

Résultats du suivi mis en place par Atmo Normandie suite à l'incendie à Grand-Couronne le 16/01/2023

Du fait de l'importance de l'incendie qui s'est déclaré dans des entrepôts de stockage à Grand-Couronne (batteries, pneus, textiles...) dans l'après-midi du lundi 16 janvier 2023, de nombreux intervenants ont réalisé des mesures dans l'environnement.

Tout d'abord une évaluation du risque chimique pour la population a été conduite par les sapeurs-pompiers dès leur arrivée sur site afin de détecter d'éventuels effets sanitaires graves et immédiats pour la population et d'aider à la décision¹. La Préfecture a publié sur son site internet les résultats de ces mesures.

Les mesures d'évaluation du risque immédiat ont été complétées par deux prélèvements d'air opérés par les sapeurs-pompiers sur Tourville-la-Rivière et Saint-Aubin-lès-Elbeuf en début de soirée. Ces prélèvements ont été effectués à l'aide de canisters d'Atmo Normandie mis à disposition du SDIS 76 conformément à la convention de partenariat signée en 2017 entre les deux organismes.

Par ailleurs, Atmo Normandie dispose de mesures en temps réel issues de son réseau de stations permanentes déployé sur le territoire et disponibles sur son site internet. Elles ont notamment permis de suivre les concentrations de particules en suspension dans l'air ambiant. Pour compléter ces données, Atmo Normandie a prélevé des échantillons d'air au cours de la nuit et a renforcé son dispositif permanent de surveillance dès le lendemain, sur la commune du sinistre mais aussi sur les communes alentour (voir carte en annexe 1).

L'ensemble des prélèvements effectués nécessite des analyses en laboratoire. Ce communiqué revient sur les premiers résultats obtenus, d'autres sont encore en attente d'analyses.

Atmo Normandie a partagé les premiers résultats de ces analyses lors des réunions de la cellule post-accidentelle mise en place par la Préfecture (17 et 24 janvier). Cette cellule doit collecter et consolider les éléments de connaissance détenus par les différents organismes associés. Atmo Normandie a aussi participé au retour d'expérience organisé par la mairie de Grand Couronne le 25 janvier 2023.

16/01/2023 et les jours suivants : résultats aux stations de mesures d'Atmo Normandie

Atmo Normandie possède un dispositif de mesures permanent permettant de suivre la pollution quotidienne (trafic routier, activités industrielles et domestiques...). Ces mesures sont diffusées en temps réel sur internet (www.atmonormandie.fr).

7 stations de mesures sont réparties en région rouennaise et jusqu'à Poses et délivrent leurs résultats immédiatement. Comme explicité dans ses communications ([communiqué du 17/01](#) et posts réseaux sociaux du 18/01 [Facebook](#) et [Twitter](#)), Atmo Normandie a constaté une augmentation des particules en suspension (PM10) en lien direct avec l'incendie en particulier sur les stations de Grand-Couronne-Mairie et de Sotteville-lès-Rouen (Centre hospitalier du

¹ Permettant en particulier de statuer sur la nécessité ou non de confiner/évacuer les populations riveraines

Rouvray). Ces augmentations sont restées ponctuelles et n'ont pas atteint le seuil journalier d'information et de recommandation.

16/01/2023 : les prélèvements au moment de l'incendie

Dans le cadre d'une convention, Atmo Normandie met à disposition des sapeurs-pompiers de Seine Maritime (SDIS76) du matériel de prélèvement (canisters) permettant de rechercher des composés spécifiques ayant pu être émis à l'atmosphère lors d'un incident/accident industriel. Lors de l'incendie du 16 janvier, le SDIS76 a prélevé 2 canisters en début de soirée.

En complément, Atmo Normandie s'est rendu au cours de la nuit dans la commune de Grand-Couronne, alors sous le panache de l'incendie pour effectuer, avec le soutien de LauguiConcept², des prélèvements également par canisters mais aussi dans des sacs Tedlar[®] et sur filtres pour analyses ultérieures. La localisation et l'heure des différents prélèvements sont détaillées ci-dessous.

Soirée et nuit du 16 au 17/01/2023 Localisation (et son n° sur la carte en annexe) et horaire du prélèvement	Type de prélèvement	Type de composés recherchés	Commentaires sur le prélèvement
Site 1 : Tourville la Rivière, entrée de la base de loisirs de Bédanne - 20h45 (SDIS 76)	1 canister	COV ³ dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés	Sous le panache de fumée
Site 2 : Saint-Aubin-lès-Elbeuf, toit du Centre Hospitalier Intercommunal d'Elbeuf- 21h41 (SDIS 76)	1 canister	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés	Pas de fumées visible, ciel clair. Point identifié à l'issue de la reconnaissance aérienne du panache. Le temps d'intervenir, le panache était en train de changer de direction.
Site 3 : Place de la mairie de Grand-Couronne 23h30	2 sacs Tedlar [®]	CO ⁴ , NO _x ⁵ , SO ₂ ⁶ , benzène, toluène	Pas exactement sous le panache mais une pointe de poussières a été enregistré sur l'analyseur automatique de la station de mesure situé derrière la mairie les heures précédentes
Site 4 : Grand-Couronne, Centre commercial des Bouttières entre 00h15	1 sac Tedlar [®] 1 canister	CO, NO _x , SO ₂ COV dont benzène,	Sous le panache de fumée

² LauguiConcept est un organisme de formation à la sécurité destiné notamment aux pompiers des entreprises industrielles pour les entraîner à éteindre des feux réels. Atmo Normandie participe sur le site de LauguiConcept à des tests de prélèvements lors d'incendies et réalise des sessions de formation au maniement des canisters auprès des industriels havrais.

³ COV : Composés Organiques Volatils (hydrocarbures volatils)

⁴ CO : monoxyde de carbone

⁵ NO_x : oxydes d'azote

⁶ SO₂ : dioxyde de soufre

		composés organiques chlorés et fluorés	
Site 5 : Grand-Couronne, rue de la Londe entre 00h30 et 1h00	2 sacs Tedlar® 1 canister 1 filtre pour acides minéraux et lithium 1 filtre pour le dichlore	CO, NO _x , SO ₂ COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés, acides minéraux dont HCl ⁷ et HF ⁸ , Li et Cl ₂	Sous le panache de fumée, forte odeur de brûlé

Les résultats des prélèvements :

Les résultats obtenus pour CO, NO_x et SO₂ dans les sacs Tedlar® peuvent être comparés aux mesures en continu réalisées sur certaines stations de la Métropole rouennaise et à titre indicatif aux seuils horaires d'information et de recommandations des personnes sensibles. Pour ces paramètres, les résultats sont du même ordre de grandeur que les mesures en continu réalisées au même moment sur l'agglomération et très inférieurs aux seuils d'information et de recommandations des personnes sensibles.

Les autres résultats sont comparés aux valeurs sanitaires de référence dites « aiguës » lorsqu'elles existent (voir annexe 3). Ces valeurs sont utilisées pour renseigner sur les effets sanitaires que la population générale pourrait ressentir en cas d'expositions prolongées de 1 à 14 jours à un polluant (effets du type irritations par exemple qui généralement sont réversibles et disparaissent dans les heures qui suivent l'exposition). Dans la mesure où le vent a changé plusieurs fois de direction au cours de la nuit qui a suivi le départ de l'incendie, l'exposition des riverains aux fumées n'a en réalité duré que quelques heures sur cette phase de l'incendie.

Néanmoins si l'on prend en compte la phase de rémanence de la combustion accompagnée de fumerolles une fois l'incendie circonscrit, les valeurs sanitaires pour des expositions de 1 à 14 jours paraissent adaptées.

En ce qui concerne les analyses réalisées sur les canisters, les résultats sont tous inférieurs à ces valeurs sanitaires. C'est l'échantillon de la rue de la Londe à Grand Couronne qui présente les résultats les plus élevés (notamment sur benzène, toluène, acétonitrile), tout en restant inférieurs aux valeurs sanitaires. Sur ce site, localisé sous le panache, une forte odeur de brûlé a été ressentie. A noter par ailleurs qu'aucun composé organique chloré et fluoré ou de lithium susceptible d'être émis dans ce type d'incendie n'a été retrouvé dans les échantillons.

Les résultats d'acides minéraux (dont l'acide fluorhydrique susceptible d'être émis lorsqu'une batterie au lithium brûle) sont tous inférieurs aux limites de quantification du laboratoire.

Enfin la présence de chlore gazeux a été détectée au niveau de la rue de La Londe à Grand-Couronne ; sa concentration est toutefois inférieure à la valeur de référence sanitaire. A titre de comparaison avec un niveau ambiant, Atmo Normandie prévoit de réaliser de nouvelles mesures de chlore sur le même site et sous les vents du lieu sinistré.

⁷ HCl : acide chlorhydrique

⁸ HF : acide fluorhydrique

17/01/2023 : les prélèvements au lendemain de l'incendie

Dans l'attente de l'extinction complète de la combustion, annoncée comme pouvant prendre plusieurs jours, et du fait de la persistance résultante de fumerolles, Atmo Normandie a intensifié, au cours de la journée du mardi 17/01, son dispositif de surveillance sur les communes environnantes de Grand-Couronne, La Bouille, Caumont, Hautot-sur-Seine, Moulineaux, Saint-Ouen de Thouberville en y installant des échantillonneurs passifs (technique des tubes à diffusion passive). Lors de la pose d'un échantillonneur dans la commune de Caumont, le technicien d'Atmo Normandie a constaté une odeur forte de brûlé, pénétrant dans le véhicule de service, il a donc procédé à 3 prélèvements supplémentaires (2 sacs Tedlar® et 1 canister).

Les tubes à diffusion passive nécessitent d'être exposés une certaine durée, ici, une semaine pour la recherche des Composés Organiques Volatils (COV). Ils ont donc été ramassés le mardi 24/01/2023 pour envoi en laboratoire d'analyses. D'autres tubes à diffusion passive ont été installés aux mêmes endroits, pour une nouvelle semaine d'exposition (jusqu'au 31 janvier) pour analyse éventuelle.

Commune (et n° pour localiser le site sur la carte en annexe) – 17/01/2023	Mesure & prélèvements effectués	Type de composés recherchés
Site 3 : Grand-Couronne, place de la mairie	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Site 6 : Grand-Couronne centre commercial Des Bouttières	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Site 7 : Moulineaux	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Site 8 : La Bouille	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Site 9 : Saint Ouen de Thouberville	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Sites 10 et 11 : Caumont entre 14h40 et 14h45	2 sacs Tedlar® 1 canister Tube à diffusion passive	CO, NO _x , SO ₂ COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés
Site 12 : Hautot sur Seine	Tube à diffusion passive	COV dont benzène, composés organiques chlorés et fluorés

Au 27/01/2023, seuls les résultats des 3 prélèvements (canister et sacs Tedlar®) réalisés à Caumont sont connus et ne mettent pas en évidence de concentrations significatives sur les paramètres étudiés.

20/01/2023 : des prélèvements supplémentaires

A la demande de la DREAL Normandie, Atmo Normandie a réalisé des prélèvements de canisters et de filtres acides vendredi 20/01 sur deux sites de la commune de Grand-Couronne.

Des signalements de la part des habitants

Une vingtaine de personnes habitant sur le territoire de l'agglomération rouennaise ont témoigné d'odeurs principalement de brûlé via l'outil SignalAir dès le début de l'incendie. Ces témoignages ont perduré jusqu'au 20 janvier et pour la majorité d'entre eux, des symptômes santé concomitants à la perception de l'odeur ont été mentionnés : mal de tête, nausée, picotements, irritations, altération passagère de la voix. Ces signalements ont été transmis à l'Agence Régionale de Santé.

Des résultats ultérieurs sur les métaux, dioxines, PCB attendus avant l'été

Dans le cadre de son programme annuel de surveillance des retombées atmosphériques autour des incinérateurs d'ordures ménagères et industriels, Atmo Normandie a installé ses jauges de dépôts depuis le 10 janvier dans la région et notamment sur la zone industrielle de Rouen et ses alentours (Grand et Petit Quevilly, Canteleu, Rouen), ainsi qu'à Tourville la Rivière, Pitres et Manoir (voir carte en annexe 2). Ce dispositif de mesure nécessite un temps d'exposition suffisamment long pour pouvoir quantifier les dioxines / furanes, PCB et les métaux, présents dans l'air sous forme de trace. Le ramassage des jauges est ainsi prévu pour début mars. Il faut généralement compter un délai de 2 mois pour recevoir les résultats d'analyses. Les métaux habituellement mesurés sont : Antimoine, Aluminium, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb, Vanadium, Zinc.

Suite à l'incendie de l'entrepôt de batteries, les analyses du Lithium seront ajoutées.

Mise à jour du 06/02/2023 : résultats complémentaires

Les tubes à diffusion passive installés sur les communes de Grand-Couronne, La Bouille, Caumont, Hautot-sur-Seine, Moulineaux, Saint-Ouen de Thouberville durant la période du 17 au 24/01/2023 ont été analysés. Les résultats figurent en annexe 3, Tableau 7.

Ceux-ci montrent des résultats proches d'un site à l'autre et faibles au regard des valeurs de référence sanitaires disponibles. Le site qui présente des concentrations très légèrement supérieures aux autres est celui de la mairie de Grand-Couronne qui n'était pas sous les vents des entrepôts incendiés lors de la semaine de prélèvement (les vents dominants venaient en effet du secteur Est-Nord-Est – cf. rose des vents en annexe 4). Les concentrations observées sont très vraisemblablement liées à d'autres sources telles que la circulation automobile, le chauffage, etc.

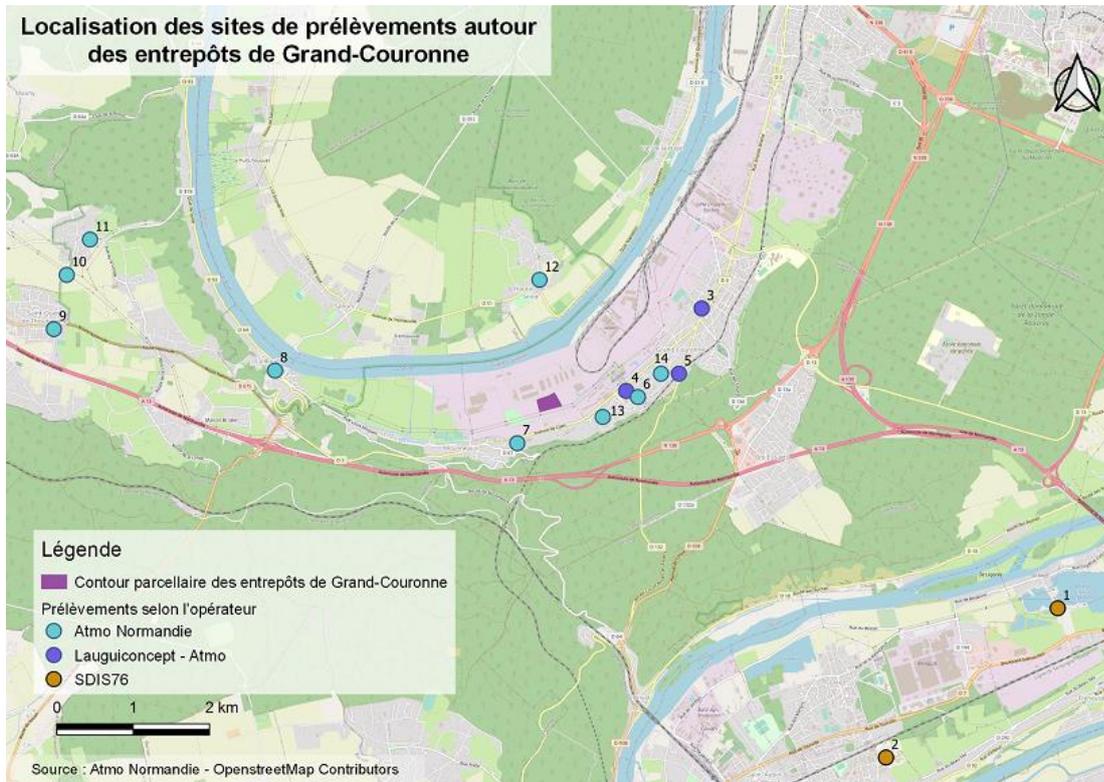
Au vu de ces résultats, il n'est pas prévu d'analyser la série de tubes à diffusion exposée la semaine suivante, du 24 au 31/01/2023. Ils sont conservés si une décision contraire était prise par la cellule post-accidentelle dans les semaines à venir.

Les résultats des prélèvements effectués le 20/01/2023 sur 2 sites de Grand-Couronne (au niveau de l'école rue Eugène Varlin et du collège Matisse), par canisters et filtres acides, sont présentés en annexe 3, tableaux 1 et 3'.

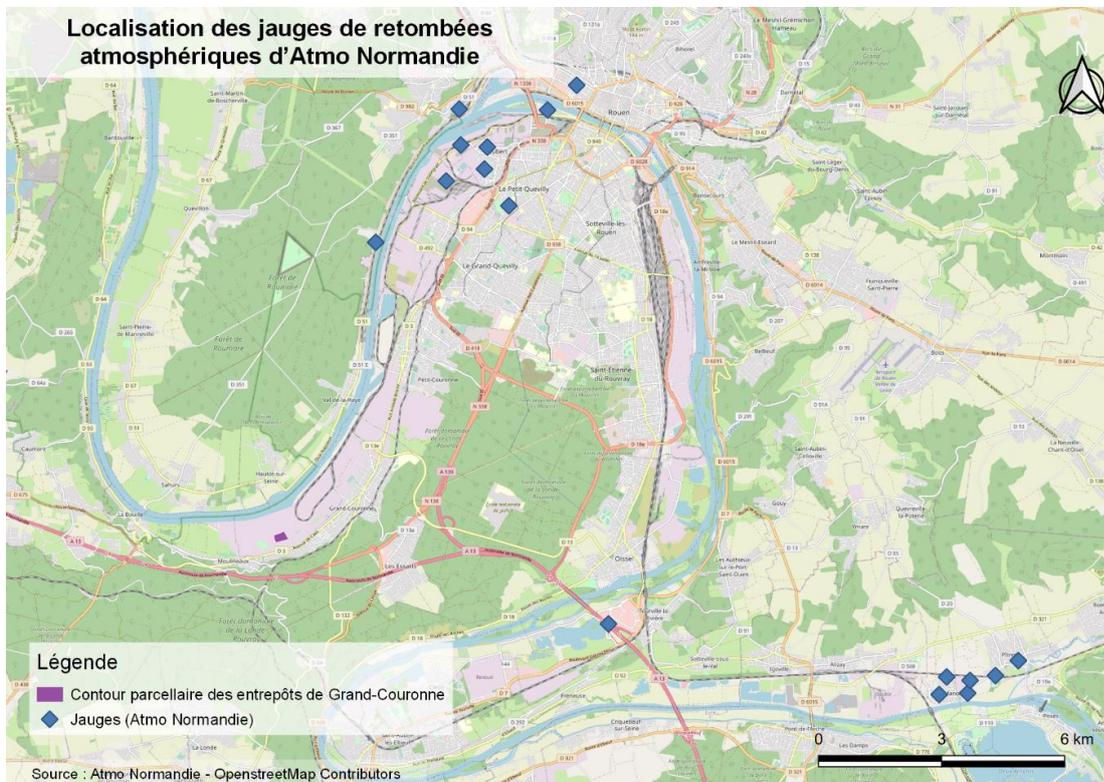
Pour rappel, ces prélèvements ont été effectués à la demande de la DREAL pour caractériser les concentrations de polluants gazeux dans l'air alors que l'incendie pouvait être considéré comme terminé. Les sites retenus sont localisés sous les vents de la zone incendiée au moment des prélèvements.

Les concentrations mesurées sont faibles (voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire en particulier pour les acides) au regard des valeurs de référence sanitaires disponibles ce qui confirme que l'impact de l'incendie n'est plus détectable sur les polluants gazeux mesurés.

Annexe 1



Annexe 2



Annexe 3

Tableau 1 : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) 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	Site n°1 (SDIS76) (iii)	Site n°5	Site n°10	Site n°4	Site n°2 (SDIS76)	Site n°13	Site n°14	Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (exposition de 1 à 14 jours)	Type ; Source
		16/01/23 20h45	17/01/23 00h30	17/01/23 14h40	17/01/23 00h17	16/01/23 21h41	20/01/23 17h00	20/01/23 16h30		
									$\mu\text{g.m}^{-3}$	
Benzene	71-43-2	<10.0	4.6	1.3	2.5	1.2	<1.0	<1.0	30	VGAI; Anses 2008
Toluene	108-88-3	<10.0	4.4	1.2	1.9	2.8	2.5	1.3	21000	VTR; Anses 2017
Ethylbenzene	100-41-4	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	22000	VTR; Anses 2016
p+m-xylene	108-38-3 / 106- 42-3	<10.0	2.5	1.4	<1.0	2.2	<1.0	<1.0	8700	VTR; ATSDR 2007
o-xylene	95-47-6	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	8700	VTR; ATSDR 2007
Naphtalene	91-20-3	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Chlorure de vinyle	75-01-4	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	180000	REL; OEHHA 1999
Dichloromethane	75-09-2	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2100	MRL; ATSDR 2000
Trichloromethane	67-66-3	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	150	REL; OEHHA 1999
Tetrachloromethane	56-23-5	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1900	REL; OEHHA 1999
1,2-dichloroethane	107-06-2	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1000	MRL; ATSDR 2022
1,1-dichloroethylene	75-35-4	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
1,2-dichloroethylene cis	156-59-2	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
1,1,1-trichloroethane	71-55-6	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	11000	MRL; ATSDR 2006
Trichloroethylene	79-01-6	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Tetrachloroethylene	127-18-4	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1380	MRL; Anses 2018
1,2-dichloropropane	78-87-5	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	63.2	MRL; ATSDR 2021
1,3-dichloropropene trans	10061-02-6	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
1,3-dichloropropene cis	10061-01-5	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
1,2-dichloroethylene trans	156-60-5	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	631.7	MRL; ATSDR 1996
1,1,2-trichloroethane	79-00-5	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	94.8	MRL; ATSDR 2021
1,1-dichloroethane	75-34-3	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Chloroethane	75-00-3	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	47378.6	MRL; ATSDR 1998
Somme des composés fluorés ⁽ⁱ⁾	-	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
Acroléine ⁽ⁱⁱ⁾	107-02-8	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	6.9	VTR; ATSDR 2007
Butane	106-97-8	<10.0	47.9	<1.0	8.4	<1.0	nd	nd		
Acetonitrile	75-05-8	<10.0	37.7	12.5	7.7	7.8	nd	nd		
1-Butanol	71-36-3	<10.0	2.4	4.1	5.1	6.6	3.1	3.2		
Hexane, 2,2-dimethyl-	590-73-8	<10.0	12.4	<1.0	<1.0	<1.0	nd	nd		

Pentane, 2,3,3-trimethyl-	560-21-4	<10.0	4.9	<1.0	<1.0	<1.0	nd	nd		
Cyclotrisiloxane, hexamethyl-	541-05-9	<10.0	8.3	1.4	1.1	1.5	nd	nd		
Hexanal	66-25-1	nd	nd	nd	nd	nd	<1.0	5.3		
Monoxyde Carbone	630-08-0	*	262.0	361.8	336.9	311.9	*	*	10000	VGAI; Anses 2007

(i) : Sommes des composés fluorés soumis aux incertitudes de mesure. Aucun composé fluoré détecté pour l'ensemble des échantillons.

(ii) : Résultats donnés à titre indicatif car support de prélèvement non adapté.

(iii) : Pour ce canister les limites de quantification sont plus élevées car seule 1 injection a pu être réalisée (les suivantes permettent d'affiner le résultat) en raison d'un problème de bouchage de la ligne d'injection (débris de verre).

* : Non analysé.

nd : composé recherché mais non détecté.

Tableau 2 : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) du chlore libre (Cl_2) sur le site n°5 (Rue de La Londe – Grand Couronne). Ce tableau présente également les valeurs de référence sanitaires en population générale pour une exposition aiguë.

Composés	N°CAS	Support prélèvement (AG53)	Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (exposition de 1 à 14 jours)		Type ; Source
			$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	
Chlore libre (Cl_2)	7782-50-5		96.0	189.5	MRL; ATSDR 2010

Tableau 3 : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des acides recherchés sur le site n°5 (Rue de La Londe – Grand Couronne). 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	Filtres acides (3 filtres en série : filtre 1 = PTFE, filtre 2 = quartz 1, filtre 2 = quartz 2)			Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (exposition de 1 à 14 jours)	Type ; Source
		$\mu\text{g.m}^{-3}$				
		PTFE	quartz 1	quartz 2		
Acide Orthophosphorique (H_3PO_4)	7664-38-2	<131				
Acide Sulfurique (H_2SO_4)	7664-93-9	<131			120	REL; OEHHA 1999
Lithium (Li)	7439-93-2	<131				
Acide Fluorhydrique (HF)	7664-39-3		<131	<131	16.4	MRL; ATSDR 2003
Acide Bromhydrique (HBr)	10035-10-6	<393	<393	<393		
Acide Formique	64-18-6	<131	<131	<131		
Acide Acétique	64-19-7	<131	<131	<131		
Acide Propionique	79-09-4	<131	<131	<131		
Acide Nitreux (HONO)	7782-77-6	<131	<131			
Acide Nitrique (HNO_3)	7697-37-2	<131	<131	<131	86	REL; OEHHA 1999
Acide Chlorhydrique (HCl)	7647-01-0	<131	<131	<131	2100	REL; OEHHA 1999

Tableau 3' : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des acides recherchés sur les sites 13 et 14 dans l'après-midi du 20 janvier 2023. 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	Filtres acides (Site 13)			Filtres acides (Site 14)			Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (exposition de 1 à 14 jours)	Type ; Source
		PTFE	quartz 1	quartz 2	PTFE	quartz 1	quartz 2		
		$\mu\text{g.m}^{-3}$							
Acide Orthophosphorique (H_3PO_4)	7664-38-2	<143			<140				
Acide Sulfurique (H_2SO_4)	7664-93-9	<143			<140		120	REL; OEHHA 1999	
Lithium (Li)	7439-93-2	<143			<140				
Acide Fluorhydrique (HF)	7664-39-3	<143	<143	<143	<140	<140	<140	16.4	MRL; ATSDR 2003
Acide Bromhydrique (HBr)	10035-10-6	<429	<429	<429	<423	<423	<423		
Acide Formique	64-18-6	<143	<143	<143	<140	<140	<140		
Acide Acétique	64-19-7	<143	<143	<143	<140	<140	<140		
Acide Propionique	79-09-4	<143	<143	<143	<140	<140	<140		
Acide Nitreux (HONO)	7782-77-6	<143	<143	<143	<140	<140	<140		
Acide Nitrique (HNO_3)	7697-37-2	<143	<143	<143	<140	<140	<140	86	REL; OEHHA 1999
Acide Chlorhydrique (HCl)	7647-01-0	<143	<143	<143	<140	<140	<140	2100	REL; OEHHA 1999

Tableau 4 : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des composés chimiques analysés sur les prélèvements d'air à l'aide de sac Tedlar® dans la nuit du 16 janvier 2023.

Composés	N°CAS	Sac Tedlar 1 (site 3)	Sac Tedlar 2 (site 4)	Sac Tedlar 3 (site 5)	Seuil d'information et de recommandation
					$\mu\text{g.m}^{-3}$
Monoxyde de Carbone (CO)	630-08-0	371.2	301.6	220.4	
Monoxyde d'azote (NO)	10102-43-9	4	3.4	3.5	
Dioxyde d'azote (NO_2)	10102-44-0	21.8	21.8	22.2	200
Dioxyde de Soufre (SO_2)	7446-09-5	15.2*	Non mesuré**	18.1	300
Benzène	71-43-2	3.3*		0.82	
Toluène	108-88-3	2.1*		1.78	

Sac Tedlar 1 : prélevé au niveau de la mairie à 23h57. Sac Tedlar 2 : prélevé au niveau du centre commercial des Bouttières. Sac Tedlar 3 : prélevé au niveau de la rue de la Londe à 0h51.

* SO_2 , benzène, toluène analysé sur un second sac Tedlar® prélevé au niveau de la mairie à 23h49. ** : volume d'air restant était insuffisant pour cette analyse.

Tableau 5 : Concentrations ($\mu\text{g.m}^{-3}$) en dioxyde de soufre et oxydes d'azote issues des mesures automatique du réseau de surveillance en continu d'Atmo Normandie sur la région rouennaise. Ces données ont été enregistrées parallèlement aux prélèvements d'air réalisés sur Grand-Couronne dans la nuit du 16 au 17 janvier 2023.

Secteurs	Rouen	Sotteville- les-Rouen		Rouen		
Stations de mesure automatique d'Atmo Normandie	Quai de Paris	Centre Hospitalier du Rouvray		Palais de justice		
	QDP_CO	CHS_NO	CHS_NO2	JUS_NO	JUS_NO2	JUS_SO2
	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$
16/01/2023 23:30	420	7.0	41.9	15.8	56.4	1.4
16/01/2023 23:45	445	5.7	39.5	11.5	54.5	1.2
17/01/2023 00:00	446	2.4	35.8	6.8	52.0	0.9
17/01/2023 00:15	466	1.7	30.5	20.2	47.3	1.2
17/01/2023 00:30	391	1.2	26.7	24.4	48.0	1.5
17/01/2023 00:45	361	0.9	21.5	7.4	39.2	1.2
17/01/2023 01:00	364	1.8	25.2	4.2	34.0	1.1

Tableau 6 : Concentration ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des composés chimiques analysés sur les prélèvements d'air à l'aide d'un sac Tedlar®. Cet échantillon a été prélevé sur le secteur de Caumont le 17 janvier 2023 à 14h40.

Composés	N°CAS	Sac Tedlar 4 (Site 10)	Seuil d'information et de recommandation
		$\mu\text{g.m}^{-3}$	
Monoxyde de Carbone (CO)	630-08-0	255.2	
Monoxyde d'azote (NO)	10102-43-9	0.25	
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10102-44-0	9.56	200
Dioxyde de Soufre (SO ₂)	7446-09-5	4.26	300
Benzène	71-43-2	0.63	
Toluène	108-88-3	2.9	

Tableau 7 : Concentrations mesurées à l'aide de tubes passifs à diffusion (Radiello 145) installés le 17 janvier 2023. Ces tubes passifs ont été exposés pendant 7 jours consécutifs. Ce tableau rappelle 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	Site 12 Hautot sur Seine	Site 3 Gd-C mairie	Site 9 St Ouen de T.	Site 8 La Bouille	Site 6 Moulineaux	Site 7 Gd-C C. C ^{al}	Site 11 Caumont	Valeurs de référence sanitaires pour la population générale (exposition de 1 à 14 jours)	Type ; Source
									$\mu\text{g.m}^{-3}$	
Benzene	71-43-2	2.44	2.34	1.54	1.54	1.74	1.64	1.24	30	VGAI; Anses 2008
Toluene	108-88-3	2.0	2.6	1.4	0.94	1.5	1.2	0.85	21000	VTR; Anses 2017
Ethylbenzene	100-41-4	0.31	0.48	0.33	0.17	0.34	0.21	0.18	22000	VTR; Anses 2016
m+p - Xylene	108-38-3 / 106-42-3	0.79	1.3	0.95	0.44	0.80	0.50	0.43	8700	VTR; ATSDR 2007
o - Xylene	95-47-6	0.33	0.51	0.38	0.19	0.34	0.23	0.20	8700	VTR; ATSDR 2007
Naphthalene	91-20-3	0.03	0.07	0.07	<0.03	0.06	<0.03	0.04		
Chlorure de vinyle	75-01-4	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	180000	REL; OEHHA 1999
Dichloromethane	75-09-2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	2100	MRL; ATSDR 2000
Trichloromethane	67-66-3	0.05	0.05	0.13	0.03	0.04	0.04	0.04	150	REL; OEHHA 1999
Tetrachloromethane	56-23-5	0.57	0.55	0.19	0.46	0.46	0.36	0.47	1900	REL; OEHHA 1999
1,2-Dichloroethane	107-06-2	0.23	0.25	0.24	0.19	0.22	0.21	0.20	1000	MRL ; ATSDR 2022
1,1-Dichloroethylene	75-35-4	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,2-Dichloroethylene cis-	156-59-2	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,1,1-Trichloroethane	71-55-6	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	11000	MRL; ATSDR 2006
Trichloroethylene	79-01-6	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Tetrachloroethylene	127-18-4	0.03	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1380	MRL; Anses 2018
1,2-Dichloropropane	78-87-5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	63.2	MRL; ATSDR 2021
1,3-Dichloropropene trans-	10061-02- 6	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
1,3-Dichloropropene cis-	10061-01- 5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-Dichloroethylene trans-	156-60-5	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	631.7	MRL; ATSDR 1996
1,1,2-Trichloroethane	79-00-5	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	94.8	MRL; ATSDR 2021
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
Chloroethane	75-00-3	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	47378.6	MRL; ATSDR 1998
Fluorés masse 69		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acroleine	107-02-8	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	6.9	VTR ; ATSDR 2007
Acetaldehyde	75-07-0	0.24	0.40	1.23	0.14	0.78	0.08	0.27	3000	VGAI ; Anses 2014
Butane, 2-methyl-	78-78-4	0.53	0.70	0.33	0.38	0.56	0.43	0.38		
Pentane	109-66-0	0.65	0.96	0.48	0.42	0.60	0.46	0.40		
Freon 11	75-69-4	0.06	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04		

Ethane, 1,1,2-trichloro- 1,2,2-trifluoro-	76-13-1	0.21	0.15	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15
Butane, 2,2-dimethyl- Oxazole	75-83-2 288-42-6	0.13 0.13	0.16 0.23	0.11 0.22	0.08 <0.02	0.15 0.07	0.10 <0.02	0.08 0.06
Pentane, 2-methyl- Pentane, 3-methyl- Hexane	107-83-5 96-14-0 110-54-3	0.41 0.42 0.65	1.1 1.7 3.4	0.35 0.34 2.3	0.28 0.28 0.31	0.45 0.56 0.95	0.34 0.40 0.58	0.26 0.26 0.26
Furan,2-methyl Ethyl acetate	534-22-5 141-78-6	0.22 0.20	0.13 0.29	<0.02 <0.02	<0.02 0.17	<0.02 0.24	<0.02 0.19	<0.02 0.25
Propane, 2-ethoxy-2- methyl- Cyclopentane, methyl- Non identifiée 1	637-92-3 96-37-7	0.04 0.16 0.13	0.22 0.66 0.38	0.05 0.12 0.18	<0.02 0.10 <0.02	0.05 0.21 0.25	<0.02 0.17 <0.02	<0.02 0.09 0.16
Hexane, 2-methyl- 1-Hexene, 4-methyl- Heptane	591-76-4 3769-23-1 142-82-5	0.12 0.36 0.15	0.22 0.59 0.42	0.10 0.29 0.15	0.06 0.22 0.08	0.11 0.34 0.17	0.07 0.24 0.09	0.07 0.24 0.07
Cyclohexane, methyl- Heptane, 2-methyl- 1-Octène	108-87-2 592-27-8 111-66-0	0.17 0.07 0.06	0.51 0.20 0.34	0.11 0.08 0.06	0.08 0.04 0.02	0.19 0.10 0.11	0.12 0.05 0.07	0.07 0.04 0.03
Octane Cyclohexane, 1,2- dimethyl- (cis/trans)	111-65-9 583-57-3	0.14 <0.02	0.37 0.09	0.12 <0.02	0.07 <0.02	0.15 0.02	0.09 <0.02	0.09 <0.02
Furfural Cyclohexane, ethyl- C9H18 hydrocarbure aliphatique	98-01-1 1678-91-7 3073-66-3	0.30 0.03 <0.02	0.18 0.18 0.11	0.26 0.03 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02	0.05 0.06 0.03	0.02 0.03 <0.02	0.09 <0.02 <0.02
hydrocarbure aliphatique >=C10 Nonane	13151-29- 6 111-84-2	0.07 0.09	0.43 0.35	0.13 0.14	<0.04 0.07	0.16 0.16	0.07 0.08	<0.04 0.10
Cyclohexane, propyl- 3-Ethyltoluene Benzaldehyde	1678-92-8 620-14-4 100-52-7	<0.02 0.11 0.16	0.09 0.25 0.18	0.02 0.12 0.21	<0.02 0.05 0.04	0.03 0.13 0.15	<0.02 0.06 0.06	<0.02 0.07 0.14
2-Ethyltoluene Decane 1,2,4-Trimethylbenzene	611-14-3 124-18-5 95-63-6	0.08 0.61 0.29	0.21 1.1 0.53	0.10 1.1 0.29	0.03 0.31 0.13	0.10 0.89 0.29	0.05 0.38 0.15	0.05 0.76 0.23
Limonene composé oxygéné non identifiable	138-86-3	0.10 <0.02	0.71 0.43	0.52 1.3	<0.04 <0.02	0.38 0.32	<0.04 <0.02	0.22 0.35
dodecane Benzothiazole Phenol, m-tert-butyl- / Phenol, p-tert-butyl-	112-40-3 95-16-9 585-34-2 / 98-54-4	0.27 0.20 0.13	0.21 0.30 0.17	0.40 0.24 0.14	0.22 0.05 <0.02	0.27 0.20 <0.02	0.20 0.08 <0.02	0.15 0.22 0.11

Annexe 4 : rose des vents

Vitesse vent (m/s)

 [0,1.18]
 (1.18,2.36]
 (2.36,3.54]
 (3.54,4.72]
 (4.72,5.9]

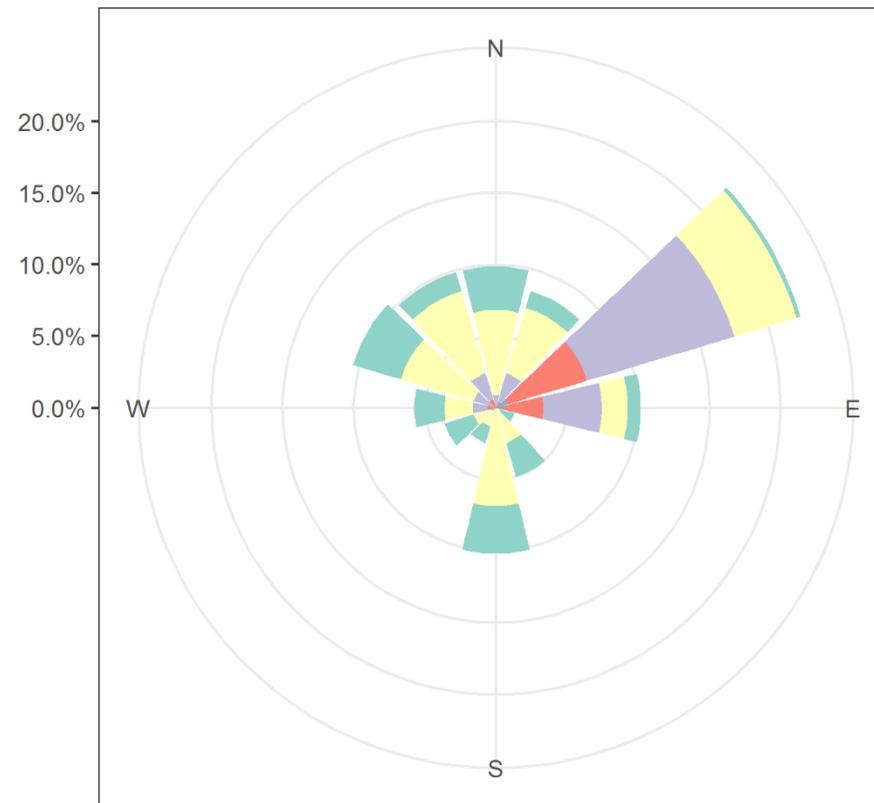


Figure 1 : Rose des vents établie à partir des données de vent (moyennes quart-horaires) mesurées à 35 m d'altitude sur la station Météo d'Atmo Normandie située à Sotteville-lès-Rouen. Les données représentées sont celles acquises entre le 17/01/2023 à 10 h (heure locale) et 24/01/2023 à 13h.