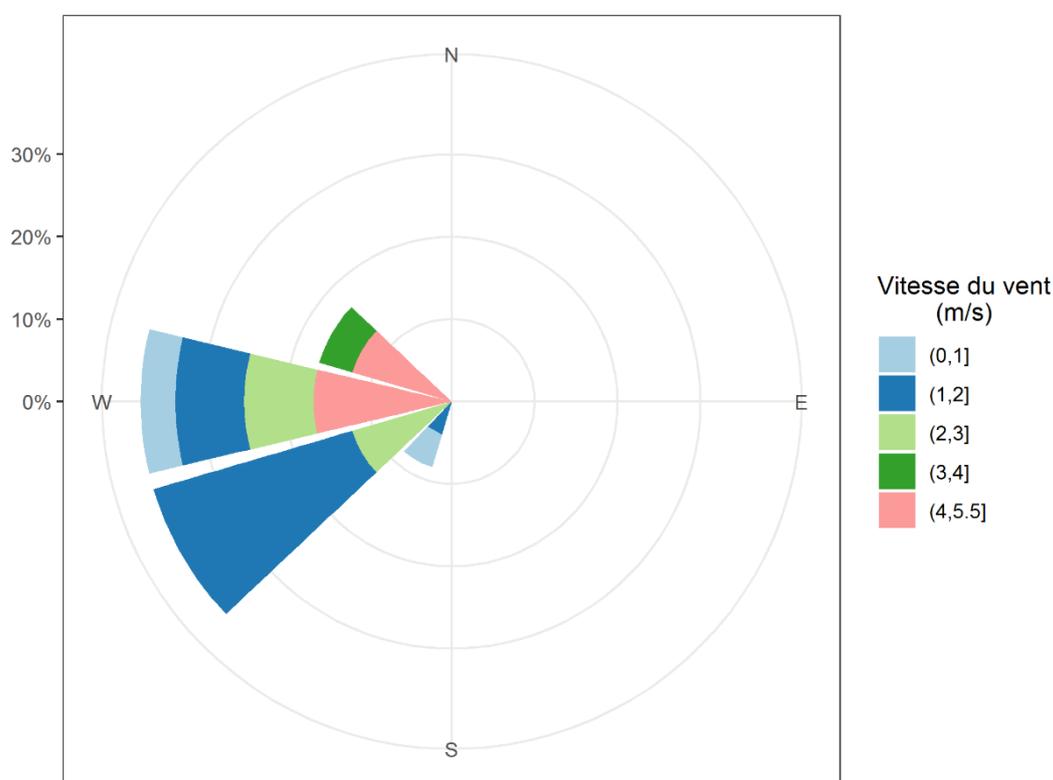


Figure 2: Rose des vents établie à partir des données de vent (moyennes horaires) mesurées à 10 m d'altitude sur la station automatique du Grand-Port-Maritime de Rouen située dans la commune de Notre-Dame-de-Gravenchon à la date du 18 mai 2020.

2.1.1.3. Modélisation numérique du panache

Afin d'avoir une idée des zones impactées par les rejets de l'incendie, Atmo Normandie a utilisé un modèle numérique HYSPLIT (accessible via lien ci-après : https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT_disp.php) permettant de modéliser la dispersion d'un panache dans l'atmosphère. N'ayant pas d'informations précises pour caractériser le terme source, un paramétrage par défaut a été utilisé en vue d'avoir une première représentation indicative de ce qu'a pu être la dispersion du panache en fonction des conditions météorologiques du moment. En

particulier, la quantité de polluants émise a été fixée arbitrairement à une unité de masse, ce qui signifie qu'il faut interpréter les résultats de la simulation non pas comme des valeurs de concentration mais plutôt comme des valeurs de facteur de dilution auxquelles un coefficient multiplicatif pourrait être appliqué une fois la quantité exacte de polluants rejetés connue. Une description du modèle HYSPLIT, les données météorologiques ainsi que le paramétrage utilisés sont proposés en annexe 5.2.

La Figure 1 présente à titre indicatif les résultats obtenus en intégrant les rejets de l'incendie sur des pas de temps horaires entre 18h et 22h le lundi 18 mai 2020. Les zones à priori les plus impactées par le panache, c'est-à-dire présentant les deux facteurs de dilution les plus élevés, sont représentées. La Figure 1 indique une zone potentielle d'impact sur une quarantaine de kilomètres au secteur sud-est du site incendié avec des concentrations maximales de polluants attendues dans un rayon d'environ 2km.

2.1.1.4. Les mesures de la qualité de l'air

2.1.1.5. Les mesures continues sur le réseau d'Atmo Normandie

Comme illustré dans la **Figure 1**, la station ND2 (Port-Jérôme-sur-Seine, Rue Maridor) du réseau permanent de mesure de la qualité l'air d'Atmo Normandie se trouve en limite supérieure de la zone potentiellement impactée par cet incendie. Cette station de mesure dispose d'analyseurs permettant une mesure en continu de certains polluants susceptibles d'être présents dans l'air ambiant. Ainsi, les concentrations atmosphériques de plusieurs polluants comme le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀), les oxydes d'azote (NO et NO₂), le toluène, l'éthylbenzène, les xylènes ont pu être vérifiées. Aucune valeur de concentration atypique n'a été relevée pour les polluants mesurés sur cette station (voir **Figure A- 3** en annexe).

De même, les résultats de la station de mesure localisée à Allée Prévert (au Port-Jérôme-sur-Seine) du réseau de mesure de la qualité l'air d'Atmo Normandie qui se situe en limite inférieure de la zone potentiellement impactée par cet incendie ont été exploités. Sur cette station, Atmo Normandie surveille depuis plusieurs années la concentration atmosphérique en BTEX (c'est-à-dire benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) à l'aide de tubes passifs à diffusion (voir annexe 5.1.2 pour la description du moyen mis en œuvre). Aucune valeur de concentration anormale n'a été observée en comparaison aux niveaux habituellement relevés au niveau de cette station de mesure (**Figure A- 4**).

2.1.1.6. Les prélèvements par canisters

Pendant l'incendie, les sapeurs-pompiers ont effectué deux prélèvements d'air ambiant au moyen de canisters fournis par Atmo Normandie. La localisation géographique des deux sites de prélèvement est présentée dans la **Figure 1**. Les canisters utilisés par les sapeurs-pompiers ont été confiés à Atmo Normandie qui les a ensuite expédiés au laboratoire Tera Environnement (Crolles, 38) pour analyses chimiques. Celles-ci ont consisté à rechercher près d'une centaine d'espèces gazeuses en présence ('screening') en ciblant notamment les composés soufrés, les hydrocarbures aliphatiques (ex., alcanes), les hydrocarbures aromatiques (ex., benzène, toluène, etc.), des composés plus légers (ex., éthylène, 1,3 butadiène, etc.), des composés carbonylés, acides gras, etc.

On rappelle toutefois que le prélèvement d'échantillons d'air par canister ne permet pas de mesurer tous les types de composés, il n'est par exemple pas possible d'effectuer des analyses sur la phase particulaire de l'échantillon (qui peut contenir des composés de type dioxines/furanes, HAP, etc.) ou encore sur les acides inorganiques (comme les acides chlorhydrique, cyanhydrique, etc.) en raison des volumes limités d'acides prélevés.

2.1.1.7. Canisters prélevés « à la source »

Comme indiqué ci-dessus, le premier prélèvement d'échantillon d'air a été opéré dans la propriété de l'entreprise Ponticelli à proximité immédiate du foyer de l'incendie, une fois celui-ci maîtrisé. Le canister a été actionné dans le panache de l'incendie par les sapeurs-pompier. L'objectif de ce prélèvement « à la source » était d'établir un profil exhaustif de composés organiques gazeux émis par l'incendie avec l'idée de pouvoir faire le lien ensuite avec des mesures effectuées dans l'environnement du site, sous les vents du panache.

Au total, 36 espèces gazeuses ont pu être identifiées et quantifiées dans cet échantillon par le laboratoire Tera Environnement (**Figure 3**) sur une gamme de concentration s'étalant sur 2 ordres de grandeur, les espèces majoritaires (comme par exemple le pentane-2,2,4-triméthyl) étant 270 fois plus concentrées que les espèces minoritaires (comme par exemple le cis-2-butène) (**Figure 4**).

Les composés organiques légers de 2 à 5 atomes de carbone constituent la fraction majoritaire de ce prélèvement et représentent environ 44% des espèces gazeuses quantifiées (**Figure 3**). Les alcanes de 6 à 14 atomes de carbones sont également présents en nombre (de l'ordre de 33%) dans l'échantillon. D'ailleurs, les alcanes comme le pentane-2,2,4-triméthyl et le n-hexane représentent les espèces majoritaires en concentration massique parmi toutes celles identifiées (**Figure 4**). Les composés aromatiques benzéniques de 6 à 10 atomes de carbone sont aussi présents en nombre (de l'ordre de 17%) dans l'échantillon. Enfin, les aldéhydes et les composés terpéniques constituent la fraction minoritaire de ce prélèvement, représentant chacun environ 2% des espèces gazeuses identifiées dans l'échantillon.

2.1.1.8. Canister prélevé à l'extérieur du site incendié

Un second canister a également été prélevé dans l'environnement urbain du site incendié (secteur hôtel de ville de Port-Jérôme sur Seine). D'après la dispersion du panache modélisé par HYSPLIT, cet échantillon d'air ambiant a été prélevé au cœur même de la principale zone impactée par le sinistre (**Figure 1**).

Comme indiqué dans la **Figure 3**, un total de 22 espèces gazeuses a été quantifié dans cet échantillon. Les composés légers sont majoritaires et représentent près de 73% des espèces gazeuses identifiées dans l'échantillon ; les composés aromatiques benzéniques sont également en nombre (de l'ordre de 18%) ; quelques alcanes et composés terpéniques sont minoritairement présents (de l'ordre de 4,5% chacun). A noter que toutes ces espèces sont par ailleurs présentes dans l'échantillon prélevé « à la source » (**Figure 3**). La teneur atmosphérique mesurée pour les espèces chimiques quantifiées varie de 0,2 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (n-pentane) à 31,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (2-méthylbutane) (**Figure 4**).

Il est important par ailleurs de souligner que les espèces gazeuses identifiées dans cet échantillon présentent un niveau de concentration atmosphérique largement inférieur aux valeurs sanitaires lorsque ces dernières sont disponibles dans la littérature (**Tableau A- 1** en annexe).

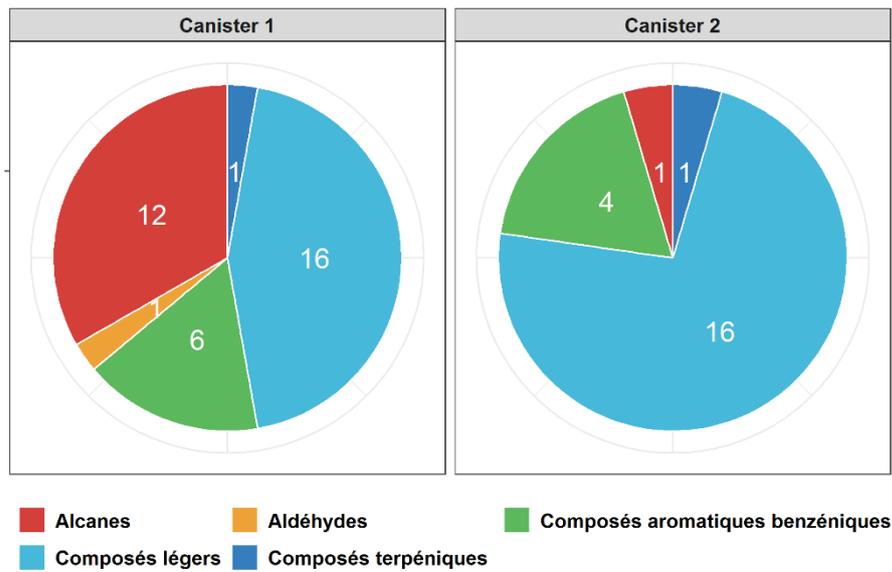


Figure 3: Répartition des familles d'espèces chimiques quantifiées dans les échantillons d'air ambiant prélevés à l'aide de canisters (en nombre de composés chimiques identifiés). Le canister 1 correspond à l'échantillon prélevé au plus près du foyer de l'incendie. Le canister 2 représente l'échantillon d'air prélevé dans l'environnement urbain du site incendié (place hôtel de ville), sous le panache de fumée.

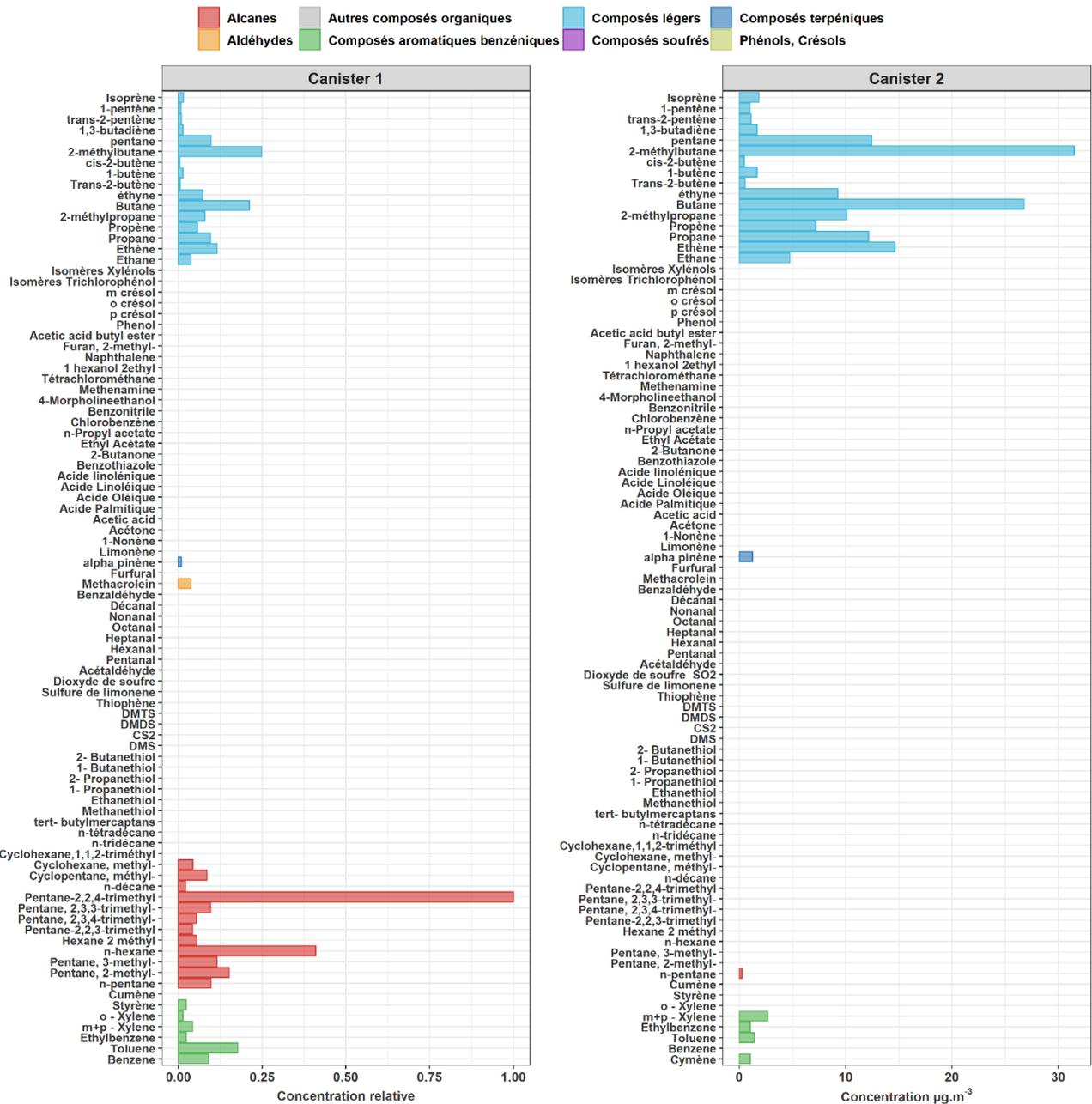


Figure 4: Concentration des espèces chimiques identifiées dans les échantillons d'air ambiant prélevés à l'aide de canisters. Le canister 1 correspond à l'échantillon prélevé au plus près du foyer de l'incendie. Les concentrations pour ce canister ont été normalisées par rapport à la valeur maximale mesurée car les concentrations absolues ne sont pas représentatives d'une qualité d'air ambiant. Le canister 2 représente l'échantillon d'air prélevé dans l'environnement urbain du site incendié (place hôtel de ville), sous le panache de fumée. Les espaces blancs indiquent des espèces chimiques recherchées mais présentant des niveaux de concentrations inférieures à la limite de quantification.

3. Interprétation dans l'état actuel des informations en possession d'Atmo Normandie

L'étroite collaboration entretenue depuis plusieurs années entre Atmo Normandie et le SDIS 76 a permis de collecter des échantillons d'air ambiant le jour même du sinistre. Le prélèvement d'échantillon opéré par les sapeurs-pompiers à proximité immédiate du foyer de l'incendie a permis de disposer d'un inventaire le plus exhaustif possible des composés gazeux émis lors de l'incendie analysables par le laboratoire dans l'air prélevé dans les canisters. Un total de 36 espèces a ainsi été quantifié dont une majorité de composés légers en C2-C5 et alcanes en C6-C14.

Les données acquises montrent que l'ensemble des espèces chimiques détectées dans l'environnement urbain du site sinistré sont toutes présentes également dans l'échantillon prélevé à la source. Toutefois, le niveau concentration atmosphérique mesurée pour chacune de ces espèces chimiques dans l'environnement s'est avéré très largement inférieur aux valeurs de référence sanitaire disponibles dans la littérature. Nous rappelons toutefois qu'une valeur de référence sanitaire n'est pas disponible pour tous les composés chimiques mesurés (voir **Tableau A- 1** en annexe)..

Enfin, Atmo Normandie n'a pas observé de valeurs de concentrations anormales sur ses stations permanentes de mesure de la qualité de l'air qui se trouvaient potentiellement en limites de la zone impactée par le panache de l'incendie. Cette observation est toutefois à nuancer : comme illustré dans simulation de la dispersion du panache, il est possible que les stations permanentes de mesure de la qualité de l'air n'aient pas été totalement sous la principale zone impactée par le panache de l'incendie.

4. Conclusions

L'incendie de l'atelier de maintenance de la société Ponticelli survenu le lundi 18 mai 2020 à Lillebonne dans le département de la Seine-Maritime a été à l'origine d'un important dégagement de fumées noires visible à une quarantaine de kilomètres à la ronde. Rapidement maîtrisé le jour même par les sapeurs-pompiers, le foyer principal de l'incendie a été éteint dans la soirée vers 22h45.

Au final, le prélèvement d'air opéré à l'aide canister au plus près du foyer de l'incendie a permis d'identifier une signature chimique caractéristique de l'incendie. Les espèces gazeuses mesurées dans l'environnement urbain du site sinistré sont cohérentes avec celles mesurées à la source. Ces mesures n'ont pas mis en évidence de dépassement de valeurs sanitaires de référence lorsque celles-ci sont disponibles pour les polluants gazeux investigués. Il est cependant important de rappeler que les analyses réalisées dans l'air n'ont pas pris en compte les polluants présents en phase particulaire (plomb, HAP, dioxines/furanes, etc.) pour lesquels il aurait fallu déployer d'autres moyens de prélèvement.

5. Annexes

5.1. Description des moyens de prélèvement mis en œuvre

5.1.1. Les canisters



Les canisters sont des enceintes en acier inoxydable (volume = 6L dans le cas des modèles utilisés par Atmo Normandie) permettant d'effectuer des prélèvements d'air. Ils sont le plus souvent utilisés en dépression, c'est-à-dire qu'ils sont préparés sous vide et qu'une simple ouverture de vanne permet de prélever l'échantillon.

Les canisters présentent l'avantage, outre la facilité d'utilisation, d'assurer de très bonnes conditions de conservation de l'échantillon, en tous cas pour un grand nombre de composés gazeux, grâce à leur traitement de surface interne. Ils sont ainsi préconisés par l'US EPA pour le prélèvement et l'analyse des COV (méthodes TO-14 et TO-15). A noter que le prélèvement d'échantillons d'air par canister ne permet pas de mesurer tous les types de composés : il n'est en particulier pas possible d'effectuer des analyses sur la phase particulaire de l'échantillon (ex., dioxines/furanes, HAP, etc.) ou encore sur les acides inorganiques (comme les acides chlorhydrique, sulfurique, etc.).

5.1.2. Les tubes à diffusion passive



Les tubes à diffusion passive sont constitués d'une membrane microporeuse et d'un adsorbant sur lequel les composés d'intérêt vont venir s'accumuler par diffusion moléculaire sur des périodes allant typiquement de 7 à 14 jours. Les composés sont ensuite extraits de la cartouche au laboratoire par désorption chimique ou thermique avant d'être analysés.

Le volume de composés adsorbés sur la cartouche n'étant pas mesuré, les concentrations volumiques sont calculées à partir des valeurs de débit de prélèvement déterminées empiriquement en laboratoire pour chaque composé dans des chambres d'exposition. Ces débits de prélèvement sont néanmoins susceptibles de varier en conditions réelles en fonction de divers facteurs environnementaux (pression, température, humidité, molécules en présence et niveaux de concentration, vitesse du vent), mais aussi de la durée d'exposition.

5.2. Modélisation numérique (HYSPLIT) des rejets de l'incendie

5.2.1. Modèle HYSPLIT

5.2.1.1. Description succincte du modèle

Le modèle HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) permet de représenter les trajectoires des masses d'air ainsi que les dépôts de polluants. Le développement de ce modèle est le fruit d'une coopération entre la NOAA et l'Australia's Bureau of Meteorology (<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>).

La dispersion de polluant est simulée par le biais d'un modèle à bouffées ou particulaire. Dans le cas du modèle à bouffées, les panaches s'étendent jusqu'à ce qu'ils excèdent la taille de la maille de la grille météorologique (soit horizontale ou verticale), puis se séparent en de nouvelles bouffées, chacune ayant une quantité propre de polluant. Dans le cas du modèle particulaire, un nombre fixé de particules sont émises et transportées suivant le champ de vent moyen et dispersées suivant une composante turbulente. Par défaut, la configuration du modèle suppose une distribution des particules dans les trois dimensions (horizontale et verticale).

5.2.1.2. Paramétrage utilisé :

- Le terme source a été localisé à la position suivante : LAT = 49.49501085 et LON = 0.5367019
- Le début de la simulation a été fixé à 18h (heure locale), soit 19h heure UTC, et sa durée a été fixée à 5h.
- En l'absence d'informations précises, la quantité de polluants émise a été fixée à 1 unité de masse, c'est-à-dire que les concentrations modélisées représentent en fait une fraction.m⁻³ de la masse totale de polluants rejetés. Il conviendra donc d'interpréter les valeurs affichées comme un facteur de dilution auquel un coefficient multiplicatif pourra être appliqué une fois la quantité exacte de polluants émis connue.
- Le rejet de polluants est supposé constant sur la période simulée (5 heures).
- Les concentrations (ou dans notre cas les facteurs de dilution) sont moyennées sur des pas de 1 heure et sur la couche 0-100 mètres.
- Les données météorologiques utilisées sont celles produites par le modèle Global Forecast System à une résolution de 0.25° (GFS 0.25) par l'agence américaine National Weather Service.

5.2.2. Entendue des principales zones d'impacts de l'incendie

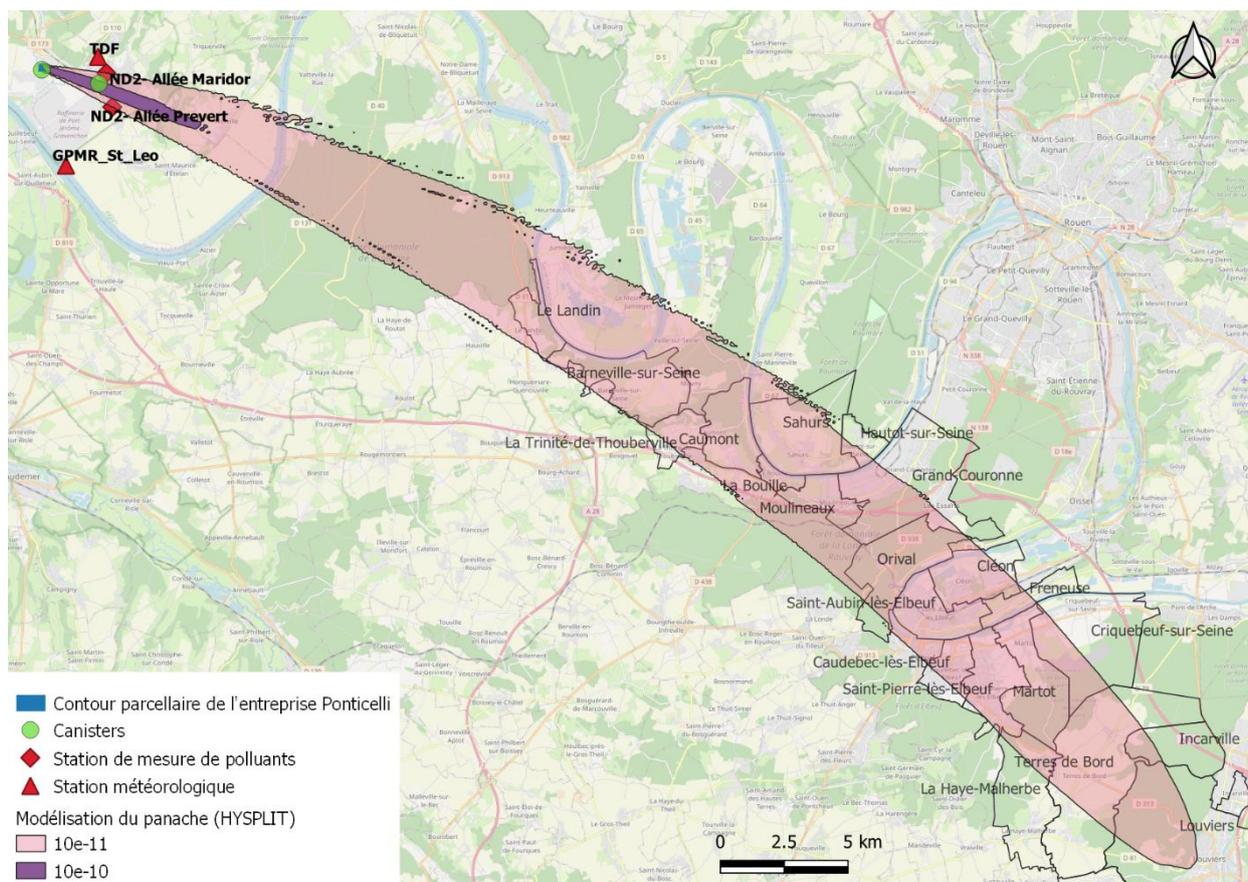


Figure A- 1: Modélisation des rejets de l'incendie (modèle HYSPLIT) entre 18h et 22h le lundi 18 mai 2020. Source du fond carte de : OpenStreetMap.

5.3. Mesures météorologiques

Les données horaires de pluviométrie proviennent de la station automatique (pylône TDF) d'Atmo Normandie située sur la commune de Port-Jérôme-sur-Seine.

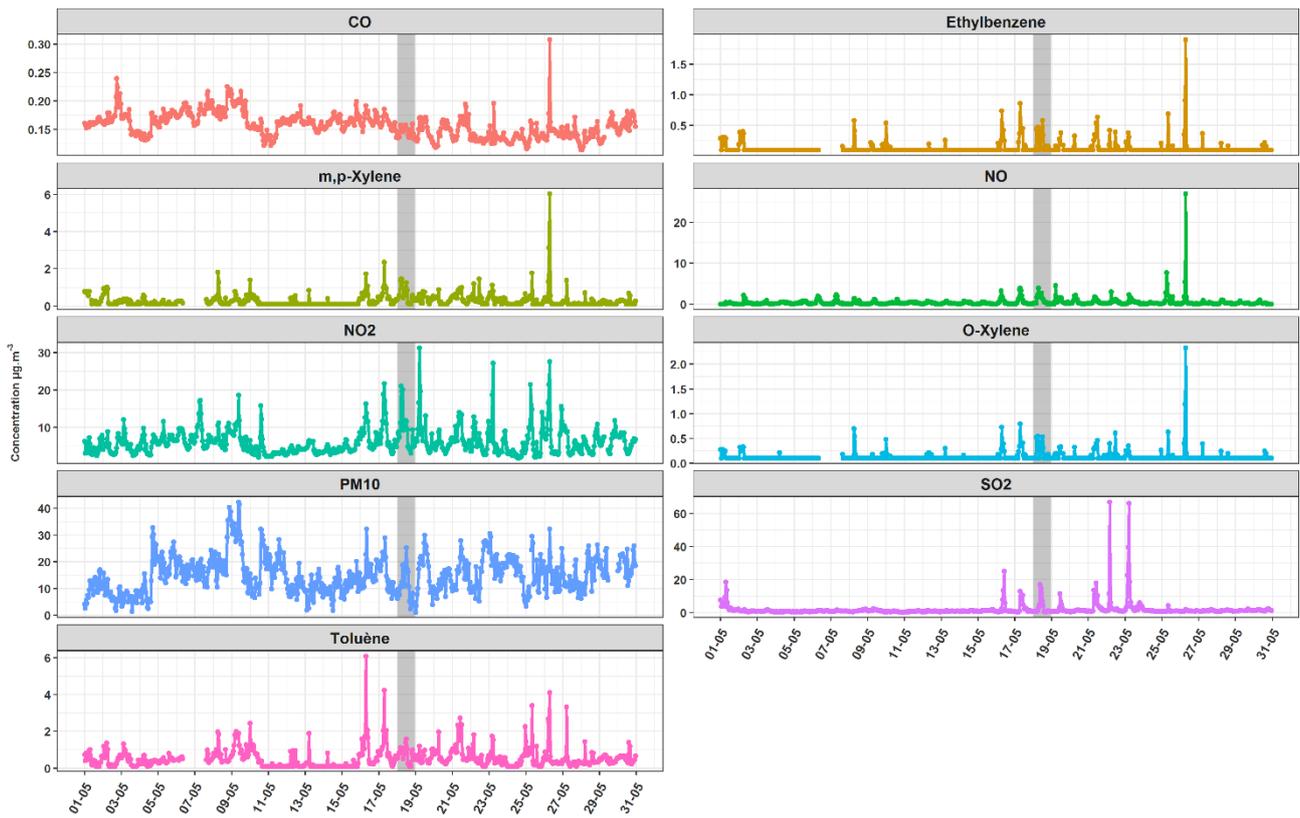


Figure A- 3: Evolutions horaires de la concentration atmosphérique pour divers polluants mesurés au niveau de la station automatique ND2 (Port-Jérôme-sur-Seine, Rue Maridor). La bande grise verticale indique la date de l'incendie.

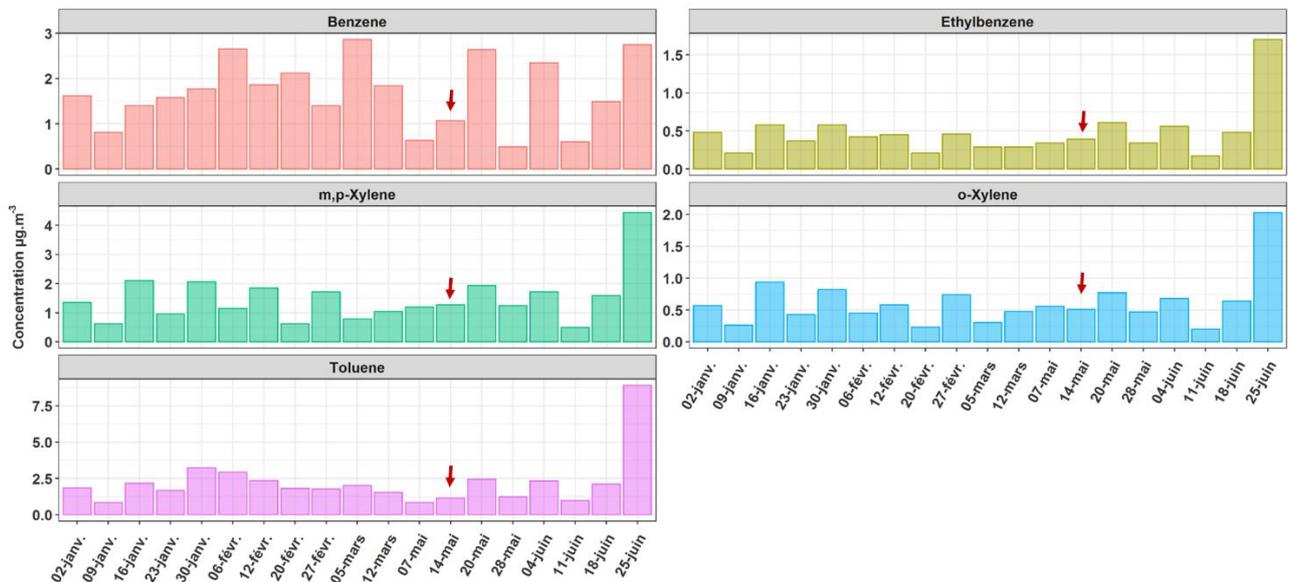


Figure A- 4: Gammes de concentrations pour les BTEX mesurés dans à l'aide de tubes passifs au niveau d'une station permanente de mesure située dans la zone industrielle de Port-Jérôme-sur-Seine (Allée Prévert) entre janvier et juin 2020. Les tubes passifs ont été exposés pendant 7 jours consécutifs. Les dates indiquées dans la figure sont celles de la pose des tubes passifs. Les flèches indiquent l'échantillon qui était en cours de prélèvement au moment de l'incendie.

5.4.1.1. Bilan des espèces mesurées lors des différents prélèvements et valeurs sanitaires associées

Dans la mesure où l'information a été trouvée, sont reportées dans le tableau ci-dessous les valeurs sanitaires de référence données pour une exposition sub-chronique (de 1 à 14 jours). Celles-ci sont en effet considérées comme les plus pertinentes pour la comparaison aux résultats de mesure disponibles dans le cadre de l'étude (moyenne instantanée ou moyenne 7 jours). Dans le cas contraire, les valeurs sanitaires de référence pour une exposition chronique (vie entière) sont indiquées. A noter que ces valeurs sont systématiquement inférieures à celles données pour une exposition sub-chronique ou instantanée, ce qui signifie que le respect des valeurs sanitaires pour une exposition chronique entraîne forcément le respect des valeurs sanitaires correspondant à des expositions plus courtes. La démarche mise en œuvre ici pour sélectionner les valeurs sanitaires de référence repose sur celle proposée par l'Agence régionale de santé Normandie dans le cadre de l'incendie Lubrizol/NL logistique⁴.

Les valeurs sanitaires présentées dans le tableau ci-dessous ont été extraites des données publiées par l'ANSES, l'INERIS et d'autres organismes internationaux. Elles regroupent les critères suivants :

- VTR : une valeur toxicologique de référence est un indice toxicologique utilisé en France par l'ANSES et l'INERIS qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou de quantifier un risque pour la santé humaine valeur toxicologique de référence.
- VGAI : une valeur guide de qualité d'air intérieur est une référence utilisée en France par l'ANSES qui représente le niveau de concentration dans l'air d'une substance chimique en dessous de laquelle aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale.
- MRL : critère utilisé par l'Agence pour le Registre des Substances Toxiques et Maladies (ATSDR) qui détermine de niveau de concentration pour lequel une exposition journalière par inhalation ou ingestion est sans risque avéré pour la santé de la population générale.
- Rfc (Reference Concentration) : critère utilisé par l'US EPA aux Etats Unis qui détermine le niveau de concentration d'un polluant pour lequel une exposition chronique par inhalation n'a probablement aucune incidence sur la population générale.
- REL (Reference Exposure Level) : critère utilisé par l'agence californienne OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment) qui détermine le niveau d'exposition chronique à un polluant pour lequel il n'y a pas de risque pour la santé de la population générale.
- TCA (Tolerable Concentration in Air): critère utilisé par l'agence néerlandaise RIVM (agence nationale de santé publique et de l'environnement) qui détermine la concentration qui peut être inhalée sur toute une vie sans avoir d'incidence sur la santé de la population générale.

⁴ <http://www.atmonormandie.fr/Lubrizol-NL-Logistique/COV>

- CT (concentration tolérable) : critère utilisé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans le cadre de son programme CICAD (Concise International Chemical Assessment Documents) qui détermine la concentration qui peut être inhalée sur toute une vie sans avoir d'incidence sur la santé de la population générale.

Tableau A- 1: Liste et concentration des composés organiques volatils identifiés dans les échantillons d'air collectés. Ce tableau résume également les valeurs sanitaires retenues pour les composés présentant une concentration supérieure à la limite de quantification. Le symbole (✓) indique une concentration supérieure à la limite de quantification pour une espèce chimique mesurée dans un échantillon donné. La base de données « Portail Substances Chimiques » de l'INERIS (<https://substances.ineris.fr/fr/>, dernière consultation le 03/02/2021) a été utilisée pour construire ce table.

Espèce	CAS	Prélèvements d'air effectués			Valeurs sanitaires retenues pour la population générale en $\mu\text{g m}^{-3}$ (Type ; source)
		Canister 1	Canister 2		
		Espèce détectée	Espèce détectée	Conc. ($\mu\text{g m}^{-3}$)	
Benzène	71-43-2	✓			30 (VGAI ; ANSES 2008)
Toluène	108-88-3	✓	✓	1.4	21000 (VTR ; ANSES 2017)
Ethylbenzène	100-41-4	✓	✓	1.0	22000 (VTR ; ANSES 2016)
m+p -Xylène	108-38-3 / 106-42-3	✓	✓	2.7	8800 (MRL ; ATSDR 2007)
O - Xylène	95-47-6	✓			8800 (MRL ; ATSDR 2007)
Styrène	100-42-5	✓			21000 (REL ; OEHHA, 1999)
Cumène	98-82-8				400 (RfC ; US EPA 1997)
Cymène	99-87-6	✓			1000 (US-EPA ; TPHCWG 2003)
n-pentane	109-66-0	✓			3000 (VTR ; Anses 2014)
Pentane, 2-methyl-		✓			18400 (TCA ; RIVM 2001)
Pentane, 3-methyl-		✓			
n-hexane	110-54-3	✓			3000 (VTR ; ANSES 2014)
Hexane 2 méthyl	591-76-4	✓			
Pentane-2,2,3-trimethyl	564-02-3	✓			
Pentane, 2,3,4-trimethyl-	565-75-3	✓			
Pentane, 2,3,3-trimethyl-	560-21-4	✓			
Pentane-2,2,4-trimethyl	540-84-1	✓			
n-décane	124-18-5	✓			1000 (TPHCWG, 2002)
Cyclopentane, méthyl-	96-37-7	✓			
Cyclohexane, méthyl-	108-87-2	✓			
Cyclohexane,1,1,2-triméthyl	7094-26-0				
n-tridécane	629-50-5				
n-tétradécane	629-59-4				
Phenol	13127-88-3				5000 (OEHHA, 1999)
p crésol	106-44-5				600 (REL ; OEHHA 2001)
o crésol	95-48-7				600 (REL ; OEHHA 2001)
m crésol	108-39-4				600 (REL ; OEHHA 2001)
Isomères Trichlorophénol	95-95-4 / 88-06-2				
Isomères Xylénols	576-26-1 / 95-87-4 / 526-75-0 / 95-65-8 / 108-68-9				
Acétaldéhyde	75-07-0				
Pentanal	110-62-3			19.0	160 (VGAI ; ANSES 2014)

Hexanal	66-25-1			73.9	
Heptanal	111-71-7			9.6	
Octanal	124-13-0			38.2	
Nonanal	124-19-6			1.0	
Décanal	112-31-2			3.0	
Benzaldéhyde	100-52-7			11.8	
Methacrolein	78-85-3	✓			
Furfural	98-01-1				
alpha pinène	80-56-8	✓	✓	1.2	
Limonène	138-86-3				
1-Nonène	124-11-8				
Acétone	67-64-1				62954 (MRL ; ATSDR 1994)
Acetic acid	64-19-7				
Acide Palmitique	57-10-3				
Acide Oléique	112-80-1				
Acide Linoléique	60-33-3				
Acide linoléique	463-40-1				
Benzothiazole	95-16-9				
2-Butanone	78-93-3				13000 (REL ; OEHHA 1999)
Ethyl Acétate	141-78-6				6400 (VTR ; ANSES 2015)
n-Propyl acetate	109-60-4				
Chlorobenzène	108-90-7				1000 (REL ; OEHHA 2001)
Benzonitrile	100-47-0				
4-Morpholineethanol	622-40-2				
Methenamine	100-97-0				
Tétrachlorométhane	56-23-5				
1 hexanol 2ethyl	104-76-7				4 (RfC provisoire ; US EPA 2019)
Naphthalene	91-20-3				37 (VTR ; ANSES 2013)
Furan, 2-methyl-	534-22-5				
Acetic acid butyl ester	123-86-4				
Ethane	74-84-0	✓	✓	1.4	
Ethène	74-85-1	✓	✓	2.3	
Propane	74-98-6	✓	✓	0.6	
Propène	115-07-1	✓	✓	1.7	
2-méthylpropane	75-28-5	✓	✓	0.3	
Butane	106-97-8	✓	✓	0.6	
Ethyne	74-86-2	✓			
Trans-2-butène	624-64-6	✓			
1-butène	106-98-9	✓			
cis-2-butène	590-18-1	✓			
2-méthylbutane	78-78-4	✓	✓	0.4	
pentane	109-66-0	✓	✓	0.2	
1,3-butadiène	106-99-0	✓			660 (REL ; OEHHA 2013)
trans-2-pentène	646-04-8	✓			
1-pentène	109-67-1	✓			
Isoprène	78-79-5	✓	✓	0.4	
tert- butylmercaptans	75-66-1				
Methanethiol	74-93-1				
Ethanethiol	75-08-1				
1- Propanethiol	107-03-9				
2- Propanethiol	75-33-2				

1- Butanethiol	109-79-5
2- Butanethiol	513-53-1
DMS	77-78-1
CS2	75-15-0
DMDS	624-92-0
DMTS	3658-80-8
Thiophène	110-02-1
Sulfure de limonene	71159-90-5
Dioxyde de soufre	7446-09-5

30 (MRL, ATSDR 1998)



**RETROUVEZ TOUTES
NOS PUBLICATIONS SUR :**
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

