

# Mesures du 1.3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile dans l'air ambiant au niveau des zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme

## Campagnes mutualisées 2024

---

PI\_2025\_05

---

### Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

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 (<https://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 faite 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 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\_2025\_05

Le 5 août 2025,

Le rédacteur,  
Cyprien GASCOIN  
Ingénieur études



Le vérificateur,  
Christophe LEGRAND  
Directeur Adjoint



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)

<https://www.atmonormandie.fr>

## Résumé

En 2024, Atmo Normandie a réalisé une surveillance environnementale mutualisée du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile sur les zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme. Cette surveillance porte à la fois sur l'estimation de l'exposition de la population vivant à proximité des zones industrielles, avec des mesures proches des habitations, et sur l'exposition des travailleurs tiers, avec des mesures au sein même de la zone industrielle.

Les principaux résultats obtenus sont :

- Concernant le **1,3-butadiène**, les concentrations mesurées sur l'ensemble des sites ne dépassent pas les seuils des valeurs toxicologiques de référence (VTR).
- Concernant le **benzène**, aucun dépassement des seuils de la VTR n'a été mesuré à proximité des habitations. En revanche, des dépassements du seuil de la VTR ont été mesurés au sein même de la zone industrielle sur un site : le site 13, situé en ZI de Port-Jérôme. Pour ce site, un groupe de travail a été mis en place en 2022 avec les entreprises de la zone, afin d'identifier la ou les sources d'émissions et de remédier aux et/ou limiter les émissions de cette source. Ce groupe de travail est toujours en activité.
- Concernant l'**acrylonitrile**, aucun dépassement n'a été mesuré pour les concentrations à proximité des habitations. En revanche, des dépassements du seuil de la VTR ont été mesurés au sein même de la zone industrielle sur le site 4, situé en ZI du Havre. Selon l'industriel, cela est dû au dysfonctionnement d'une unité, qui a été réparée entre la campagne trimestre 3 du 09/09 au 23/09 et la campagne trimestre 4 du 25/11 au 09/12.

# Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Déroulement</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Synthèse et interprétation des résultats</b> .....	<b>6</b>
3.1. Conditions météorologiques pendant les campagnes .....	7
3.2. Résultats de 1,3-butadiène .....	9
3.2.1. Concentrations annuelles .....	10
3.2.2. Concentrations par campagne .....	11
3.3. Résultats de benzène .....	13
3.3.1. Concentrations annuelles .....	13
3.3.2. Concentrations par campagne .....	15
3.4. Résultats d'acrylonitrile.....	16
3.4.1. Concentrations annuelles .....	17
3.4.2. Concentrations par campagne .....	17
<b>4. Conclusion et perspectives</b> .....	<b>18</b>
<b>5. Bibliographie</b> .....	<b>19</b>

## Sigles, abréviations et définition

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

FID : Flamme Ionisation Detector (détecteur à ionisation de flamme)

GC : Gas Chromatography (chromatographie en phase gazeuse)

HAROPA Port : grand port fluvio-maritime de la Seine

ICSM : Istituto Clinici Scientifici Maugeri

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

LCSQA : Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air

LH : Le Havre

LQ : Limite de Quantification

MS : Spectrométrie de Masse

PJ : Port-Jérôme

Travailleurs tiers : dans le cadre de ce rapport, travailleurs des entreprises voisines de celles concernées par la surveillance et susceptibles d'être exposés à leurs émissions dans l'air

US EPA : Environmental Protection Agency, l'agence de protection de l'environnement des États-Unis

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

# 1. Introduction

Depuis 2023, Atmo Normandie réalise une surveillance environnementale mutualisée du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile sur les ZI du Havre et de Port-Jérôme. Le but de la surveillance est de mesurer les concentrations dans l'air ambiant auxquelles sont exposés les riverains et les travailleurs tiers sur ces secteurs et les comparer à des valeurs de référence sanitaires. Le protocole de surveillance a été élaboré entre 2019 et 2022 [1] par Atmo Normandie et ses partenaires industriels émetteurs déclarés de la région, à savoir ExxonMobil Chemical France, Arlanxco Elastomères France SAS, TotalEnergies Raffinage France - Plateforme Normandie – usine pétrochimique et Synthomer Speciality Chemicals, qui ont été rejoint en 2024 par Chane Terminal. La mise en place de cette étude fait suite à un avis Anses de 2018 [2], sur les polluants jugés prioritaires pour une future surveillance réglementaire dans l'air ambiant et la demande en 2019 de la DREAL Normandie, de mettre en place cette surveillance.

Ce point d'information présente le déroulement de la campagne 2024 ainsi que la synthèse et l'interprétation des résultats obtenus. Les objectifs sont :

- o de comparer les moyennes annuelles pour les polluants recherchés (1,3 butadiène, benzène et acrylonitrile), sur chacun des sites aux valeurs de référence,
- o d'analyser les résultats en lien avec les conditions météorologiques (direction et vitesse du vent en particulier) et la localisation des points de mesure par rapport aux sources des substances recherchées,
- o de réaliser un retour d'expérience scientifique et technique de la campagne et le cas échéant faire des propositions d'évolution ou d'ajustement pour la suite de la surveillance.

Cette synthèse des résultats s'adresse en premier lieu aux membres d'Atmo Normandie, en particulier aux industriels concernés, à l'ARS et à la DREAL. Elle est complémentaire au rapport de cadrage 1140-018-B [3], qui expose le contexte, l'approche choisie, les matériels, les méthodes, l'origine des données et les limites de cette surveillance mutualisée. Ces deux documents sont téléchargeables depuis le site internet <https://www.atmonormandie.fr>, rubrique 'Publications' pour tout public intéressé.

## 2. Déroulement

Le plan d'expérimentation est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Les sites 17 et 18 ont été ajoutés à l'étude à partir de la troisième campagne (CT3). Les mesures effectuées sur ces sites sont donc indicatives et non représentatives de l'année.

**Tableau 1 : Plan d'expérimentation de l'étude 2024.**

Polluant d'intérêt	Méthode et durée	Période	n° sites	Laboratoire et méthode d'analyse	Commentaires
1.3-butadiène, benzène	2 tubes actif carbopack x (350 mg) en série  3 à 4 jours	Campagne trimestre 1 (CT1) du 05/02 au 19/02  Campagne trimestre 2 (CT2) du 27/05 au 10/06  Campagne trimestre 3 (CT3) du 09/09 au 23/09  Campagne trimestre 4 (CT4) du 25/11 au 09/12	1 à 18	TERA Environnement GC-FID	Chaque campagne de 14 jours est scindée en 4 périodes consécutives de 3-4 jours  Plusieurs périodes n'ont pas pu être réalisées ou analysées. Pour maintenir la validité des sites (14% de mesure sur l'année), des périodes ont été ajoutées avant ou après les campagnes prévues.  Les sites 17 et 18 ont été ajoutés à partir de CT3. Les prélèvements pendant CT3 ont été réalisés sur tube passif, et seul le benzène a été analysé. À partir de CT4 les prélèvements ont été réalisés sur tube actif Carbopack x.
Acrylonitrile	Tube passif  14 jours	CT1, du 05/02 au 19/02 CT2, du 27/05 au 10/06 CT3, du 09/09 au 23/09 CT4, du 25/11 au 09/12	3, 4 et 16	ICSM GC-MS	

## 3. Synthèse et interprétation des résultats

Les résultats des données de mesures de benzène, acrylonitrile et 1.3-butadiène sont disponibles sur demande par mail à [contact@atmonnormandie.fr](mailto:contact@atmonnormandie.fr) ou par courrier à Atmo Normandie – 3 place de la Pomme d'Or – 76 000 Rouen.

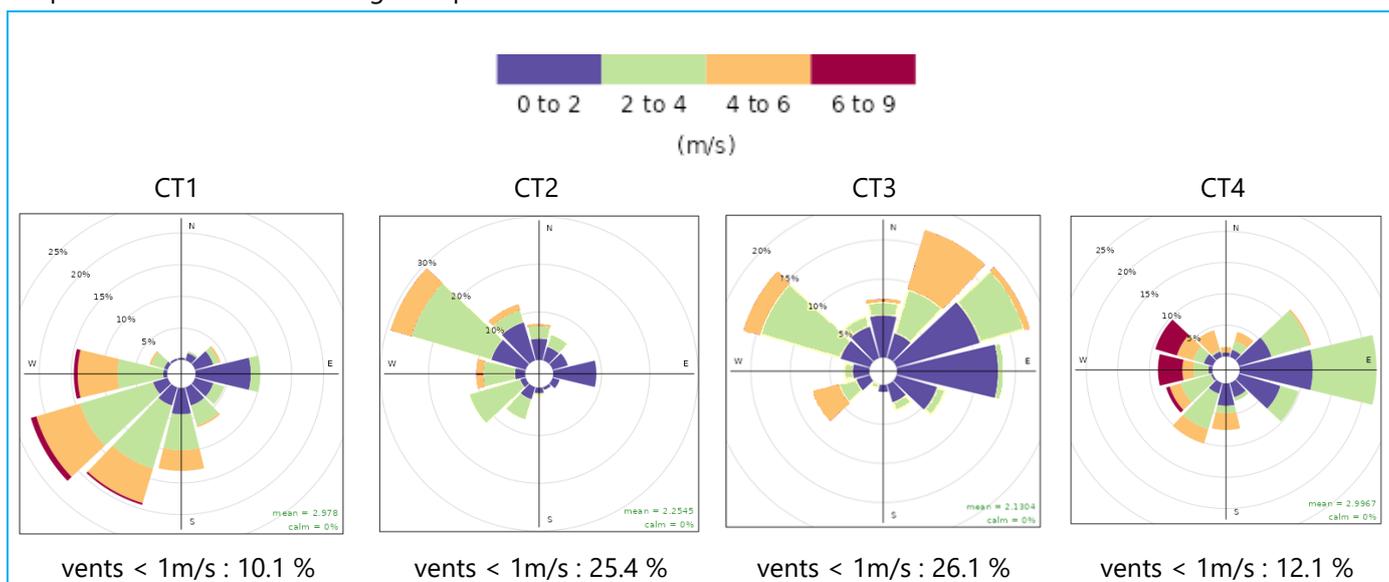
### 3.1. Conditions météorologiques pendant les campagnes

La variabilité des conditions météorologiques est illustrée dans le Tableau 2. Pour la zone du Havre, les données de température et d'humidité relative proviennent de la station météorologique d'Atmo Normandie située sur le site de l'entreprise Renault à Sandouville. Pour la zone de Port-Jérôme, les données de température et d'humidité relative proviennent de la station météorologique d'Atmo Normandie située à Port-Jérôme-sur-Seine, autrefois appelée Notre-Dame-de-Gravenchon.

**Tableau 2 : Valeurs moyennes et étendue des températures et humidités ambiantes observées pendant les campagnes de mesures.**

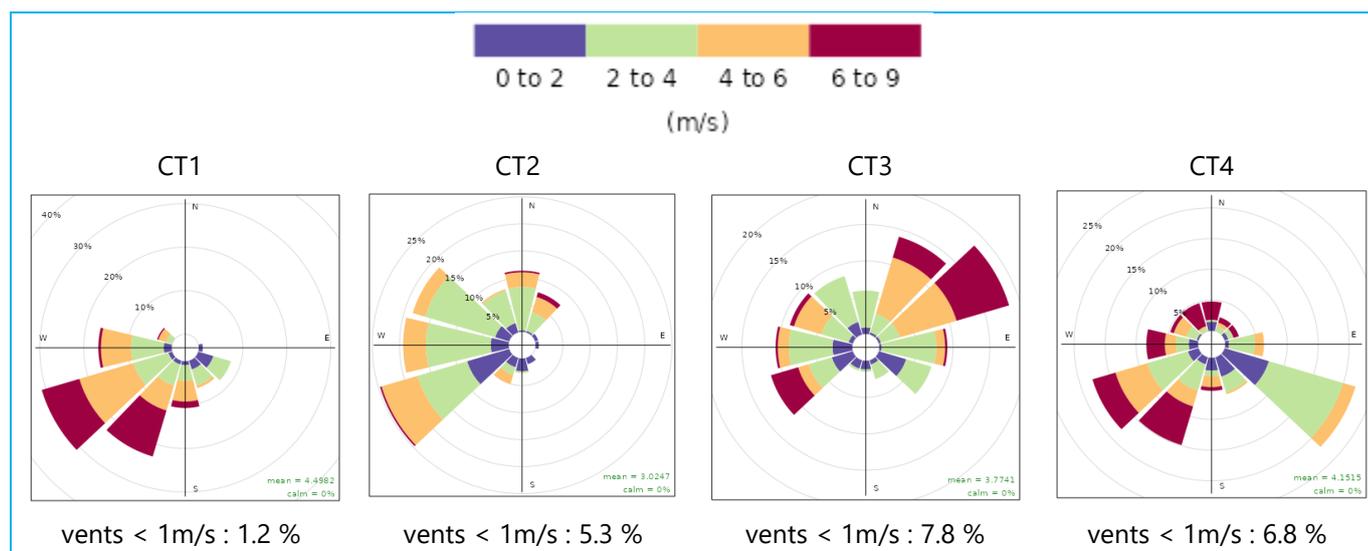
Zone	Période	Température (°C)	Humidité relative (%)
Le Havre	CT1	11 [3.8 ; 17.7]	76 [53 ; 90]
	CT2	14 [7.4 ; 19.7]	70 [38 ; 89]
	CT3	16 [5.3 ; 24.8]	71 [41 ; 89]
	CT4	9 [3.6 ; 14.4]	77 [50 ; 90]
Port-Jérôme	CT1	11 [5 ; 17.7]	81 [57 ; 93]
	CT2	14 [8.5 ; 19.2]	76 [43 ; 93]
	CT3	16 [7.7 ; 24]	74 [47 ; 93]
	CT4	8.6 [3.6 ; 14]	81 [53 ; 93]

Les conditions météorologiques observées pendant les campagnes sont représentatives de la variabilité de la température et de l'humidité entre les saisons. Aucune condition météorologique extrême, susceptible d'affecter la mesure, n'a été observée lors des périodes d'expérimentation. Les régimes de vents sont illustrés Figure 1 pour la zone du Havre et Figure 2 pour la zone de Port-Jérôme.



**Figure 1 : Roses des vents des campagnes de mesures pour la ZI du Havre à la station Atmo Normandie Renault Sandouville.**

La répartition des campagnes de mesures, à raison d'une par trimestre en 2024, a permis de réaliser les prélèvements sur des périodes aux conditions de vents diversifiées. Lors de la campagne trimestre 1, on observe des vents aux vitesses modérées en provenance du Sud-Ouest. Les vents de la campagne trimestre 2 sont plus faibles et en provenance majoritairement du Nord-Ouest. La campagne trimestre 3 est marquée par des vents plutôt faibles qui balayent plusieurs directions, souvent provenance Nord-Est mais également parfois Nord-Ouest. Lors de la campagne trimestre 4, les vents balayent l'ensemble des directions avec une prédominance Est, et leurs vitesses sont souvent inférieures à 4 m/s, sauf les quelques fois où ils proviennent de l'ouest et du nord-ouest où on observe des vitesses supérieures à 6 m/s.

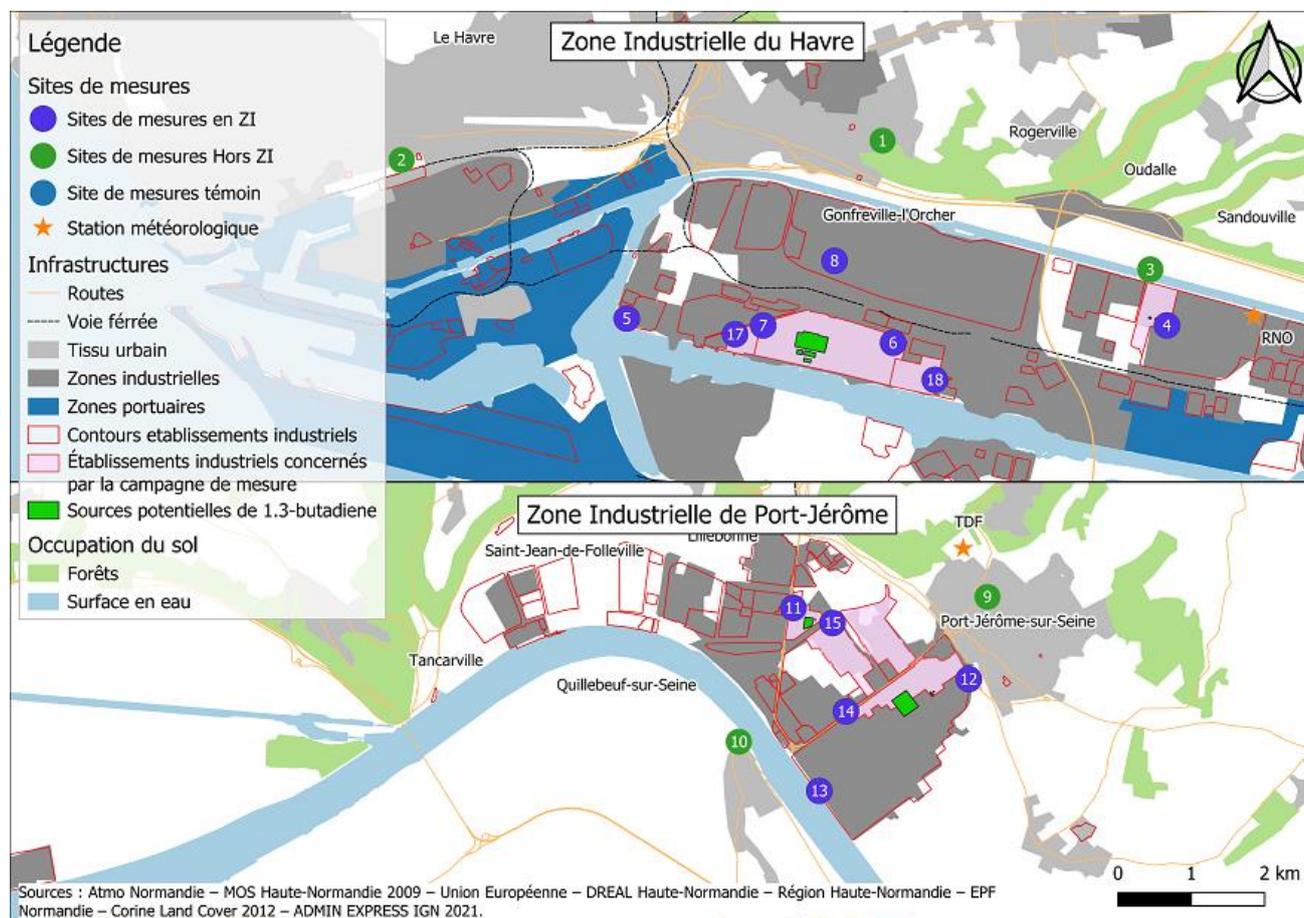


**Figure 2 : Roses des vents des campagnes de mesures sur la ZI de Port-Jérôme à la station Météo Atmo Normandie de Port-Jérôme-sur-Seine.**

Les vents sont similaires d'une zone à l'autre, mais présentent tout de même quelques différences, notamment sur leurs vitesses. Lors de la campagne trimestre 1, les vents sont forts et en provenance des secteurs Sud à Ouest, avec une prédominance du secteur Ouest Sud-Ouest. Les vents de la campagne trimestre 2 sont faibles à moyens, en provenance d'un secteur Nord à Sud-Ouest. La campagne trimestre 3 se caractérise par des vents aux vitesses élevées en provenance d'un large secteur Nord-Est et également Sud-Ouest, des vents moyens à modérés sur les autres directions excepté Sud. Lors de la campagne trimestre 4, les vitesses des vents sont très variables. On observe des vents faibles à moyens provenance Sud-Est, des vents fréquents aux vitesses fortes en provenance majoritairement du Sud-Ouest, mais pouvant balayer occasionnellement les autres directions.

## 3.2. Résultats de 1.3-butadiène

L'ensemble des industriels ayant participé à l'étude ont l'obligation réglementaire d'une surveillance du 1.3-butadiène, à l'exception de Chane Terminal. La Figure 3 localise les sources déclarées au sein de ces entreprises et les sites de mesures.



**Figure 3 : Localisation des sites de mesures et des sources déclarées de 1.3-butadiène des industriels de l'étude soumis à sa surveillance.**

Le site témoin (site 16) est situé en zone rurale, à distance (respectivement 15 et 35 km, à la maison du parc de la forêt de Bretonne) des zones industrielles de Port-Jérôme et du Havre

### 3.2.1. Concentrations annuelles

Les concentrations moyennes annuelles pour chaque site de mesures, calculée à partir de la moyenne des concentrations des campagnes d'environ 14 jours, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Zone	Typologie	n° site	Moyenne annuelle de 1.3-butadiène (µg/m <sup>3</sup> )				Valeurs de référence [4]
			2020-2021	2021-2022	2023	2024	
LH	Hors ZI	1	0.06	0.17	0.13	0.19	exposition <b>population générale</b> 24h/24 pendant 70 ans VTR chronique à seuil, Anses 2021 <b>2 µg/m<sup>3</sup></b> VTR chronique sans seuil par inhalation, Anses 2023 <b>13 µg/m<sup>3</sup></b>
LH	Hors ZI	2	0.04	0.16	0.10	0.13	
LH	Hors ZI	3	0.18	0.34	0.16	0.19	
PJ	Hors ZI	9	0.27	0.36	0.19	1.18	
PJ	Hors ZI	10	0.18	0.24	0.13	0.77	
témoin	Hors ZI	16	0.06	0.13	0.11	0.13	
LH	ZI	4	4.92	6.08	3.95	6.35	exposition <b>travailleurs tiers</b> 218 j/an, 8 h/j pendant 30 ans VTR chronique à seuil, Anses 2021 <b>10 µg/m<sup>3</sup></b> VTR cancérogène sans seuil, Anses 2023 <b>156 µg/m<sup>3</sup></b>
LH	ZI	5	0.06	0.20	0.13	0.18	
LH	ZI	6	0.11	1.17	0.20	0.18	
LH	ZI	7	0.44	0.89	0.25	0.14	
LH	ZI	8	0.13	0.31	0.23	0.27	
LH	ZI	17	X	X	X	0.31*	
LH	ZI	18	X	X	X	0.17*	
PJ	ZI	11	0.26	2.35	0.56	0.45	
PJ	ZI	12	0.18*	0.19	0.18	0.92	
PJ	ZI	13	0.99	1.39	0.75	0.69	
PJ	ZI	14	0.66	0.97	0.41	1.13	
PJ	ZI	15	1.28	0.75	0.28	0.72	

X signifie qu'aucun prélèvement n'a été effectué  
\* Moyenne annuelle indicative calculée sur 49 jours pour le site 12 et sur 14 jours pour les sites 17 et 18, au lieu de 52 jours minimum demandés par l'arrêté préfectoral envoyé aux industriels.

**Tableau 3 : Comparaison des concentrations moyennes annuelles 2024 de 1.3-butadiène par site de mesures aux valeurs de référence et à l'historique des résultats.**

Aucune concentration moyenne annuelle de 1.3-butadiène dans l'air ambiant ne dépasse les seuils des valeurs de référence, aussi bien pour l'exposition de la population vivant à proximité des zones industrielles que pour l'exposition des travailleurs tiers des entreprises des ZI.

Les concentrations des sites Hors ZI (sites 1 à 3, 9 et 10) et du site 16, témoin rural, sont d'ordres de grandeur similaires, excepté une augmentation sur les sites 9 et 10.

Par ailleurs, excepté le site 4, les concentrations des sites en ZI (sites 5 à 8, 11 à 15 et 17 et 18) sont du même ordre de grandeur que celles des sites Hors ZI. Les concentrations moyennes du site 4, dont la source d'émission est proche, sont plus importantes que celles de l'ensemble des sites. La proximité de la source d'émission conduit probablement à des concentrations plus élevées.

### 3.2.2. Concentrations par campagne

La Figure 4 illustre la variation des concentrations moyennes de 1,3-butadiène par campagne de 14 jours pour chaque site de la ZI du Havre et de ses alentours (LH), de la ZI Port-Jérôme et de ses alentours (PJ) et du site 16, témoin rural.

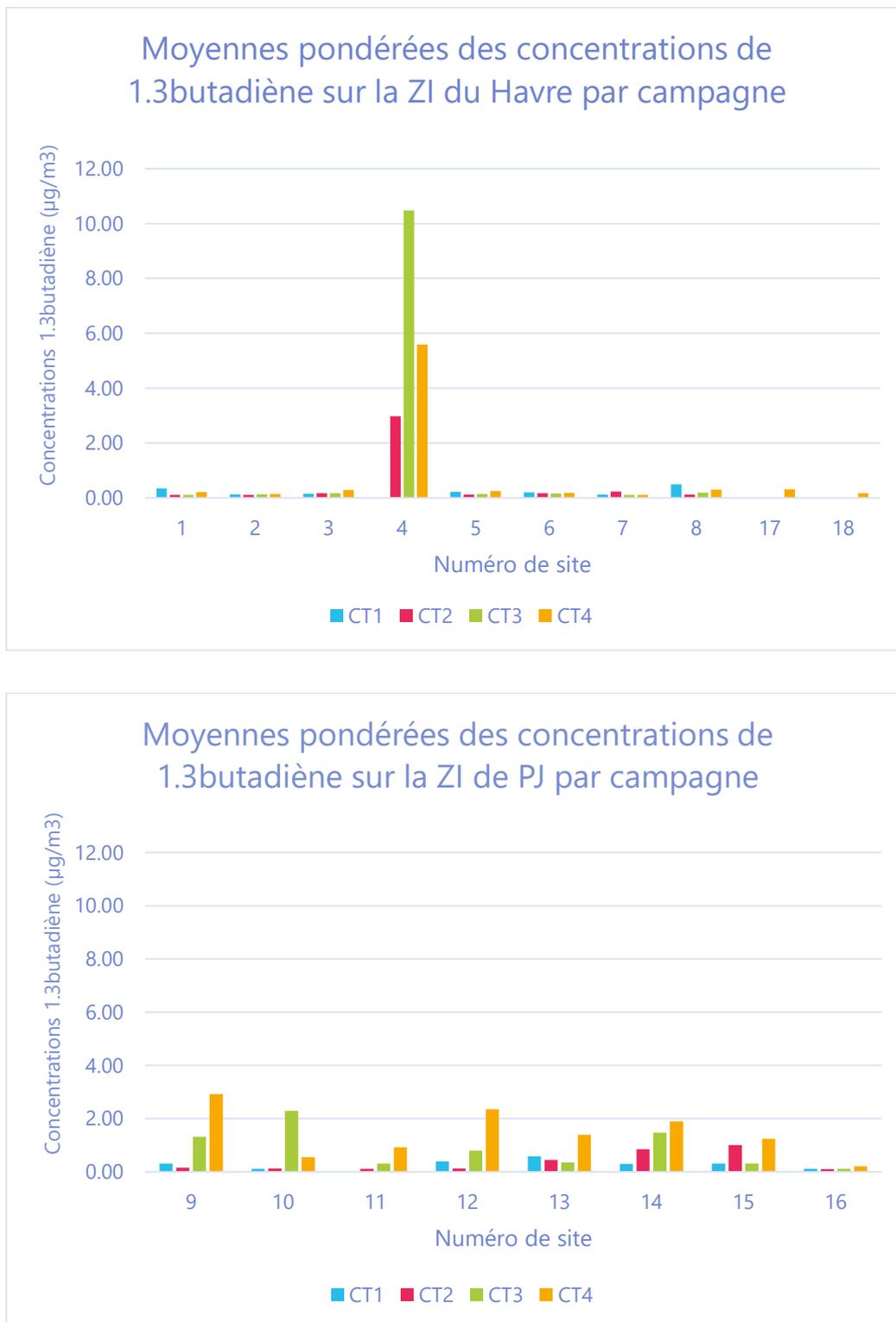


Figure 4 : Moyennes pondérées des concentrations de 1,3-butadiène par campagne pour chaque site de mesure.

Le site témoin et les sites du Havre (excepté le 4) présentent des niveaux de polluants trop faibles pour évaluer les variations entre les campagnes. Les sites de Port-Jérôme et le site 4 du Havre présentent en revanche des variations entre les campagnes, plus marquées entre les 2 premières campagnes et les 2 dernières. Pour le site 4, comme indiqué précédemment, la proximité de la source d'émission conduit probablement à des concentrations plus fortes. Pour les autres sites, dès le troisième trimestre, des avis de valeurs atypiques de 1.3-butadiène ont été envoyés aux industriels émetteurs de la zone industrielle de Port-Jérôme afin de les en informer. Des investigations par les entreprises ont eu lieu dès prise de connaissance de ces déviations, et certaines opérations pouvant contribuer aux concentrations de 1.3-butadiène mesurées ont été stoppées. Des investigations sont encore en cours afin d'identifier la ou les sources d'émissions.

À cause d'une perte d'échantillons par le laboratoire d'analyse, les concentrations de 1.3-butadiène n'ont pas pu être mesurées pendant la première campagne sur les sites 4 et 11. Les périodes de mesure manquantes ont été compensées durant les autres campagnes. À noter que les sites 17 et 18 n'ont été créés qu'entre la seconde et la troisième campagne.

### 3.3. Résultats de benzène

Sur la zone du Havre, parmi les industriels ayant participé à l'étude, seul TotalEnergies Raffinage France - Plateforme Normandie – usine pétrochimique et Chane Terminal ont l'obligation réglementaire d'une surveillance du benzène. Il en est de même pour ExxonMobil Chemical France sur la zone de Port-Jérôme. La Figure 5 localise les sources déclarées au sein de ces entreprises, ainsi que la localisation des sites de mesures.

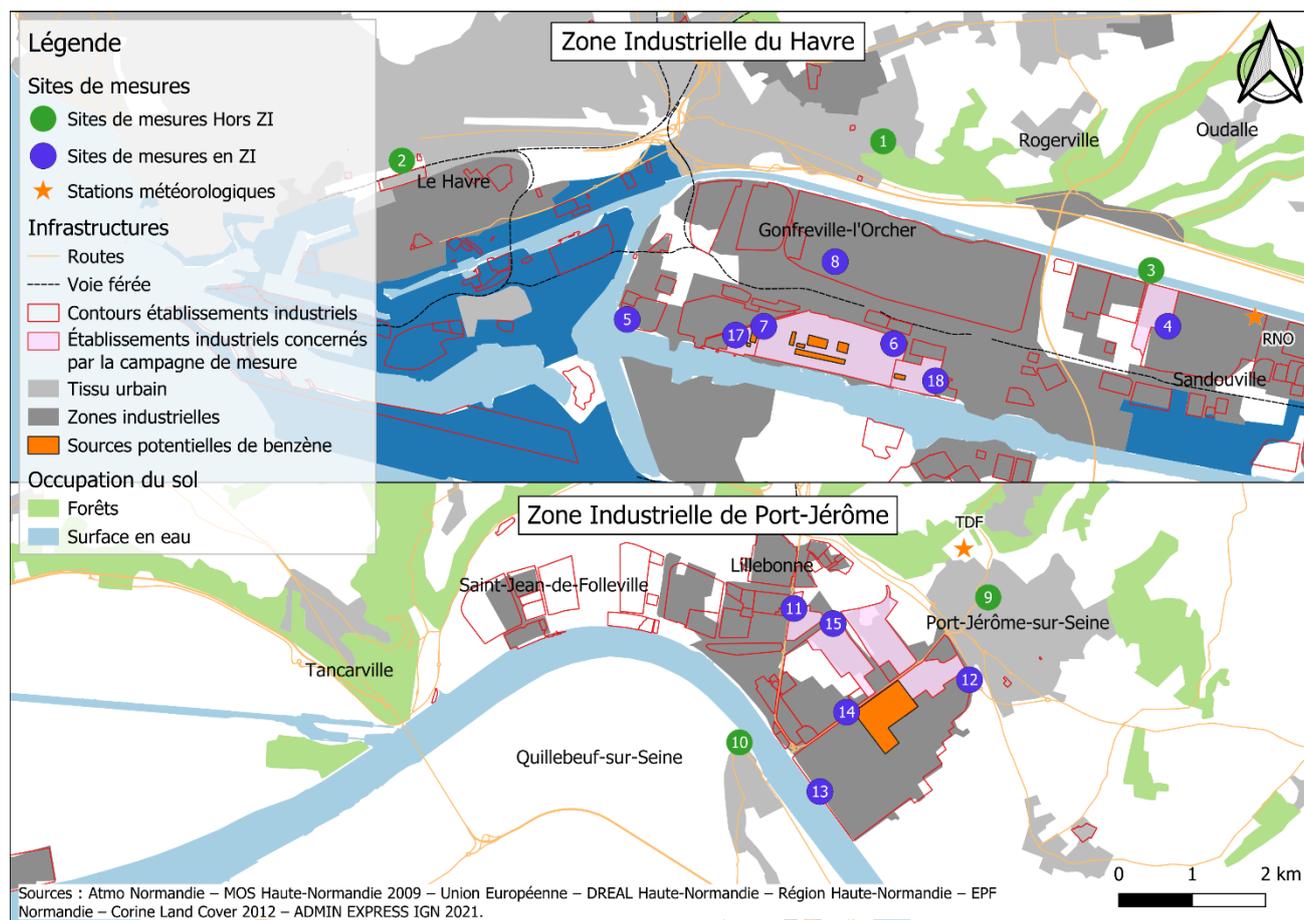


Figure 5 : Localisation des sites de mesures et des sources déclarées de benzène des industriels de l'étude soumis à sa surveillance.

#### 3.3.1. Concentrations annuelles

La concentration moyenne annuelle, calculée à partir de la moyenne des concentrations des campagnes d'environ 14 jours, pour chaque site de mesures est présentée dans le tableau ci-dessous. Pour le site 4, la moyenne des tubes passifs présents sur le site a été utilisée au lieu de la moyenne des tubes actifs suite à la perte des échantillons de tubes actifs du site 4 pendant la première campagne, dans le but d'avoir une meilleure représentation annuelle des concentrations de benzène.

**Tableau 4 : Comparaison des concentrations moyennes annuelles 2024 de benzène par site de mesure aux valeurs de référence et à l'historique des résultats.**

Zone	Typologie	N° de site	Moyenne annuelle de benzène (µg/m³)				Valeurs de référence [5]
			2020-2021	2021-2022	2023	2024	
LH	Hors ZI	1	0.58	0.80	0.78	0.98	exposition population générale 24h/24 pendant 70 ans objectif de qualité <b>2 µg/m³</b>
LH	Hors ZI	2	0.43	0.75	0.65	0.83	
LH	Hors ZI	3	0.87	0.84	0.53	0.52	
PJ	Hors ZI	9	0.68	0.47	0.74	0.54	
PJ	Hors ZI	10	0.62	0.92	0.87	1.10	
témoin	Hors ZI	16	0.43	0.47	0.47	0.64	
LH	ZI	4	0.87	1.88	1.37	0.4**	exposition population travailleurs tiers 218 j/an, 8 h/j pendant 30 ans VTR cancérogène sans seuil, Anses 2024 <b>7.3 µg/m³</b>
LH	ZI	5	0.79	1.24	0.90	1.65	
LH	ZI	6	1.17	1.25	1.08	1.61	
LH	ZI	7	<b>5.07</b>	<b>5.71</b>	<b>5.29</b>	0.55	
LH	ZI	8	2.70	3.53	2.78	4.86	
LH	ZI	17	X	X	X	1.79*	
LH	ZI	18	X	X	X	0.96*	
PJ	ZI	11	0.62	0.61	0.49	0.46	
PJ	ZI	12	1.01	0.67	0.96	1.05	
PJ	ZI	13	<b>17.47</b>	<b>11.31</b>	<b>12.53</b>	<b>14.05</b>	
PJ	ZI	14	3.01	4.24	2.33	2.66	
PJ	ZI	15	0.67	0.66	0.54	0.47	

X signifie qu'aucun prélèvement n'a été effectué.

\* Moyenne annuelle indicative calculée sur 28 jours et au lieu de 52 jours minimum demandés par l'arrêté préfectoral envoyé aux industriels à partir de prélèvements effectués par deux méthodes différentes.

\*\* Moyenne des concentrations mesurées par tubes passifs

Pour les sites Hors ZI, aucune concentration moyenne annuelle de benzène dans l'air ambiant ne dépasse l'objectif de qualité pour l'exposition de la population vivant à proximité des zones industrielles. Les concentrations de ces sites présentent peu de variations depuis 2020. En revanche les concentrations moyennes annuelles de benzène dans l'air ambiant du site 13, situé en ZI de Port-Jérôme, dépasse le seuil de la valeur de référence pour l'exposition des travailleurs tiers au sein de la ZI, ce qui était déjà le cas les années passées. Au contraire, le site 7 dépassant habituellement le seuil de la valeur de référence (de 4.5 µg/m³ en 2023) présente cette fois-ci des concentrations très faibles. Pour les sites en ZI du Havre, les concentrations 2024 sont plus élevées que les concentrations des années précédentes. Les concentrations de benzène dans l'air ambiant des sites de la ZI de Port-Jérôme sont stables depuis 2020-2021.

### 3.3.2. Concentrations par campagne

La variation des concentrations moyennes de benzène par campagne pour l'ensemble des sites est illustrée par les diagrammes de la Figure 6.

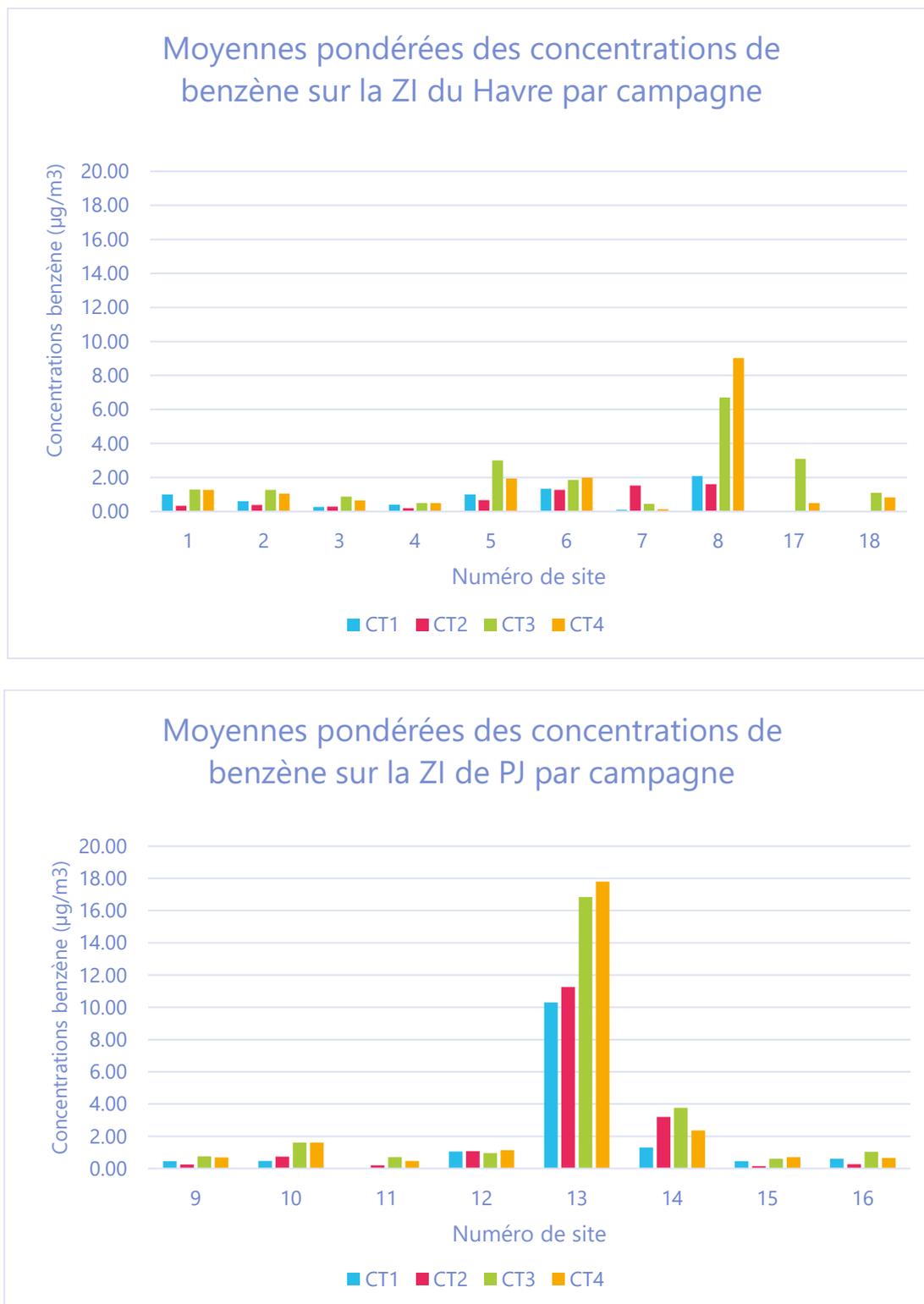


Figure 6 : Moyennes pondérées des concentrations de benzène par campagne pour chaque site de mesure.

Les sites 8, 13 et 14, situés en ZI, présentent des variations marquées de concentrations entre les campagnes. Le site 8 présente des concentrations plus élevées lors de CT3 et CT4. Les campagnes de 2025, permettront de poursuivre l'observation des valeurs mesurées.

Pour le site 13, un groupe de travail a été mis en place en 2022 avec les entreprises de la zone, afin d'identifier la ou les sources d'émissions et de remédier et/ou limiter les émissions de cette source. Celui-ci est toujours en activité.

À cause d'une perte d'échantillons, les concentrations de benzène des tubes actifs n'ont pas pu être mesurées pendant la première campagne sur les sites 4 et 11. De plus, les sites 17 et 18 n'ont été créés qu'entre la seconde et la troisième campagne. Pour le site 4, les valeurs de benzène indiquées sont celles des tubes passifs présents sur le site.

### 3.4. Résultats d'acrylonitrile

Synthomer Speciality Chemicals est le seul industriel de la ZI du Havre à avoir l'obligation réglementaire d'une surveillance de l'acrylonitrile. La Figure 7 localise les sources déclarées au sein de l'entreprise, ainsi que la localisation des sites de mesures.

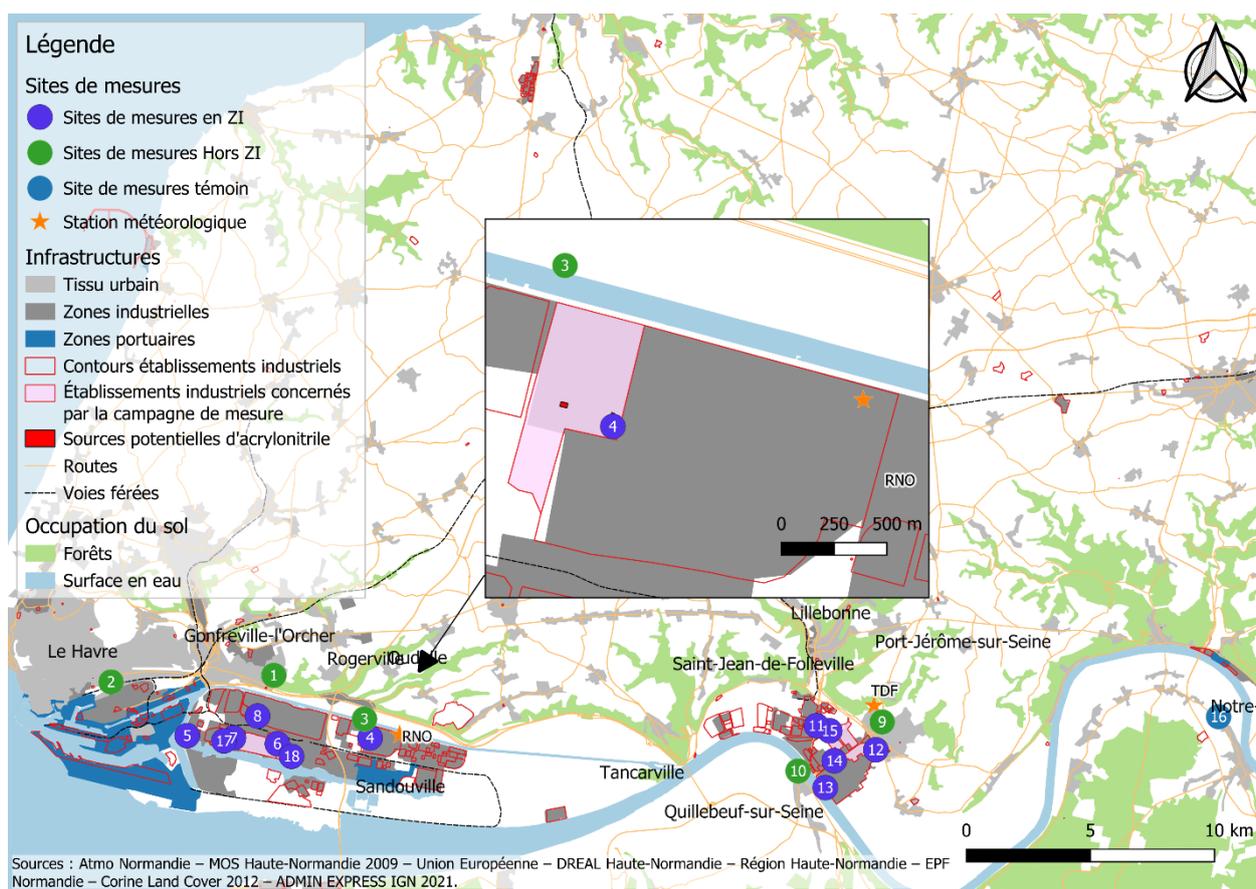


Figure 7 : Localisation des sites de mesures par rapport aux sources déclarées d'acrylonitrile

### 3.4.1. Concentrations annuelles

Le Tableau 5 présente la moyenne annuelle d'acrylonitrile pour chaque site, permettant la comparaison aux valeurs des études passées, ainsi qu'aux valeurs de référence.

**Tableau 5 : Comparaison des moyennes annuelles 2024 d'acrylonitrile aux valeurs de référence et à l'historique des concentrations.**

Zone	Typologie	n° site	Moyenne annuelle d'acrylonitrile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				Valeurs de référence
			2020-2021	2021-2022	2023	2024	
témoin	Hors ZI	16	< 0.14	< 0.14	< 0.14	< 0.14	exposition population générale 24h/24 pendant 70 ans VTR chronique à seuil, US EPA 1991 <b>2 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
LH	Hors ZI	3	< 0.14	< 0.14	< 0.14	< 0.14	
LH	ZI	4	<b>10.2</b>	6.3	5.3	<b>13,1</b>	exposition population travailleurs tiers 218 j/an, 8 h/j pendant 30 ans VTR chronique à seuil, US EPA 1991 <b>10 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Les concentrations moyennes 2024 d'acrylonitrile dans l'air ambiant des sites 3 et 16, situés Hors ZI ne dépassent pas les valeurs de référence pour l'exposition de la population vivant à proximité des zones industrielles. En revanche, les concentrations moyennes 2024 d'acrylonitrile dépassent la valeur de référence pour l'exposition des populations de travailleurs tiers de la ZI, ce qui n'était pas arrivé depuis l'étude 2020-2021.

### 3.4.2. Concentrations par campagne

Le Tableau 6 présente les concentrations d'acrylonitrile par campagne pour chaque site.

**Tableau 6 : Concentrations d'acrylonitrile en microgrammes par mètre cube par site pour chaque campagne de l'étude 2024.**

N° de site	Typologie	CT 1	CT 2	CT 3	CT 4
16	témoin	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
3	Hors ZI	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
4	ZI	1.8	11	34	5.5

Pour l'ensemble des campagnes, les concentrations d'acrylonitrile sur le site 3 sont inférieures à la limite de quantification, tout comme sur le site témoin. Le site 4, localisé en ZI, présente des concentrations très variables d'une campagne à l'autre. L'industriel a transmis les explications suivantes : ce site a rencontré un problème sur le détendeur d'azote qui permet l'inertage du ciel gazeux du bac de stockage d'acrylonitrile. Le dérèglement a généré une augmentation de l'injection d'azote dans le bac de stockage, ce qui a eu pour conséquence un rejet plus important d'acrylonitrile par l'évènement de respiration. La réparation est intervenue entre la campagne 3 et 4 et le résultat de la campagne 4 montre une baisse significative des concentrations en dessous des valeurs seuils. Sur le site 4 a également été mis en place un capteur de pression permettant un suivi en temps réel des variations de pression. La DREAL a été informée de cet évènement et de la mise en œuvre des actions correctives.

## 4. Conclusion et perspectives

En 2024, Atmo Normandie a réalisé une surveillance environnementale mutualisée du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile sur les ZI du Havre et de Port-Jérôme.

Les principaux résultats obtenus sont :

- Concernant le **1,3-butadiène**, les concentrations mesurées sur l'ensemble des sites ne dépassent par les valeurs toxicologiques de référence (VTR).
- Concernant le **benzène**, aucun dépassement des seuils de la VTR n'a été mesuré à proximité des habitations. En revanche, des dépassements du seuil de la VTR cancérogène de  $7.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été mesurés au sein même de la zone industrielle sur un site : le site 13, situé en ZI de Port-Jérôme. Pour ce site, un groupe de travail a été mis en place en 2022 avec les entreprises de la zone, afin d'identifier la ou les sources d'émissions et de remédier aux et/ou limiter les émissions de cette source. Ce groupe de travail est toujours en activité.
- Concernant l'**acrylonitrile**, aucun dépassement des seuils de la VTR n'a été mesuré à proximité des habitations. En revanche, des dépassements du seuil de la VTR chronique à seuil de l'US EPA de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été mesurés au sein même de la zone industrielle sur le site 4, situé en ZI du Havre. Selon l'industriel, cela est dû au dysfonctionnement d'une unité, qui a été réparée entre la campagne trimestre 3 du 09/09 au 23/09 et la campagne trimestre 4 du 25/11 au 09/12.

L'impact des ZI du Havre et de Port-Jérôme sur les concentrations moyennes de 1,3-butadiène, benzène et acrylonitrile dans l'air ambiant sur les zones habitées alentours apparaît donc limité sur les périodes concernées.

Dans cette optique et au vu du dépassement des seuils des concentrations moyennes 2024 de benzène et d'acrylonitrile dans l'air ambiant auxquelles sont exposés les travailleurs tiers sur 2 sites, la surveillance a été reconduite en 2025 dans les mêmes conditions qu'en 2024, excepté le déplacement du site 2, à la suite de l'arrêt d'activité de la station de mesure d'Atmo Normandie sur laquelle il était situé.

## 5. Bibliographie

[1] Atmo Normandie (2020) – Etude exploratoire sur les méthodes de mesure de 1,3-butadiène dans l'air ambiant.

Atmo Normandie (2022) – Mesures du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile dans l'air ambiant au niveau des zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme 2020 et 2021

Atmo Normandie (2023) – Mesures du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile dans l'air ambiant au niveau des zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme 2021 et 2022

Atmo Normandie (2023) – Mesures du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile dans l'air ambiant au niveau des zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme 2023

[2] Anses (2018) - Polluants "émergents" dans l'air ambiant.

[3] Atmo Normandie (2024) - Mesures du 1,3-butadiène, du benzène et de l'acrylonitrile dans l'air ambiant au niveau des zones industrielles du Havre et de Port-Jérôme, rapport de cadrage

[4] Anses (2021) - Valeurs toxicologiques de référence : le 1,3-butadiène – Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective.

Anses (2023) - Avis révisé de l'Anses relatif à l'élaboration de VTR long terme et cancérigène sans seuil par voie respiratoire pour le 1,3-butadiène

Anses (2024) – Avis de l'Anses relatif à la mise à jour des VTR court, moyen et long terme par voie respiratoire pour le benzène.

[5] Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Anses (2014) – Valeur toxicologique de référence cancérigène par inhalation pour le benzène-Avis de l'Anses, rapport d'expertise collective



RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
<https://www.atmonormandie.fr>

**Atmo Normandie**

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

[contact@atmonormandie.fr](mailto:contact@atmonormandie.fr)

