

# Synthèse des résultats des prélèvements atmosphériques réalisés durant l'épisode de torche à Gonfreville l'Orcher le 27/09/2023

**Point d'information au 06/03/2024**

---

PI\_2023\_8\_V1

EN\_VRP\_304\_V02

---

**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](http://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\_2023\_8\_V1

Le 22 février 2024

Le rédacteur,

Sébastien LE MEUR

La Directrice

Véronique DELMAS

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

Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : [contact@atmonormandie.fr](mailto:contact@atmonormandie.fr)

[www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)

## Sommaire

Sommaire.....	3
1. Introduction.....	4
2. Synthèse des informations actuellement disponibles .....	5
2.1. Chronologie des faits.....	5
2.2. Rappel des conditions météorologiques pendant la durée de l'incident .....	6
2.3. Simulation de la dispersion du panache issu des torchères.....	6
3. Les mesures de la qualité de l'air .....	9
3.1. Surveillance spécifique pour cet incident .....	9
3.2. Prélèvements habituels utilisés dans le cadre de cet incident.....	11
3.3. Caractérisation chimique des prélèvements d'air .....	12
3.4. Surveillance continue des polluants atmosphériques .....	12
4. Les signalements citoyens.....	13
4.1. Description des signalements.....	13
4.2. Signalements et symptômes santé recensés.....	14
5. Synthèse des résultats de mesure .....	15
5.1. Les mesures continues enregistrées sur le réseau d'Atmo Normandie .....	15
5.2. Les analyses spécifiques en lien avec l'incident .....	19
5.2.1.les composés organiques volatils (prélevés via canisters).....	19
5.2.2.les métaux et HAP (prélevés sur filtre) .....	19
6. Conclusions.....	21
Documents annexes.....	23
Description des moyens de prélèvement mis en œuvre .....	23
Résultats.....	24



## 1. Introduction

Du mercredi 27 septembre un peu avant midi jusqu'aux premières heures de la journée le jeudi 28 septembre 2023, d'épais panaches de fumées étaient visibles sur le secteur du Havre du fait de torchages en provenance du site pétrochimique de TotalEnergies de Gonfreville l'Orcher<sup>1</sup> consécutifs au dérèglement d'unités.

Au vu de la durée de l'incident, plusieurs prélèvements ont été réalisés par Atmo Normandie et les sapeurs-pompiers de Seine Maritime afin de collecter des échantillons d'air et de poussières en suspension au niveau des premières habitations et dans un périmètre plus lointain correspondant aux communes susceptibles d'être impactées par les fumées issues des torches. Par ailleurs en fin de journée le 27 septembre et le lendemain matin, Atmo Normandie s'est rendue dans plusieurs communes potentiellement impactées par les fumées pour tenter de recueillir des échantillons de retombées de suies afin d'analyser leur composition en laboratoire.

Au moment de l'incident, Atmo Normandie a publié sur son site internet les premiers résultats des mesures disponibles. L'objectif de la présente note est de fournir un bilan et une interprétation plus complète de l'ensemble des résultats d'analyses obtenus dans l'air et les retombées atmosphériques. Elle revient sur la chronologie des événements, puis expose l'approche choisie par l'association pour le déploiement de ses moyens de mesures en lien avec l'industriel et la DREAL<sup>2</sup>, en fonction de l'évolution de la situation et des conditions météorologiques.

---

<sup>1</sup> Selon communiqué de presse de TotalEnergies repris par France Bleu : <https://www.francebleu.fr/infos/environnement/gonfreville-l-orcher-d-importantes-fumees-noires-dues-a-un-episode-de-torchage-a-la-raffinerie-totalenergies-6596381>

<sup>2</sup> Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement

## 2. Synthèse des informations actuellement disponibles

### 2.1. Chronologie des faits

Le mercredi 27 septembre 2023 vers 12h, une panne sur les deux chaudières produisant de la vapeur indispensable au fonctionnement de certaines unités du site pétrochimique de TotalEnergies de Gonfreville a conduit à l'arrêt de celles-ci. Comme prévu dans ce type de situation, l'entreprise a déclenché son Plan d'Opération Interne (POI<sup>3</sup>), prévenu les autorités et procédé, pour des raisons de sécurité, à l'envoi des gaz en excès présents dans les tuyauteries des unités de production à l'arrêt vers les deux torchères<sup>4</sup> du site afin de les brûler. En l'absence d'injection de vapeur au niveau des torchères permettant une meilleure combustion, cette opération a conduit à l'émission d'épaisses fumées noires visibles à plusieurs kilomètres à la ronde (Figure 1), pendant environ 13h, le temps de résoudre la panne. A 1h35 le 28 septembre le POI a été levé.

Les unités du site de TotalEnergies ont alors pu redémarrer dans les premières heures du jeudi 28 septembre mettant fin à cet épisode de torchage.



Figure 1 : Photographie des fumées émanant des torchères du site pétrochimique TotalEnergies de Gonfreville l'Orcher (source : Atmo Normandie).

Dans l'après-midi du 27 septembre 2023, une évaluation du risque chimique pour la population a été conduite par les sapeurs-pompiers du Sdis76 au niveau des zones impactées par les fumées afin de détecter d'éventuels effets sanitaires graves et immédiats pour la population.

<sup>3</sup> <https://www.seine-maritime.gouv.fr/contenu/telechargement/3831/25429/file/Le%20Havre%20-%20202010.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.dispositif-reponses.org/cles-pour-comprendre/reduire-les-emissions-de-pollution/tout-savoir-sur-les-torches>

Les résultats des mesures de substances dangereuses effectuées par le Sdis76 n'ont révélé aucun dépassement des seuils nécessitant le confinement ou l'évacuation de la population riveraine.

En complément, des prélèvements ont été réalisés tout au long de l'incident par le SDIS76 et Atmo Normandie pour évaluer les risques sanitaires liés à une exposition prolongée de la population aux fumées et pour rechercher un marquage environnemental (retombées de suies sur les zones habitées ou cultivées). Le détail de ces prélèvements est présenté au chapitre 3.

## **2.2. Rappel des conditions météorologiques pendant la durée de l'incident**

Du 27 septembre 2023 11h au lendemain 6h, la direction du vent a varié passant du Sud-Est au Sud vers 17h puis au Sud-Ouest vers 21h et enfin à l'Ouest-Sud-Ouest avant de repasser au Sud-Ouest vers 3h le 28/09 (Figure 2). Durant cette période, la vitesse du vent était soutenue (entre 5 et 9 m/s soit entre 18 et 32 km/h). Cette période se caractérise également par l'absence de précipitations.

## **2.3. Simulation de la dispersion du panache issu des torchères**

Les conditions d'émission des fumées au niveau des torchères (hauteur de 80m, température élevée des fumées, vitesse d'éjection importante) ont conduit à ce que le panache ait une portée de plus de 10 km. Par ailleurs le panache a voyagé plutôt en hauteur ce qui explique que les secteurs les plus concernés par les fumées soient relativement éloignés des points d'émission et situés sur les plateaux (commune de Montivilliers notamment).

Atmo Normandie dispose d'une plateforme de modélisation (SIMPAC\_V2, Aria Technologies) permettant de retracer la trajectoire d'un panache de fumées durant un incident en fonction de paramètres météorologiques (vitesses, directions de vents, stabilité de l'atmosphère...), de la topographie, des données thermodynamiques de la source et des émissions de polluants. En l'absence d'informations précises sur la source, certains paramètres sont fixés par défaut. Dans le cas présent, l'ensemble des paramètres nécessaires a été fourni a posteriori par TotalEnergies, ce qui a permis de réaliser une modélisation plus fine de la dispersion du panache.

Les cartes présentées dans les pages suivantes (Figure 2 et 3) permettent de visualiser le déplacement du panache tout au long de l'incident ainsi que les zones potentiellement concernées par la présence de poussières en suspension PM<sub>10</sub> au niveau du sol (et par analogie de dépôts de suies) .

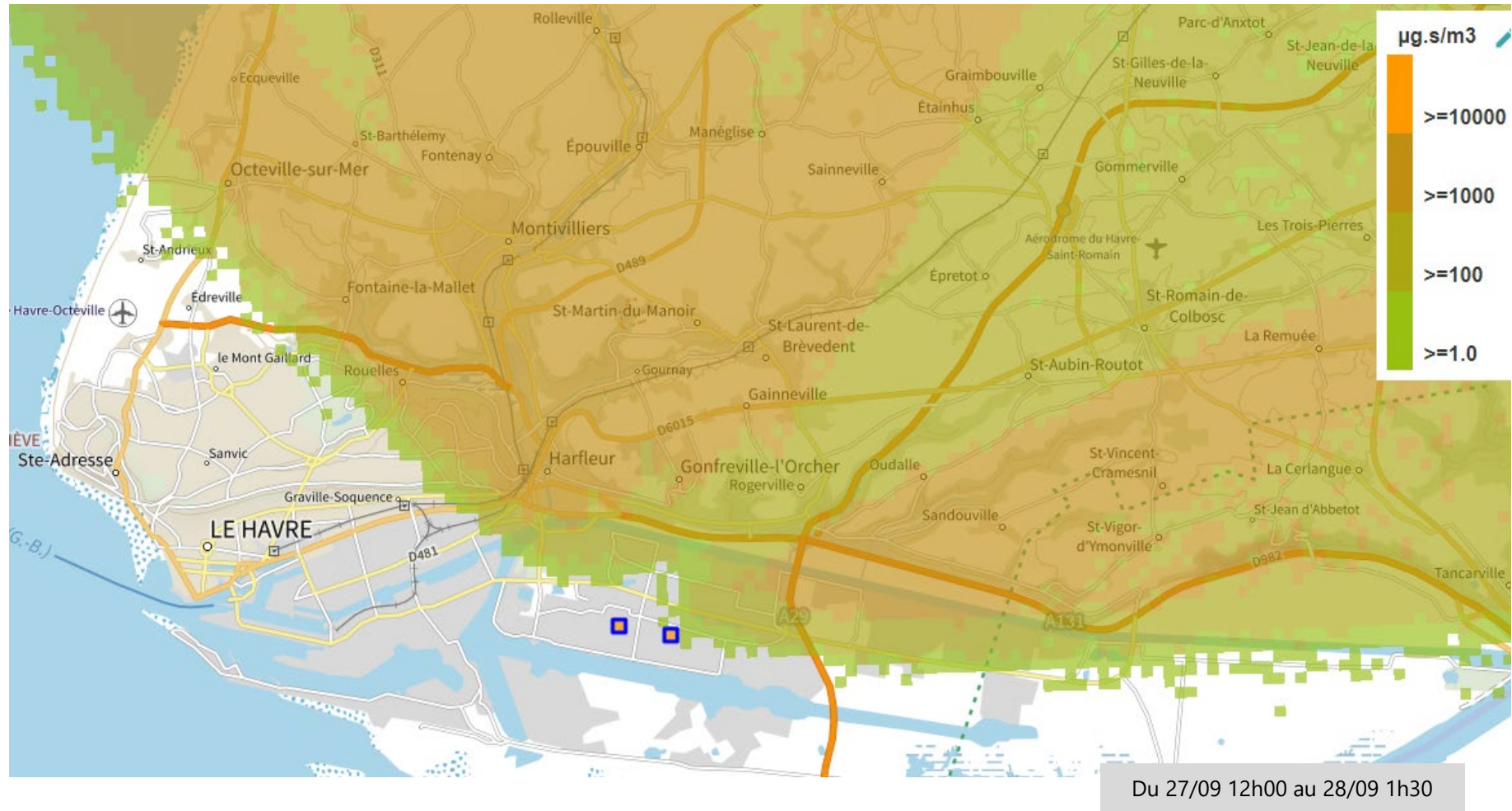


Figure 2 : Modélisation de la circulation du panache de fumées issu des torchages du site pétrochimique TotalEnergies de Gonfreville l'Orcher du 27 au 28/09/2023 – Plateforme de modélisation SIMPAC\_V2, Aria Technologies opérée par Atmo Normandie (paramètres d'entrée du modèle : données thermodynamiques et d'émissions fournies par TotalEnergies, données météorologiques issues de la station Météo France d'Octeville sur Mer)



La localisation des 2 torchères est symbolisée par les carrés bleus et orange sur les cartes

Figure 3 : Modélisation des zones potentiellement impactées par le panache de fumées issu des torchages du site pétrochimique TotalEnergies de Gonfreville l'Orcher du 27/09/2023 12h au 28/09/2023 1h30 (somme des concentrations de poussières PM10 au sol sur la période) – Plateforme de modélisation SIMPAC\_V2, Aria Technologies opérée par Atmo Normandie.





### 3. Les mesures de la qualité de l'air

Les mesures d'évaluation du risque immédiat opérés par les sapeurs-pompiers ont été complétées par une série de prélèvements d'air ambiant réalisés par le Sdis76 et Atmo Normandie pendant la durée des torchages. En outre, les résultats des mesures en continu effectuées au niveau des stations d'Atmo Normandie présentes sur l'agglomération havraise et notamment à Gonfreville l'Orcher ont été exploitées. Les analyses effectuées sur les prélèvements ont visé une série de composés chimiques susceptibles d'être émis lors de torchages sur site pétrochimique<sup>5</sup> à savoir des composés organiques volatils (dont le benzène, le toluène et le 1,3 butadiène), des métaux particuliers (notamment l'arsenic, le cadmium, le nickel, le plomb, le chrome) et des HAP<sup>6</sup> particuliers (dont le benzo(a)pyrène). Concernant les mesures en continu, les résultats des poussières en suspension PM<sub>10</sub>, du monoxyde de carbone, du dioxyde d'azote, du benzène et du toluène ont plus particulièrement été exploités.

Le détail de ces mesures est présenté ci-dessous. L'ensemble des matériels de prélèvement déployé par Atmo Normandie est décrit en annexe (p 23).

#### 3.1. Surveillance spécifique pour cet incident

Atmo Normandie dispose dans certaines de ses stations de mesure présentes sur l'agglomération havraise de dispositifs de prélèvement (canisters) actionnables à distance susceptibles d'être déclenchés en cas d'incident. Ces dispositifs ont été actionnés progressivement le 27 septembre en fonction des changements de directions de vents observés au cours de la journée (Harfleur puis Gonfreville l'Orcher et enfin Rogerville). En complément, les sapeurs-pompiers du Sdis76 ont prélevé dans l'après-midi un échantillon d'air sur la commune de Saint Martin du Manoir (Tableau 1, Figure 4) à l'aide d'un canister mis à disposition d'Atmo Normandie dans le cadre d'une convention de partenariat signée en 2017 entre les deux organismes.

Par ailleurs, en fin de journée et le lendemain matin, Atmo Normandie s'est rendu dans plusieurs communes potentiellement impactées par les fumées (Figure 5) pour tenter de recueillir des échantillons de retombées de suies afin d'analyser leur composition en laboratoire (notamment la présence de certains métaux ou HAP particuliers qui sont susceptibles d'être associés aux torchages). Néanmoins ces tournées de terrain n'ont pas permis d'observer de retombées de suies visibles. Ainsi aucun prélèvement n'a pu être réalisé.

---

<sup>5</sup> La liste des principales substances susceptibles d'être émises en cas de torchage sur un site pétrochimique a été communiquée par TotalEnergies et découle d'une étude réalisée par Ginger Burgeap en juillet 2020 « Etude de l'impact du torchage sur les risques sanitaires »

<sup>6</sup> Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Tableau 1 : les prélèvements spécifiques durant l'incident (journée du 27 septembre 2023).

Journée du 27 septembre 2023 Localisation et horaire du prélèvement	Type de prélèvement	Type de composés recherchés	Commentaires sur le prélèvement
Site C1 : Harfleur – école Germaine Coty (station d'Atmo Normandie) – 13h45	1 canister	COV <sup>7</sup> dont benzène, toluène, 1,3 butadiène, naphtalène + screening des composés majoritaires	Sous <sup>8</sup> le panache de fumée
Site C2 : Saint Martin du Manoir, 8 route de Cayenne – 15h57 (SDIS 76)	1 canister	COV dont benzène, toluène, 1,3 butadiène, naphtalène + screening des composés majoritaires	Dans le panache de fumée
Site C3 : Gonfreville l'Orcher – mairie (station d'Atmo Normandie) – 17h45	1 canister	COV dont benzène, toluène, 1,3 butadiène, naphtalène + screening des composés majoritaires	Sous le panache de fumée
Site C4 : Rogerville – mairie (station d'Atmo Normandie) – 21h45	1 canister	COV dont benzène, toluène, 1,3 butadiène, naphtalène + screening des composés majoritaires	Sous le panache de fumée



Figure 4 : localisation des prélèvements d'air par canister et des stations de mesure d'Atmo Normandie

<sup>7</sup> COV : Composés Organiques Volatils (hydrocarbures volatils)

<sup>8</sup> Lors de ces prélèvements le panache a survolé les stations d'Harfleur, de Gonfreville et de Rogerville. Des concentrations de certains polluants dont les poussières ont été mesurés au sol notamment à Gonfreville. Néanmoins le gros du panache se situait en altitude d'après les observations de terrain.



La localisation des sites au niveau desquels des suies visibles ont été recherchées est présentée sur la Figure 5.

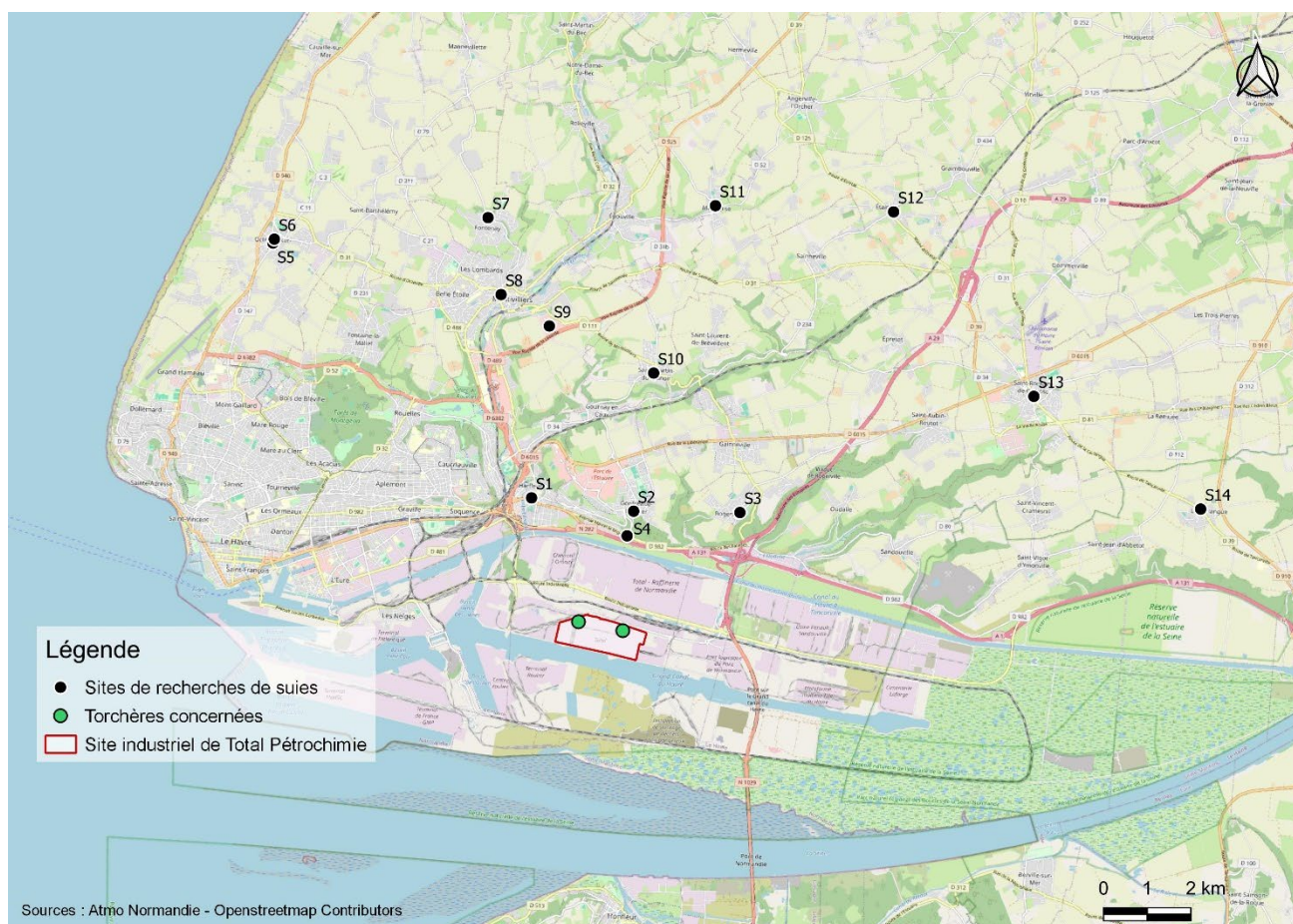


Figure 5 : localisation des sites de prélèvement d'air.

### 3.2. Prélèvements habituels utilisés dans le cadre de cet incident

Dans le cadre de la surveillance habituelle de la zone industrielle du Havre des prélèvements de métaux particuliers sur filtre sont effectués une semaine sur 2 au niveau de la station permanente de Gonfreville l'Orcher (en haut de falaise au niveau de la mairie). Un prélèvement était en cours au moment de l'incident. Il a été décidé d'utiliser ce filtre pour analyser à la fois les métaux mais également les HAP particuliers susceptibles d'être émis en cas de torchages. Ce choix découle notamment du fait que ce type d'analyse n'a pu être pratiqué sur les suies puisqu'aucun dépôt visible n'a pu être mis en évidence.

### 3.3. Caractérisation chimique des prélèvements d'air

La caractérisation chimique des échantillons prélevés spécifiquement durant cet incident (prélèvements par canisters) a été réalisée par le laboratoire Tera Environnement (Crolles, 38). Les échantillons ont été envoyés en urgence le jeudi 28 septembre. Le laboratoire les a analysés le lendemain et a rendu les résultats dans le courant du week-end. Les analyses chimiques ont consisté à rechercher à la fois des substances ciblées (BTEX, styrène, 1,3 butadiène, naphtalène) et par ailleurs les espèces organiques gazeuses majoritaires ('screening') afin que l'analyse soit la plus exhaustive possible.

Concernant le filtre prélevé dans la station de mesure de Gonfreville l'Orcher, l'analyse a été confié au laboratoire Micropolluants Technologies (Thionville, 57). Le laboratoire a coupé le filtre en 2 afin de procéder d'une part à l'analyse des métaux particulaires<sup>9</sup> et d'autre part à l'analyse des HAP particulaires<sup>10</sup>.



*La norme NF EN 15549 (AFNOR, 2008) et la spécification technique XP CEN/TS 16645 (AFNOR, 2013) qui encadrent le prélèvement et l'analyse des HAP particulaires dans l'air ambiant préconisent des échantillonnages sur une durée de 24h afin de se prémunir d'éventuelles pertes en particulier en période chaude. Dans le cas présent, l'analyse a porté sur un filtre prélevé durant une semaine. Les résultats pour les HAP sont donc à interpréter avec précautions. Si les résultats sont élevés, cela montrera que des concentrations inhabituelles étaient présentes pendant l'incident. Dans le cas contraire, soit les concentrations étaient réellement faibles, soit elles sont sous-estimées du fait d'un temps de prélèvement trop long.*

*Ce risque n'existe pas pour les prélèvements de métaux.*

### 3.4. Surveillance continue des polluants atmosphériques

Les dispositifs de surveillance spécifiquement déployés dans le cadre de la gestion de cet évènement complètent les mesures régulières réalisées par Atmo Normandie à l'aide de stations de mesure permanentes sur le territoire de l'agglomération havraise.

Ainsi, l'association a notamment pu s'appuyer dès les premières heures de l'incident sur les résultats d'une station de mesure permanente mesurant en continu les concentrations de

<sup>9</sup> 13 métaux : Antimoine, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Nickel, Plomb, Sélénium, Vanadium, Zinc

<sup>10</sup> 9 HAP : Benzo(a)anthracène, chrysène, Benzo(e)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenz(a,h)anthracène, Benzo(g,h,i)pérylène, Indeno(1,2,3-c,d)pyrène



particules en suspension  $PM_{10}^{11}$ , de  $CO^{12}$ , de  $NO_2^{13}$ , de benzène et de toluène sur la commune de Gonfreville l'Orcher ; ces polluants étant susceptibles d'être émis en cas d'épisode de torche.

## 4. Les signalements citoyens

### 4.1. Description des signalements

Durant l'épisode de torchage, Atmo Normandie a recueilli sur la plateforme déclarative Signal 'Air (<https://www.signalair.eu/fr/>), 5 signalements citoyens pour des gênes odorantes et visuelles sur le territoire de l'agglomération havraise. Les signalements ont été observés au fur et à mesure du déplacement du panache de fumée entre 13h30 et 21h00 le 27 septembre 2023 sur différents quartiers du Havre et sur la commune de Montivilliers (Figure 6). Aucun témoignage n'a été enregistré le 28 septembre.

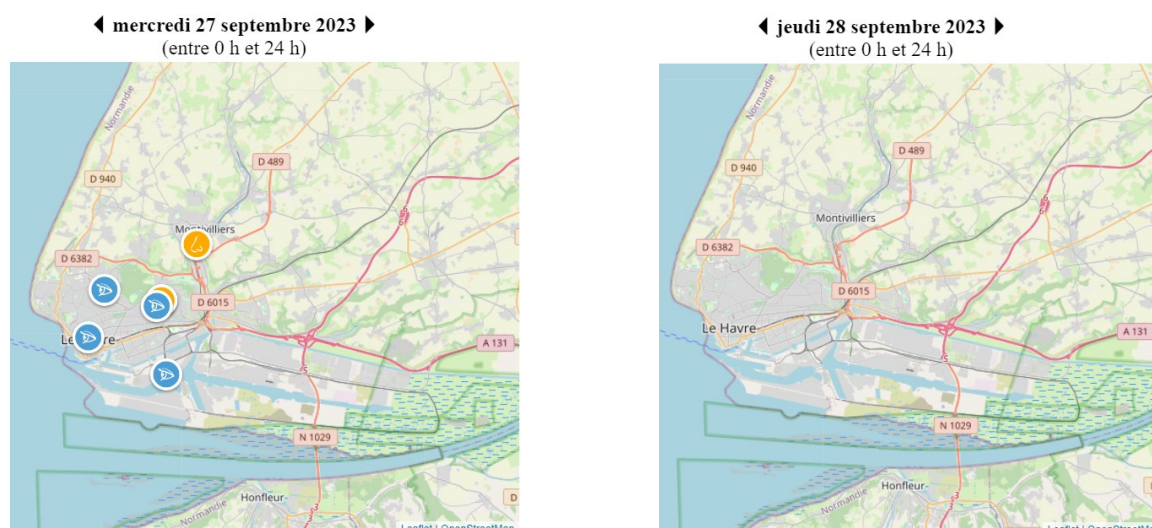


Figure 6 : Localisation des signalements citoyens recueillis par Atmo Normandie pour des gênes odorantes et visuelles perçues les 27 et 28 septembre 2023 sur le secteur du Havre (en bleu : gênes visuelles, en orange : gênes olfactives)

Les termes « odeur de type brûlé » et « chimique/solvant » étaient utilisés par la personne habitant la commune de Montivilliers pour décrire les odeurs perçues.

<sup>11</sup> Les  $PM_{10}$  regroupent les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 micromètres ( $\mu m$ ).

<sup>12</sup> Monoxyde de carbone

<sup>13</sup> Dioxyde d'azote

## 4.2. Signalements et symptômes santé recensés

Sur les 5 signalements reçus, 3 étaient associés à au moins un symptôme de santé. Les symptômes cités étaient variés à savoir « Maux de tête », « Picotements/irritations », « Toux », « vertiges » et « Problèmes respiratoires ».

## 5. Synthèse des résultats de mesure

### 5.1. Les mesures continues enregistrées sur le réseau d'Atmo Normandie

#### Normandie

#### Les particules en suspension PM10

Atmo Normandie a mesuré à partir de la fin d'après midi du 27 septembre (entre 18h et 22h), une augmentation des niveaux de particules PM<sub>10</sub> en lien avec le passage du panache de fumées sur la commune de Gonfreville l'Orcher (Figure 7). Cette augmentation n'est pas constatée sur la station de mesure du Havre Ville Haute qui n'était pas sous le vent des fumées durant cette journée.

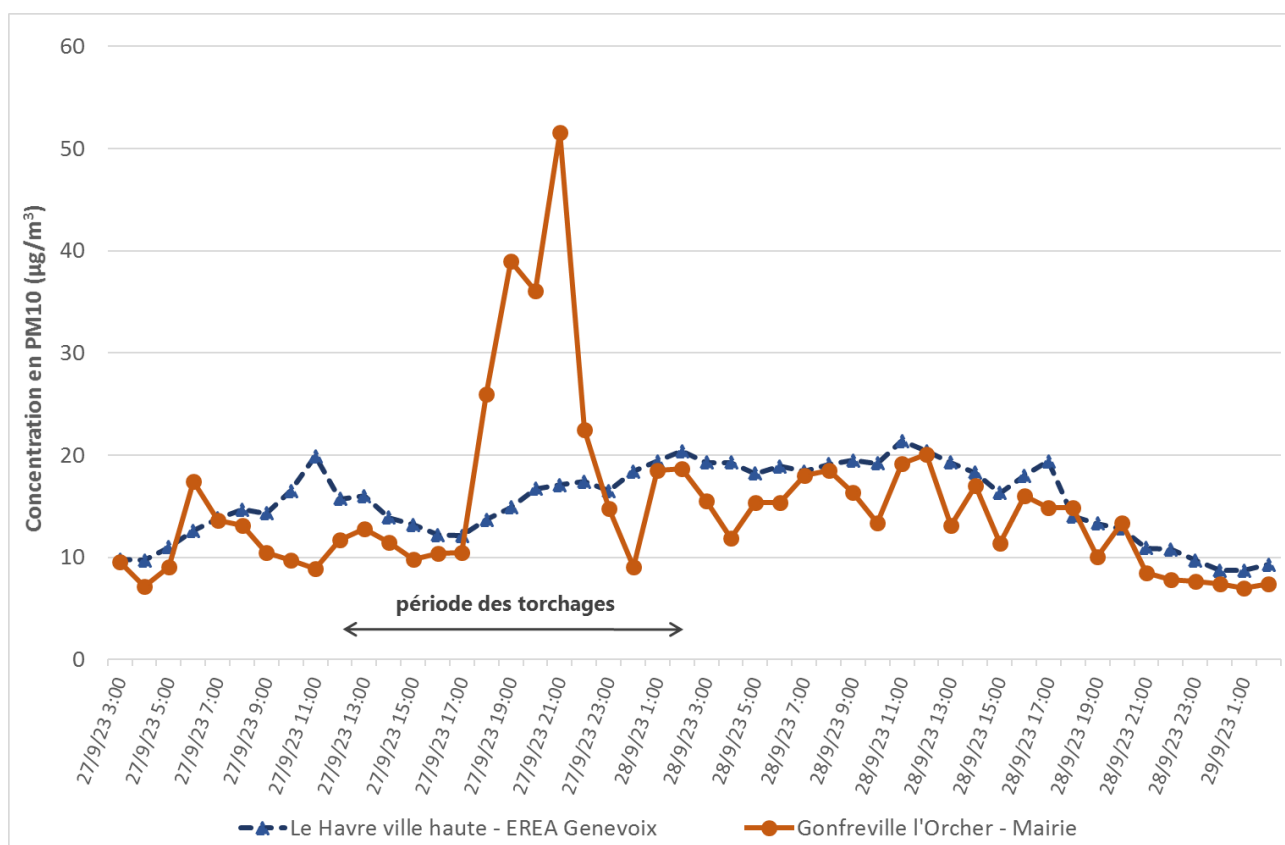


Figure 7 : Evolution des concentrations horaires de particules PM<sub>10</sub> mesurées sur 2 stations d'Atmo Normandie entre le 27 et 28 septembre 2023.

Cependant, cette hausse ponctuelle des concentrations de PM<sub>10</sub> n'a pas entraîné de dépassement du seuil d'information et de recommandation basé sur une moyenne journalière à 50 µg/m<sup>3</sup> (Figure 8).

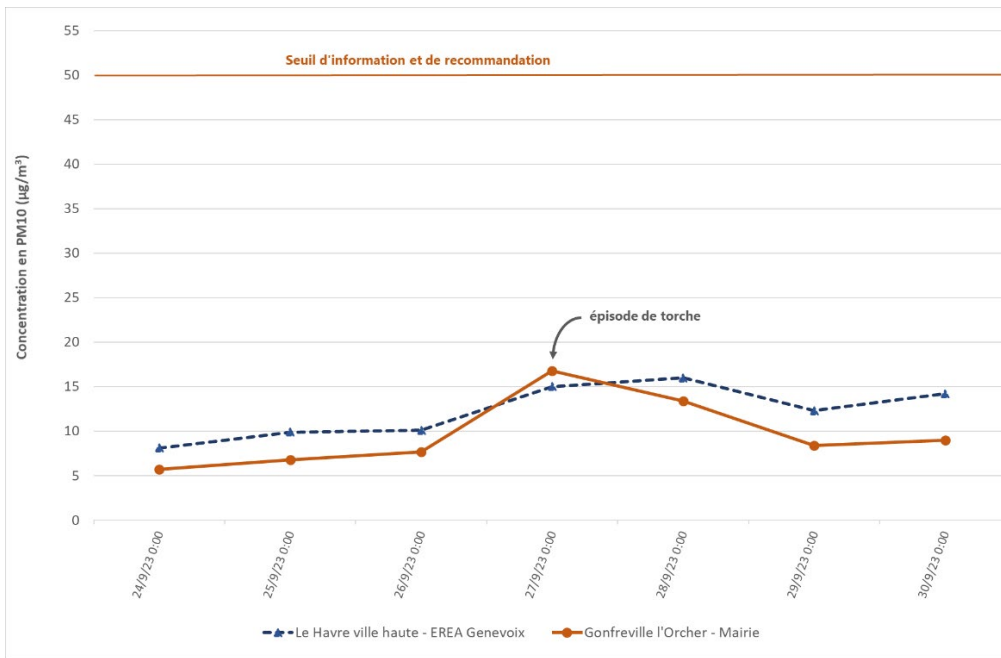


Figure 8 : Evolution des concentrations journalières de particules PM<sub>10</sub> mesurées sur 2 stations d'Atmo Normandie entre le 24 et le 30 septembre 2023.

### Le monoxyde de carbone (CO)

Ce gaz, libéré lors de toute combustion incomplète, est susceptible d'être émis durant un épisode de torche. Néanmoins contrairement aux PM<sub>10</sub>, aucune augmentation des concentrations n'a été observée sur la station de mesure de Gonfreville l'Orcher au moment où ce site se trouvait sous les vents du panache de fumées (Figure 9).

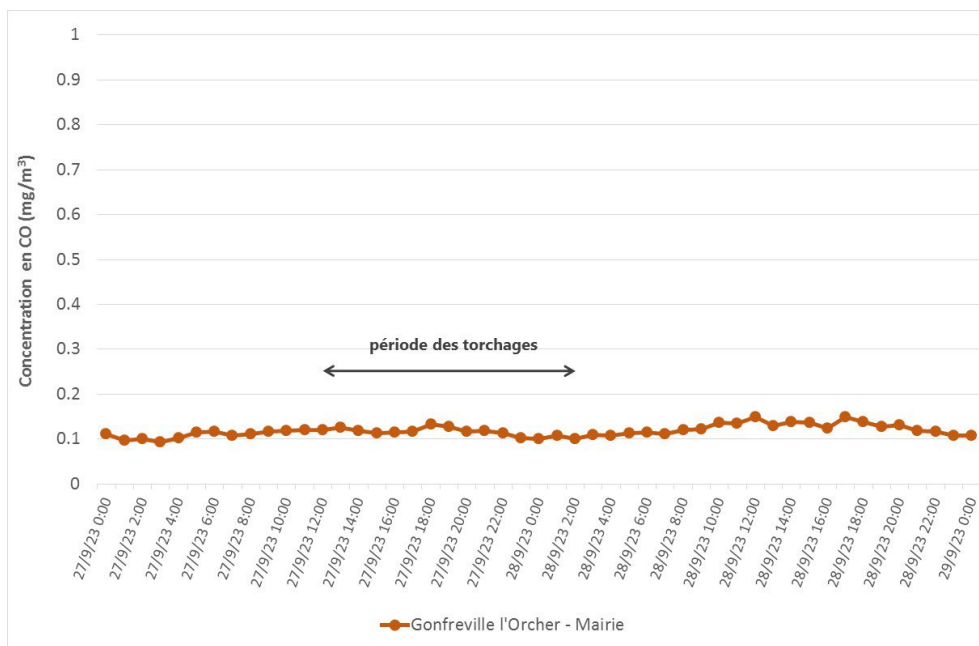


Figure 9 : Evolution des concentrations horaires de CO mesurées sur la station d'Atmo Normandie de Gonfreville l'Orcher entre le 27 et le 28 septembre 2023.



## Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Le NO<sub>2</sub> a également été identifié comme un gaz potentiellement émis lors d'un épisode de torche. La comparaison des mesures effectuées sur la station de Gonfreville l'Orcher par rapport à deux autres stations localisées au Havre (a priori non impactées par les fumées) ne montrent pas d'importantes différences susceptibles d'être expliquées par l'impact des torchages (Figure 10).

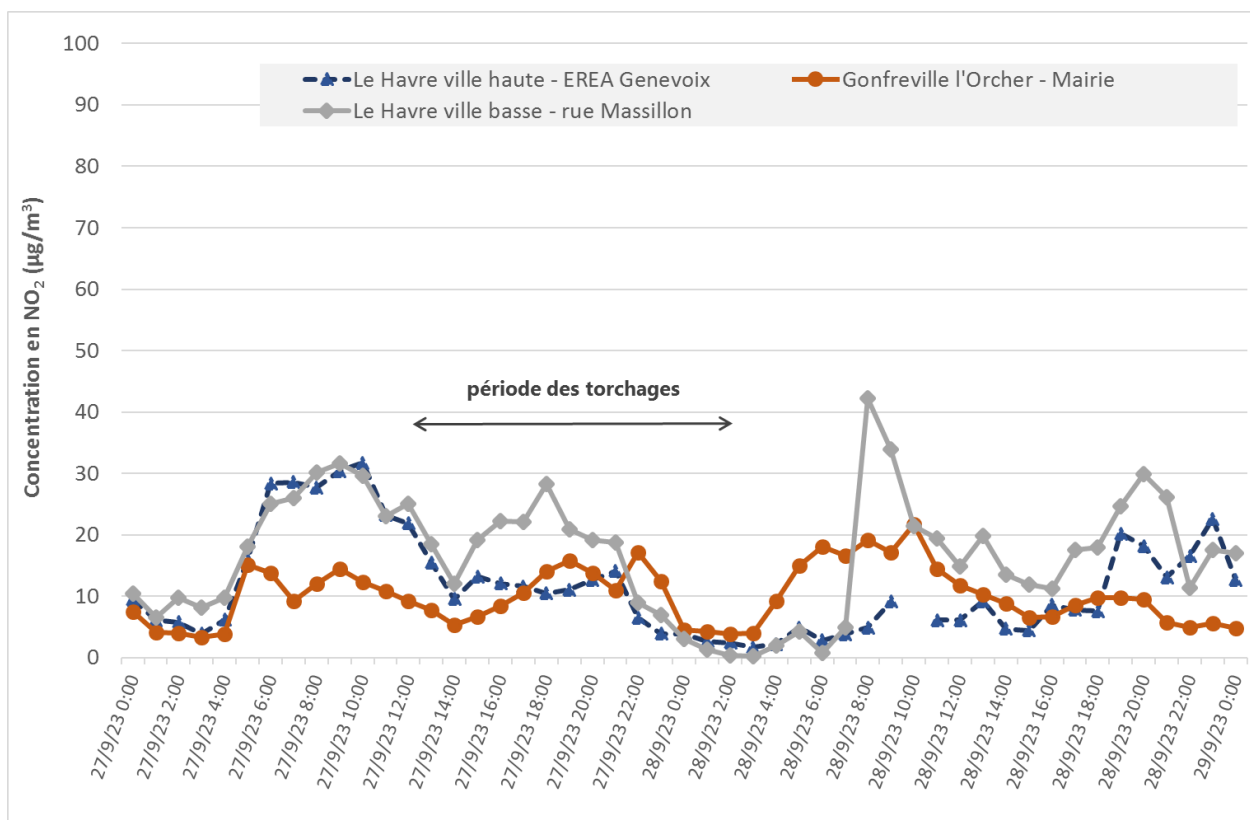


Figure 10 : Evolution des concentrations horaires de NO<sub>2</sub> mesurées sur 3 stations d'Atmo Normandie entre le 27 et le 28 septembre 2023.

A noter par ailleurs que le seuil d'information et de recommandation pour ce polluant est fixée à 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire. Les mesures enregistrées durant l'épisode de torche sont très inférieures à ce seuil.

## Le benzène et le toluène

Ces 2 composés organiques volatils, mesurés en continu au niveau de la station de Gonfreville l'Orcher, figurent parmi les composés toxiques également susceptibles d'être libérés en cas de torchage.

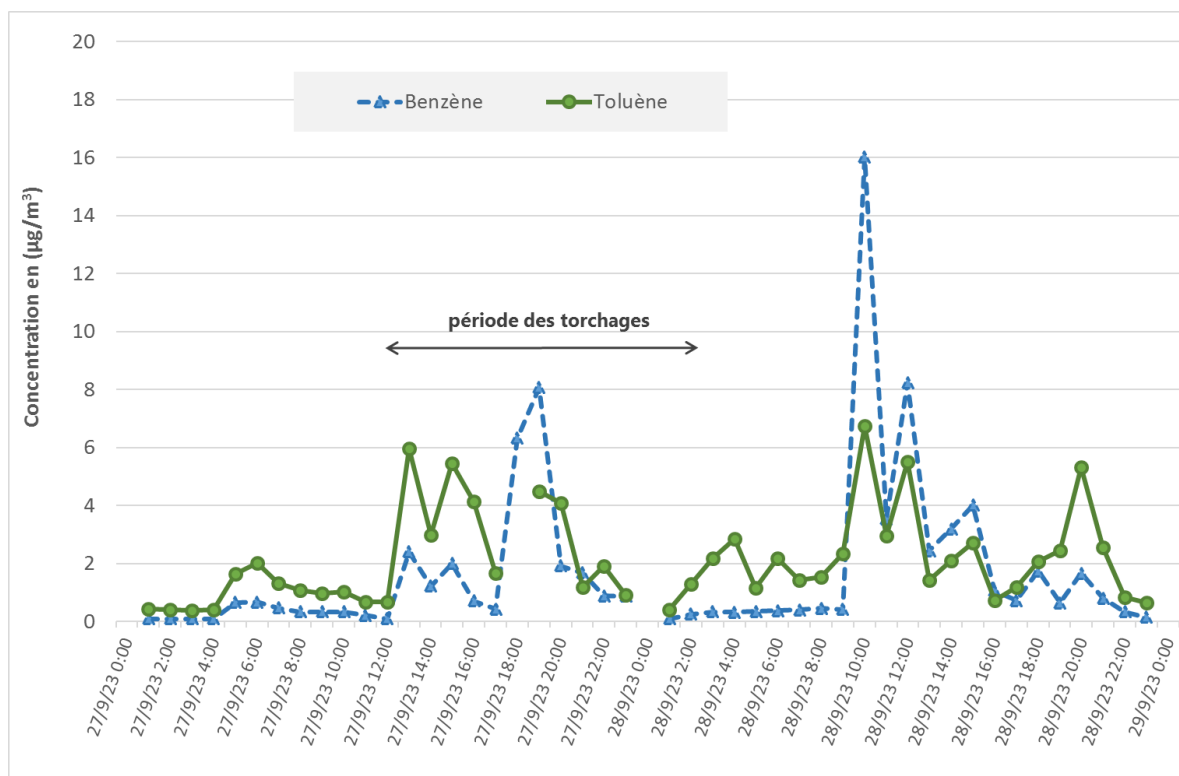


Figure 11 : Evolution des concentrations horaires de benzène et de toluène mesurées sur la station d'Atmo Normandie de Gonfreville l'Orcher entre le 27 et le 28 septembre 2023.

Sur le graphique ci-dessus (Figure 11), on observe une légère augmentation des concentrations de benzène de 18h à 22h le 27 septembre conjointement à la hausse de teneurs en poussières PM<sub>10</sub> (Figure 7). A l'inverse, l'évolution des niveaux de toluène peut plus difficilement être mis en relation avec le panache de fumées dans la mesure où les augmentations de concentrations ne coïncident pas vraiment avec les heures auxquelles la station de Gonfreville l'Orcher a été sous les vents du panache. Le 28 septembre à 10h, un pic de benzène et de toluène est observé. Cette augmentation pourrait être liée au redémarrage des unités du site pétrochimique.

Pour ces composés, il n'existe pas de valeurs de référence sanitaires pour des concentrations horaires. Celles qui existent sont applicables pour des expositions de 1 à 14 jours (30 et 21000 µg/m<sup>3</sup> respectivement pour le benzène et le toluène). La moyenne sur 24h des concentrations de ces composés (entre le 27/09 11h et le 28/09 11h) est de 2,2 µg/m<sup>3</sup> pour le benzène et de 2,8 µg/m<sup>3</sup> pour le toluène soit très en deçà des valeurs de référence sanitaires disponibles.

## 5.2. Les analyses spécifiques en lien avec l'incident

### 5.2.1. les composés organiques volatils (prélevés via canisters)

L'analyse des 4 canisters prélevés tout au long de l'incident a permis d'identifier 33 composés organiques volatils présents dans ces échantillons mais à des concentrations habituellement observées dans l'air ambiant. Pour les composés pour lesquels il existe des valeurs de référence sanitaires (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes, styrène, 1,3 butadiène), les concentrations mesurées sont très inférieures à ces seuils (voir Tableau A-1 dans les annexes).

### 5.2.2. les métaux et HAP (prélevés sur filtre)

Concernant les **métaux** analysés dans les poussières recueillies sur filtre sur des périodes d'une semaine dans le cadre de la surveillance habituelle de ces polluants au niveau de la station de Gonfreville, une augmentation des teneurs en Arsenic, Plomb et Chrome a été observée la semaine du 25 septembre au 1<sup>er</sup> octobre par rapport aux prélèvements hebdomadaires effectués avant et après de l'incident (Figure 12).



Figure 12 : Evolution des concentrations hebdomadaires de certains métaux particuliers avant, pendant et après l'incident

Ces métaux avaient été identifiés comme susceptibles d'être émis en cas d'épisode de torche. Il faut néanmoins souligner que les concentrations mesurées la semaine de l'incident pour ces 3 métaux (As, Pb, Cr) ne sont pas les plus fortes constatées au cours de l'année 2023. Ainsi même si une hausse des concentrations est notable, celles-ci ne se démarquent toutefois pas de celles déjà mesurées.

Le Cadmium et le Nickel auraient également pu être émis lors de cet incident. Concernant le Cadmium, les concentrations de ce métal sont restées en dessous des limites de quantification du laboratoire. Pour le Nickel, la teneur obtenue 2 semaines après l'incident était plus élevée que celle mesurée la semaine de l'épisode de torchage ce qui ne permet pas de conclure sur l'impact de l'incident pour ce métal. A noter cependant que la station de mesure de Gonfreville s'est trouvée plus longtemps sous les vents de la zone industrielle la semaine du 9 au 15 octobre 2023 que durant la semaine des torchages (25 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 2023) ce qui peut expliquer cette teneur plus élevée en Nickel.

Enfin les niveaux de certains autres métaux classiquement mesurés au niveau de la station de Gonfreville l'Orcher montrent également une tendance à la hausse la semaine de l'incident (Zinc, Cuivre) tout en restant inférieurs aux concentrations les plus fortes mesurées sur ce site en 2023 (voir Tableau A-2 en annexe).

Les **HAP particuliers** analysés de façon indicative présentent des concentrations faibles et du même ordre de grandeur que celles mesurées la semaine d'avant et d'après au niveau de la station Herriot<sup>14</sup> (voir Tableau A-3 en annexe). Toutefois, comme indiqué précédemment (chapitre 3.3), le prélèvement n'a pas pu être effectué en respectant les normes encadrant cette mesure. Ainsi on ne peut pas écarter une sous-estimation des résultats. Il n'est donc pas possible de conclure sur l'impact de l'épisode de torchage sur les teneurs en HAP dans l'air.

---

<sup>14</sup> Ecole Edouard Herriot, boulevard François 1<sup>er</sup>, Le Havre



## 6. Conclusions

Un épisode de torche a eu lieu sur le site pétrochimique de TotalEnergies à Gonfreville l'Orcher du 27 septembre vers midi jusqu'au 28 septembre 1h35 du fait d'une indisponibilité du réseau de vapeur. Cet incident a conduit à l'émission d'épaisses fumées au niveau des deux torchères présentes sur le site. Ces fumées étaient visibles à plus de 10 km du site industriel. Atmo Normandie en concertation avec l'industriel et la DREAL a mis en place des actions d'évaluation de l'impact potentiel de cet incident sur la qualité de l'air, avec notamment :

- La modélisation de la dispersion du panache de fumées, qui a permis de visualiser le déplacement du panache au sol dès les premières heures de l'épisode de torche ;
- Les prélèvements et l'analyse de la matrice air ;
- La recherche de dépôts de suies en vue de leur analyse en laboratoire ;
- Le recensement des signaux de pollution : signalements d'odeurs et visuels, les mesures en continu sur le réseau de surveillance permanent de l'association.

Les mesures en continu d'Atmo Normandie ont permis de détecter une hausse ponctuelle des concentrations de PM<sub>10</sub> et de benzène au niveau de la station de Gonfreville l'Orcher (mairie) le 27 septembre entre 18h et 22h lorsque la station était sous les vents des torchères. Les résultats sont néanmoins restés inférieurs au seuil d'information et de recommandation pour les PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) et de la valeur de référence sanitaire pour le benzène (30 µg/m<sup>3</sup> pour une exposition de 1 à 14 jours). Les concentrations de CO, NO<sub>2</sub> et toluène également suivies en continu sur la station de Gonfreville l'Orcher n'ont pas réagi avec la même dynamique et il est donc difficile de mettre en évidence un impact des panaches de fumées pour ces polluants.

S'agissant des prélèvements instantanés (canister) ou intégrés sur 7 jours (mesures sur filtre pour l'analyse des métaux et des HAP), la comparaison des résultats avec des seuils réglementaires dans l'air ambiant ou avec des valeurs de référence sanitaires n'a pas mis en évidence de dépassement de ces valeurs, lorsqu'elles existent.

Les mesures des métaux dans les particules en suspension au niveau de la station de Gonfreville l'Orcher ont permis de détecter la présence d'Arsenic, Plomb, Chrome, Cuivre et Zinc à des niveaux plus élevés que ceux mesurés avant et après l'épisode de torche. Ces niveaux ne sont néanmoins pas exceptionnels si on les compare à ceux mesurés sur l'ensemble de l'année 2023.

Concernant les analyses de HAP, les résultats sont faibles et du même ordre de grandeur qu'à la station du Havre – école Herriot où des prélèvements ont eu lieu avant et après l'incident. Néanmoins le prélèvement n'ayant pas pu être réalisé en suivant les normes en vigueur (utilisation d'une partie du filtre prélevé habituellement pour les métaux), il est

possible que les concentrations en HAP soient sous-estimées. De ce fait, nous ne pouvons pas conclure sur l'impact réel de l'épisode de torche sur les concentrations de HAP.

Dans le cadre de cet évènement, une recherche de dépôts de suies a également été effectuée par Atmo Normandie sur plusieurs communes potentiellement concernées dans le but d'analyser les HAP et métaux déposés. Néanmoins cette recherche menée à 2 reprises (le 27/09 au soir et le 28/09 matin) n'a pas permis d'observer de dépôts de suies visibles et par conséquent de réaliser des prélèvements.

Enfin s'agissant des nuisances odorantes et visuelles, Atmo a recueilli 5 témoignages citoyens le 27 septembre principalement pour des gênes visuelles via la plateforme SignalAir (Le Havre et Montivilliers). 3 des 5 déclarants ont indiqué au moins un symptôme santé concomitant à la perception de l'odeur ou la vue des fumées.

## Documents annexes

### Description des moyens de prélèvement mis en œuvre

#### ○ Les canisters



Les canisters sont des enceintes en acier inoxydable permettant d'effectuer des prélèvements rapides d'air. Ils sont conditionnés sous vide avant le prélèvement. Il suffit d'ouvrir une vanne pour réaliser le prélèvement : l'air extérieur entre dans le canister par dépression.

Ce dispositif est facile à mettre en place et nécessite très peu d'équipement et de manipulation. Il permet de réaliser rapidement des prélèvements d'air à tout endroit accessible à un intervenant y compris à proximité immédiate d'une source de pollution.

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.). Les analyses portent principalement sur les composés organiques volatils. Elles sont réalisées a posteriori en laboratoire.

#### ○ Les préleveurs (pour la collecte des métaux et HAP sur filtre)



Pour le prélèvement des métaux et des HAP présents en phase particulaire dans l'air, Atmo Normandie utilise des appareils aspirant l'air à un débit de  $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$  au travers de filtres en fibres de quartz remplacés automatiquement toutes les 24h (pour les HAP) et 7 jours (pour les métaux).

Les filtres, une fois prélevés (voir photographie ci-contre), sont envoyés en laboratoire pour analyse selon la norme NF EN 14902 de décembre 2005 pour les métaux et NF EN 15549 (2008) et XP CEN/TS 16645 (2013) pour les HAP.

## Résultats

Tableau A-1: Concentration ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) des composés organiques volatils identifiés dans les échantillons d'air collectés à l'aide de canisters. Ce tableau présente également les valeurs de référence sanitaires en population générale pour une exposition aiguë lorsque celles-ci existent dans la littérature scientifique. Le symbole < signifie que la concentration dans l'échantillon est inférieure à la limite de quantification indiquée.

Composés	N° CAS	Station de mesure Atmo Normand d'Harfleur - Ecole Germaine Coty	Saint Martin du Manoir 8, route de Cayenne	Station de mesure Atmo Normand de Gonfreville l'Orcher - Parc de la mairie	Station de mesure Atmo Normand de Rogerville - mairie
		13h45	15h57	17h45	21h45
Hexane	110-54-3	1.7	<0.50	2.92	1.6
Benzène	71-43-2	0.95	<0.50	2.34	1.2
Cyclohexane*	110-82-7	<0.50	<0.50	2.64	<0.50
Heptane	142-82-5	0.97	<0.50	0.42	1.5
Methylcyclohexane*	108-87-2	<0.50	<0.50	0.51	<0.50
Toluène	108-88-3	1.5	0.54	1.15	0.86
Ethylbenzene	100-41-4	0.72	<0.50	0.86	0.78
(m+p) xylène	108-38-3/106-42-3	1.1	0.77	2.48	1.3
o xylène	95-47-6	0.65	<0.50	0.66	0.76
Styrene	100-42-5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Cumène	98-82-8	0.51	0.6	nd	9.5
Undécane*	1120-21-4	<0.50	<0.50	nd	<0.50
Naphtalène	91-20-3	<0.50	<0.50	<0.5	<0.50
Ethane	74-84-0	1.4	1.2	1.1	1.4
Ethylène	74-85-1	0.84	<0.50	1.2	29.3
Propane	74-98-6	2.2	2.6	13.7	1.8
Propène	115-07-1	1.2	<0.50	3.6	2.2
Isobutane	75-28-5	1.6	2.1	3.3	1.1
n-butane	106-97-8	4.7	3.6	5.3	3.9
Acétylène	74-86-2	<0.50	<0.50	0.9	<0.50
Trans 2 Butene	624-64-6	<0.50	<0.50	<0.50	0.62
1-Butène	106-98-9	<0.50	0.54	<0.50	0.52
Cis 2-Butene	590-18-1	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Isopentane	78-78-4	7.9	2.9	5.2	5
n-pentane	109-66-0	6	0.74	4.3	2.3
1,3 Butadiene	106-99-0	1.5	1.3	0.91	1.6
Trans 2-Pentene	646-04-8	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
1-Pentene	109-67-1	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Isoprène	78-79-5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Pentane, 2-methyl-	107-83-5	nd	nd	2.47	nd
Pentane, 3-methyl-	96-14-0	nd	nd	2.13	nd
Cyclopentane, methyl	96-37-7	nd	nd	1.73	nd
Cyclohexane	110-82-7	nd	nd	2.64	nd

nd : composé recherché mais non détecté

\* : détecté mais inférieur à la limite de quantification (0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (pour une exposition de 1 à 14 jours)	Sources
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
30	VGAI; ANSES 2008
21000	VTR; ANSES 2017
22000	VTR; ANSES 2016
8700	VTR; ATSDR 2007
21000	REL; OEHHA 1999
660	REL; OEHHA 2013

Tableau A-2: Concentration (ng.m<sup>-3</sup>) de 13 métaux particuliers avant, pendant et après l'épisode de torche. Le symbole < LQ signifie que la concentration dans l'échantillon est inférieure à la limite de quantification du laboratoire.

**Station de mesure de Gonfreville l'Orcher (mairie)**

Dates	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain
28 août au 3 septembre 2023	0.78	0.17	0.05	1.02	0.04	1.67	1.54
11 au 17 septembre 2023	0.91	0.21	0.03	1.20	0.07	3.41	1.09
25 septembre au 1 <sup>er</sup> octobre 2023	1.49	0.38	< LQ	2.02	< LQ	5.80	1.84
9 au 15 octobre 2023	1.48	0.26	0.05	1.91	0.21	4.26	1.88
23 au 29 octobre 2023	0.70	0.12	0.03	0.84	0.03	1.79	0.56
Concentration maximale 2023	1.49	1.49	0.10	2.53	0.21	5.80	5.45

Dates	Manganèse	Nickel	Plomb	Sélénium	Vanadium	Zinc
28 août au 3 septembre 2023	1.97	0.96	2.14	0.38	0.84	12.09
11 au 17 septembre 2023	3.51	1.35	2.38	0.64	1.39	11.74
25 septembre au 1 <sup>er</sup> octobre 2023	3.99	1.84	3.93	< LQ	< LQ	21.06
9 au 15 octobre 2023	5.97	2.82	1.98	0.42	1.56	13.86
23 au 29 octobre 2023	1.32	0.86	1.28	0.21	0.30	5.64
Concentration maximale 2023	8.38	2.82	6.09	1.47	2.35	26.25



Tableau A-3: Concentration (ng.m<sup>-3</sup>) de 9 HAP<sup>15</sup> particuliers avant, pendant et après l'épisode de torche. Le symbole < LQ signifie que la concentration dans l'échantillon est inférieure à la limite de quantification du laboratoire.

***Station de mesure de Gonfreville l'Orcher (mairie)***

Dates	B(a)A	Chrysène	B(e)P	B(b)F	B(k)F	B(a)P	D(a,h)A	B(g,h,i)P	I(1,2,3-cd)P
25 septembre au 1 <sup>er</sup> octobre 2023	< LQ	0.013	0.016	0.029	0.013	< LQ	< LQ	0.022	0.016

***Station de mesure du Havre ville basse – Ecole Herriot, bd François 1<sup>er</sup>***

Dates	B(a)A	Chrysène	B(e)P	B(b)F	B(k)F	B(a)P	D(a,h)A	B(g,h,i)P	I(1,2,3-cd)P
18 au 24 septembre 2023	< LQ	< LQ	< LQ	0.013	< LQ	< LQ	< LQ	0.013	< LQ
16 au 22 octobre 2023	0.013	0.026	0.026	0.044	0.021	0.026	< LQ	0.047	0.044
Concentration maximale 2023	0.119	0.316	0.355	0.569	0.210	0.137	0.041	0.313	0.453

<sup>15</sup> B(a)A : Benzo(a)anthracène, Chrysène, B(e)P : Benzo(e)pyrène, B(b)F : Benzo(b)fluoranthène, B(k)F : Benzo(k)fluoranthène, B(a)P : Benzo(a)pyrène, D(a,h)A : Dibenzo(a,h)anthracène, D(g,h,i)P : Dibenzo(g,h,i)pérylène, I(1,2,3-cd)P : Indeno(1,2,3-cd)Pyrène



RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmonormandie.fr](http://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](mailto:contact@atmonormandie.fr)

