

# Mesures de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault de Sandouville

2019

---

Référence : Rapport n°1160-009

Diffusion : juillet 2020

---

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 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.

Rapport n°1160.009

Le 10 juillet 2020,

La rédactrice,

Marjolaine Ney

Le responsable du pôle Campagnes de mesure et exploitation des données,

Sébastien Le Meur

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

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

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

# Résumé

Cette quatrième étude sur les composés organiques volatils réalisée autour de l'usine Renault de Sandouville s'inscrit dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air d'Atmo Normandie. L'étude avait pour but de mesurer l'impact de l'augmentation de la production du site, liée notamment à la production d'un véhicule utilitaire ainsi que l'impact de l'utilisation à nouveau de peintures à base solvantée pour les contre-marchés, en plus des peintures à base hydrodiluable utilisées depuis 2006.

Les conclusions tirées des 6 séries de mesures réalisées au cours de l'année 2019 sont les suivantes :

- Les concentrations mesurées sont très faibles par rapport aux valeurs toxicologiques de référence existantes. Seules quelques pointes sont observées épisodiquement ;
- L'impact de l'atelier de peinture est mesuré sur les sites à proximité de l'usine et décroît ensuite rapidement, n'impactant ainsi que faiblement la zone habitée de Rogerville et Sandouville;
- Le 2-butoxyéthanol marqueur des bases hydrodilubles n'est toujours pas détecté en 2019.

# Sommaire

<b>1. Introduction</b>	<b>6</b>
<b>2. Éléments nécessaires à la compréhension du document</b>	<b>6</b>
2.1. Contexte	6
2.2. Approche choisie	9
2.3. Matériel	10
2.4. Méthodes	11
2.5. Origine des données	12
2.6. Limites	12
<b>3. Déroulement</b>	<b>13</b>
<b>4. Résultats</b>	<b>13</b>
4.1. Résultats bruts	13
4.2. Relevé d'activités de l'atelier peinture de Renault Sandouville	13
4.3. Les conditions météorologiques	14
4.4. Mesures de concentrations dans l'air ambiant	15
4.4.1. Résultats de 2019	15
4.4.2. Evolution des concentrations depuis 2004	17
4.4.3. Comparaison des résultats à des sites proches	18
4.4.4. Comparaison des résultats aux valeurs toxicologiques de référence	19
<b>5. Interprétation des résultats et discussion</b>	<b>21</b>
<b>6. Conclusion et recommandations</b>	<b>26</b>
<b>7. Bibliographie</b>	<b>27</b>



## Sigles, symboles et abréviations

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'air

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

ARS : Agence Régionale de Santé

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (dans le cadre de ce document, DREAL de Normandie)

GC : Chromatographie en phase gazeuse

IREP : Registre français des Emissions Polluantes

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  : microgramme par mètre cube

PRSQA : Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air

SM : Spectrométrie de masse

US EPA : United States Environmental Protection Agency est l'agence américaine de protection de l'environnement

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ZI : Zone Industrielle

# 1. Introduction

Atmo Normandie prévoit, dans le cadre de l'orientation n°2 de son PRSQA<sup>1</sup> de « s'engager sur les territoires en appui de ses partenaires » en particulier sur les territoires où des enjeux importants et spécifiques en terme de qualité de l'air ont pu être identifiés. C'est le cas de la zone industrielle du Havre où plusieurs émetteurs de composés organiques volatils sont présents dont l'entreprise Renault.

En 2019, Atmo Normandie a donc réalisé une campagne de mesures des composés organiques volatils autour de l'usine Renault à Sandouville dont les résultats sont présentés et commentés dans ce rapport. Les objectifs des campagnes de mesures conduites en 2019 étaient de :

- Savoir si le doublement de la production de l'usine par rapport à la dernière campagne de mesures réalisée en 2011 engendre une augmentation des concentrations des COV mesurés en s'appuyant sur les données de référence des campagnes précédentes ;
- Connaître l'impact de l'utilisation à nouveau des bases solvantées pour des applications spécifiques ;
- Suivre l'évolution des concentrations sur cette partie de la ZI du Havre depuis les premières mesures réalisées en 2004.

Ce rapport présente l'approche choisie pour la réalisation de la campagne de mesures, la méthodologie, le déroulement de la campagne ainsi que les résultats obtenus. Ces résultats sont ensuite confrontés à certaines valeurs de référence, aux résultats obtenus lors des précédentes campagnes et aux résultats de sites de mesures en continu suivis par Atmo Normandie dans la région.

Ce rapport est destiné aux différents partenaires d'Atmo Normandie, qui collaborent à cette étude et est disponible sur le site [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr) pour tout public intéressé.

## 2. Éléments nécessaires à la compréhension du document

### 2.1. Contexte

La zone du Havre fait partie de ces territoires à forts enjeux en terme de qualité de l'air du fait notamment de son tissu industriel dense. En particulier sur cette zone les émissions de Composés Organiques Volatils (COV) sont importantes au regard des émissions du reste de la région (Figure 1). C'est pour cette raison qu'Atmo Normandie a mis en place depuis plusieurs années une surveillance des COV<sup>2</sup> qu'elle souhaite renforcer dans les années à venir.

---

<sup>1</sup> Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air

<sup>2</sup> Air Normand, 2014

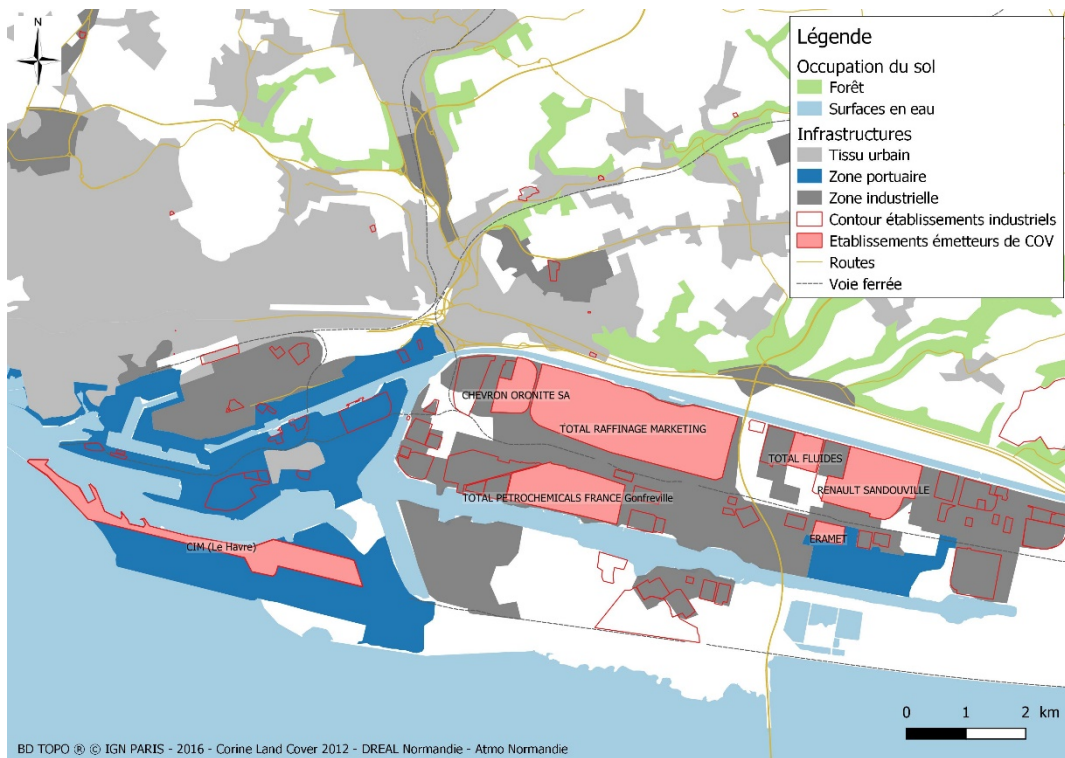
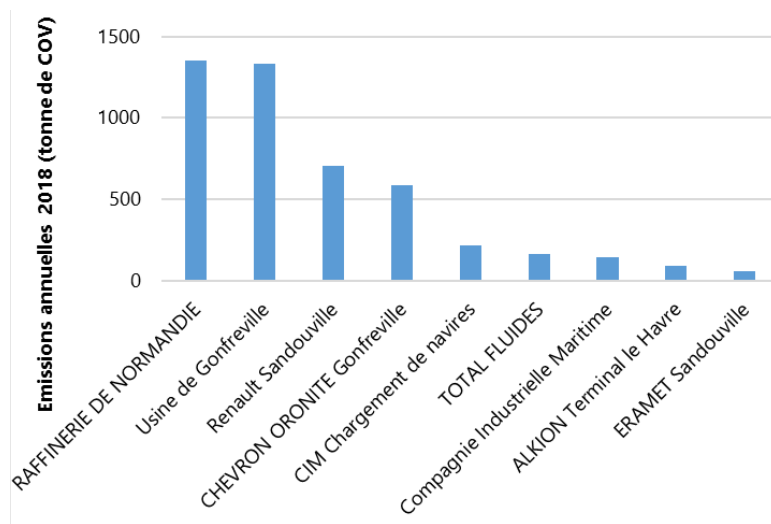


Figure 1 : Cartographie de la ZI du Havre

D'après le registre national des émissions polluantes<sup>3</sup> (Figure 2), Renault Sandouville est en 2018, le 3<sup>ème</sup> émetteur de COV de la ZI<sup>4</sup> du Havre. De ce fait, Atmo Normandie souhaite poursuivre son implication dans les mesures de COV menées depuis plusieurs années en partenariat avec l'usine de Renault Sandouville.



<sup>3</sup> IREP : Registre français des Emissions Polluantes

<sup>4</sup> Zone Industrielle

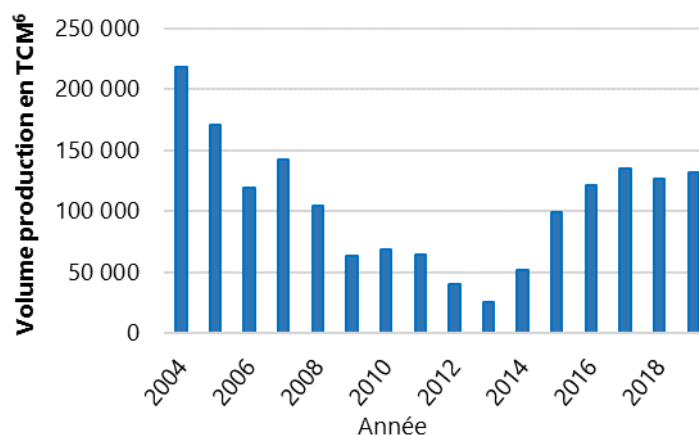


Nom de l'entreprise	Localisation	Activité	Emissions annuelles 2018 (tonne de COV)
RAFFINERIE DE NORMANDIE	Harfleur	Raffinage du pétrole	1350
Usine de Gonfreville	Gonfreville-l'Orcher	Fabrication de matières plastiques de base	1330
Renault Sandouville	Sandouville	Construction de véhicules automobiles	704
CHEVRON ORONITE SAS Usine de Gonfreville l'Orcher	Le Havre	Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.	586
CIM Chargement de navires	Le Havre	Entreposage et stockage non frigorifique	215
TOTAL FLUIDES	Oudalle	Raffinage du pétrole	167
Compagnie Industrielle Maritime	Le Havre	Entreposage et stockage non frigorifique	148
ALKION Terminal le Havre	Gonfreville-l'Orcher	Entreposage et stockage non frigorifique	89.7
ERAMET Sandouville	Sandouville	Métallurgie des autres métaux non ferreux	56.9

**Figure 2 : Déclaration d'émissions dans l'air des industriels de la ZI Havre du plus au moins émetteur**

En effet, dès 2004<sup>5</sup>, Atmo Normandie avait réalisé des mesures de COV en plusieurs points autour de l'atelier de peinture de l'usine. En 2007<sup>5</sup> et 2011<sup>5</sup>, Atmo Normandie avait reconduit ce type de mesures suite à la modernisation en 2006 de l'atelier de peinture de Renault avec l'utilisation de peintures à bases hydrodiluables en remplacement des peintures solvantées utilisées auparavant. L'objectif était d'observer l'évolution des traceurs de chacun des types de peinture suite à ce changement. Une diminution des concentrations des composés traceurs des bases solvantées avait effectivement été constatée et les traceurs des bases hydrodiluables avaient à peine été observés en limite de site.

Depuis le type de véhicules produits sur le site de Sandouville a changé (la production de véhicules particuliers haut de gamme a laissé la place à la production de véhicules utilitaires) et le volume de véhicules produits est remonté autour de 130 000 véhicules par an (Figure 3). Par ailleurs l'utilisation de peintures solvantées a été en partie réintroduite pour la production de contre-marques. En effet, les teintes dites « contre-marques » sont des teintes spécifiques faites en petites séries (par exemple pour des flottes de véhicules). Enfin un nouvel incinérateur sur le process peinture (apprêts, bases et vernis) a été mis en service durant l'été 2019.



**Figure 3 : Historique des volumes de production de véhicules de Renault Sandouville**

Du fait de tous ces changements, il a semblé pertinent de refaire une évaluation des concentrations en COV autour de l'usine et notamment en zone habitée pour vérifier que l'exposition des riverains sur les communes de Rogerville et Sandouville n'a pas augmentée.

<sup>5</sup> Air Normand, 2004, 2007 et 2011.

<sup>6</sup> TCM : Tombée de Chaîne Mécanique, correspond à la sortie de la phase de montage du véhicule.



## 2.2. Approche choisie

L'évaluation des COV autour de l'usine a été définie en collaboration avec Renault et la DREAL d'après les valeurs faibles mesurées en 2011 et notamment le fait que l'impact visible de l'usine Renault sur les concentrations observées étaient localisé aux abords immédiats de l'usine et de l'analyse des vents dominants. Ainsi l'étude est reconduite sur 11 points de mesures, sur 20 initialement, dans l'environnement extérieur proche de Renault à savoir les sites 6, 7, 8, 10, 14, 18, 19, 20 et 23 (Figure 4). Le site 17b correspond au nouvel emplacement du site 17, déplacé pour se rapprocher de l'usine. Le site 13b correspond au nouvel emplacement du site 13, déplacé sur le côté de la route pour garantir plus de sécurité au préposé d'Atmo Normandie chargé de la pose et du retrait des tubes.



Figure 4 : Sites de mesures 2019

Comme en 2004, 2007 et 2011, six campagnes hebdomadaires de mesures ont été menées afin de couvrir différentes conditions météorologiques et d'exploitation de l'usine. En effet, deux campagnes ont été réalisées en août pendant l'arrêt de la production pour vérifier qu'on observe uniquement des concentrations résiduelles de COV dans l'air à cette occasion (autrement les concentrations mesurées à cette période pourraient être liées à d'autres industriels émetteurs de COV sur la ZI du Havre), deux campagnes ont été menées en été et les deux dernières en hiver à chaque fois à des périodes d'activité de l'usine.

De plus, l'exposition des échantillons sur une période de 7 jours, permet ainsi d'obtenir une limite de quantification satisfaisante (de  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  selon le composé) tout en permettant de relier plus facilement les résultats aux conditions météorologiques par rapport à des prélèvements plus longs.

Dans le cadre de l'évaluation, il a été décidé de mesurer 8 COV. Le choix a été effectué parmi les composés figurant dans le volet sanitaire du dossier d'installation classée de l'usine et répondant aux critères suivants :

- traceur spécifique de l'activité de peinture ;
- susceptible d'être émis en quantité non négligeable par le process peinture ;
- présente un risque pour la santé.

Ainsi, les paramètres chimiques mesurés dans le cadre de cette étude sont synthétisés dans le tableau suivant (Tableau 1) :

**Tableau 1 : Liste des paramètres chimiques mesurés**

#### Paramètres chimiques mesurés

- L'acétate de butyle, traceur des peintures solvantées et associé à une VTR<sup>7</sup> pour une exposition chronique par inhalation ;
- Le n-butanol traceur des peintures solvantées ;
- 2-butoxyéthanol et le 2-butoxyéthyl acétate, traceurs des peintures à base hydrodiluable ;
- Le 1.2.4-triméthylbenzène, composé présent notamment dans les SOLVESSO 100 et 150 et le White Spirit, traceur de l'activité peinture présent dans les bases hydrodilubles et solvantées mais non spécifique de l'activité. Il est de plus associé à une VTR chronique par inhalation ;
- L'éthylbenzène et les xylènes méta-+para-xylènes et ortho-xylène (respectivement mpxylènes et o-xylène), traceurs non spécifiques de l'activité mais également associés à des VTR pour une exposition aigue et chronique par inhalation.

## 2.3. Matériel

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'échantillonneurs passifs Radiello® (Figure 5) développés par l'Istituto Clinici Scientifici Maugeri (Padoue, Italie). Ces échantillonneurs permettent de piéger les COV en vue d'une analyse ultérieure en laboratoire. Ils sont couramment utilisés en air extérieur.



**Figure 5 : Éléments constitutifs d'un tube passif Radiello®**

<sup>7</sup> Valeur Toxicologique de Référence

Les échantillonneurs ont été installés dans des abris de protection afin de les protéger de la pluie qui les rendrait inutilisables (Figure 6).



Figure 6 : Boîte de protection d'un échantillonneur passif

## 2.4. Méthodes

Parmi les 11 sites de mesures retenus, les sites 6, 7, 8 et 10 permettent d'évaluer l'exposition de la population riveraine de l'usine sur les communes de Rogerville et Sandouville (communes situées sous les vents dominants). Les sites 13b, 14, 17b, 18, 19, 20 et 23 devraient permettre d'évaluer la contribution de Renault Sandouville aux concentrations de COV mesurées dans cette partie de la ZI du Havre.

Après exposition, les échantillonneurs passifs ont été envoyés à l'Istituto Clinici Scientifici Maugeri (Padoue – Italie) pour analyse. Ils sont analysés par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse (GC/SM). Afin de s'assurer que les échantillonneurs n'ont pas été contaminés avant leur utilisation, des blancs (tubes de piégeage non exposés à l'air) ont également été envoyés au laboratoire pour analyse.

Pour chaque campagne une rose des vents mesurés à la station RNO<sup>8</sup> est réalisée, ce qui permet de mieux comprendre la localisation des zones impactées par à l'atelier de peinture. De plus, les concentrations sont comparées :

- à l'historique des résultats provenant des campagnes déjà menées autour de l'usine en 2004, 2007 et 2011 ;
- à la campagne continue 2019 d'Atmo Normandie réalisée dans la ZI du Havre à Rogerville, ainsi que sur un site trafic du Havre;
- aux valeurs toxicologiques de référence des composés analysés lorsqu'elles existent.

---

<sup>8</sup> Station météorologique située dans l'enceinte de l'usine Renault et gérée par Atmo Normandie.

## 2.5. Origine des données

La liste des émetteurs déclarés de COV, provient de l'IREP – Registre français des Emissions Polluantes.

Les concentrations de COV présentées dans ce rapport :

- pour les sites autour de Renault Sandouville lors de la campagne de 2019 et précédentes (2004, 2007 et 2011), proviennent des analyses réalisées par l'Istituti Clinici Scientifici Maugeri
- pour les sites de la campagne continue 2019 d'Atmo Normandie, proviennent des analyses réalisées par Tera Environnement (Crolles, Isère) et AIRPARIF.

Les analyses sont réalisées à partir des prélèvements effectués par Atmo Normandie.

Les données météo proviennent de la station météorologique RNO d'Atmo Normandie située dans l'enceinte de l'usine Renault Sandouville.

Les informations sur l'activité du site pendant les campagnes de mesures sont fournies par l'industriel.

Les valeurs toxicologiques de référence proviennent de la littérature<sup>9</sup>.

## 2.6. Limites

Six campagnes de mesures hebdomadaires ont eu lieu au cours de l'année 2019. Or, le niveau de pollution fluctue pendant l'année notamment suivant l'activité de l'usine et la température, qui influe sur la volatilité des composés. Cependant, comme des campagnes de mesure ont eu lieu l'été, où la température favorisant l'évaporation des COV, on peut considérer que le risque d'exposition à des concentrations importantes du fait de la température a été correctement pris en considération. De plus, la répartition des campagnes permet d'avoir une certaine représentativité annuelle des résultats moyennés.

Par ailleurs, il faut signaler comme limite à l'interprétation, le fait que les émissions de COV sur la ZI du Havre peuvent être liées à d'autres émetteurs que l'atelier de peinture de l'usine Renault Sandouville. Les roses des vents établies pour chaque période de mesures permettent de mieux comprendre la localisation des zones impactées par les émissions de l'atelier de peinture. De plus la comparaison entre les COV spécifiques à l'activité de l'usine et ceux non spécifiques y contribue également. Il peut tout de même parfois être délicat de faire la part des choses avec les autres émetteurs de la zone industrielle.

Enfin, les valeurs de références utilisées dans ce rapport sont susceptibles de modifications ultérieures du fait de l'évolution des connaissances.

---

<sup>9</sup> Anses, 2016 et 2018. ATSDR, 2007. US EPA, 2016. OQAI, 2006

### 3. Déroulement

Suite aux précédentes campagnes de mesures réalisées en 2004, 2007 et 2011, à l'évolution de l'activité de l'usine Renault Sandouville, Atmo Normandie, Renault et la DREAL ont défini de façon concertée la stratégie d'évaluation des émissions de COV autour de l'atelier de peinture de Renault Sandouville 2019. Les six campagnes hebdomadaires ont été réalisées sur les périodes listées dans le Tableau 2 ci-dessous :

**Tableau 2 : Dates des campagnes de mesures 2019**

Campagne	Nom campagne	Dates des campagnes
1	Arrêt 1	du 05 au 12/08/2019
2	Arrêt 2	du 12 au 19/08/2019
3	Été 1	du 09 au 16/09/2019
4	Été 2	du 16 au 23/09/2019
5	Hiver 1	du 02 au 09/12/2019
6	Hiver 2	du 16 au 23/12/2019

A noter que l'échantillon du site 14 exposé du 9 au 16 septembre n'a pas été analysé car il a été retrouvé au sol. De plus, la campagne hiver 2, initialement prévue du 9 au 16 décembre, a été décalée du 16 au 23/12. En effet, avec l'accord de Renault Sandouville, les tubes posés le 9 décembre ont été destinés à la recherche d'autres composés suite à un incendie survenu chez Total le 14 décembre 2019.

### 4. Résultats

#### 4.1. Résultats bruts

Les résultats bruts des données météo et de mesures de n-butanol, butyle acétate, éthylbenzène, mp-xylènes, o-xylène, 2-butoxyéthanol, 1,2,4-triméthylbenzène, 2-butoxyéthyl acétate 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.

#### 4.2. Relevé d'activités de l'atelier peinture de Renault Sandouville

Afin de pouvoir interpréter les résultats de mesures il avait été convenu avec l'usine qu'elle fournirait à Atmo Normandie le détail de son activité pour les périodes de mesures de l'étude (Tableau 3).

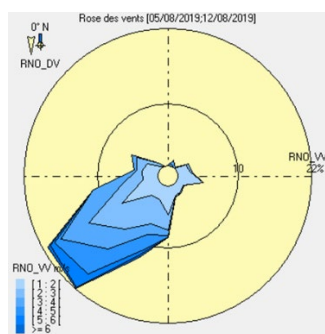
**Tableau 3 : Relevé d'activités de l'atelier peinture de Renault Sandouville en 2019**

Période	Nb de caisses produites en chaîne principale (base hydro)	Nb de caisses produites en chaîne contremarques (base solvantée)	Total caisses sortie peinture	Nombre de véhicules produits en TCM
Été 1 (du Lun 09 au Dim 15/09/2019)	1713	235	1974	1967
Été 2 (du Lun 16 au Dim 22/09/19)	2054	220	2250	2231
Hiver 1 (du Lun 02 au Dim 08/12/2019)	2468	440	2845	2837
Hiver 2 (du Lun 16 au Dim 22/12/2019)	2367	380	2747	2738

Le relevé indique que l'activité de la chaîne principale est plus importante que celle de la chaîne contre-marques ; de plus l'activité du process peinture a été plus importante en hiver qu'en été.

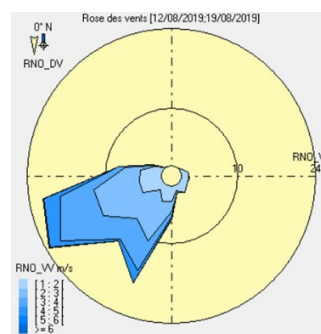
### 4.3. Les conditions météorologiques

Atmo Normandie dispose d'une station météorologique sur le site de l'usine Renault à Sandouville. Les roses de vents ci-dessous représentent la direction du vent et sa vitesse durant les six périodes de mesures.



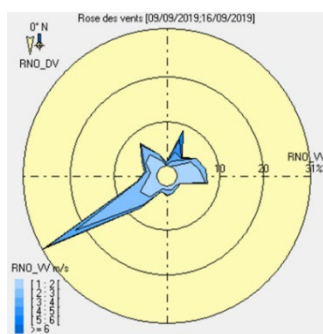
Arrêt 1

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 25.9 % du temps



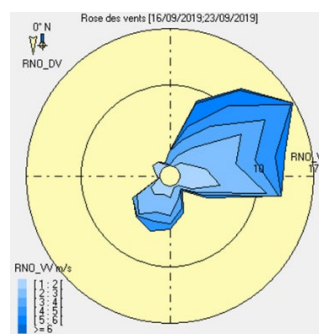
Arrêt 2

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 13.9 % du temps



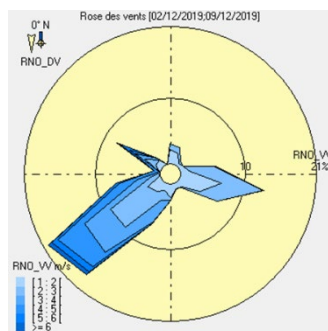
Été 1

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 54.4 % du temps



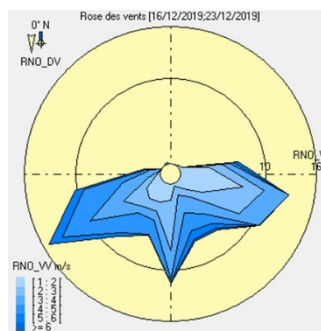
Été 2

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 13.1 % du temps



Hiver 1

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 28.2 % du temps



Hiver 2

Vents faibles (< 1 m/s = sans direction bien établie) : 4.9 % du temps

**Figure 7 : Rose des vents pour chaque période de mesures de 2019.**

Les roses des vents pour les mesures en période de fermeture de l'usine indiquent que les vents venaient principalement d'un large secteur sud à sud-ouest.

La rose des vents pour la 1<sup>ère</sup> semaine de mesures, en période estivale de fonctionnement de l'usine, indique que les vents étaient plus de la moitié du temps faibles. Il s'agit donc d'une période où la dispersion des polluants est limitée. Les vents de vitesse plus importantes provenaient 38% du temps d'un secteur sud-ouest (210 - 250°



par rapport au nord). La rose des vents pour la 2<sup>ème</sup> semaine de mesures, en période estivale de fonctionnement de l'usine, indique que les vents venaient majoritairement d'un large secteur nord à nord-est.

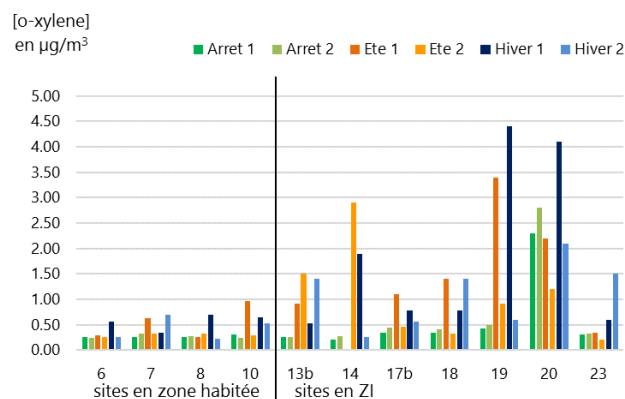
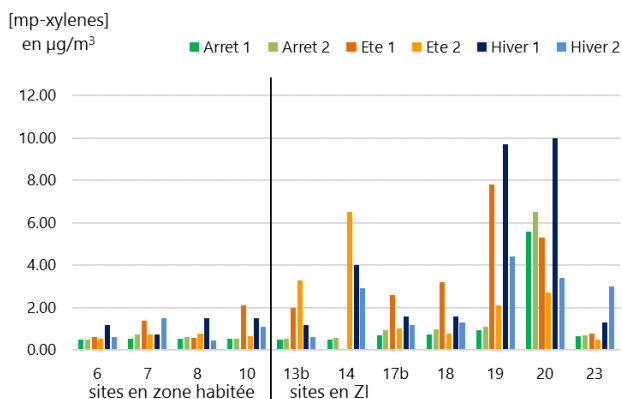
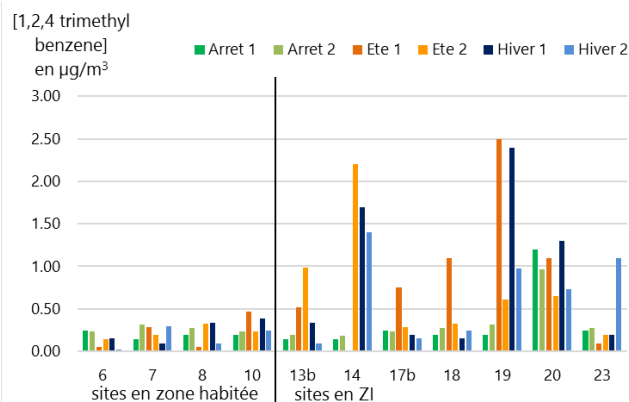
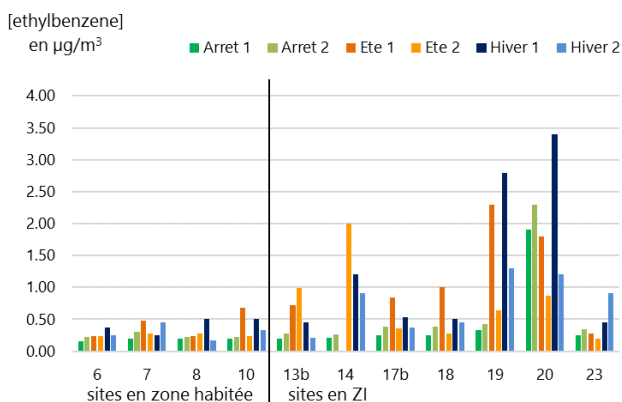
La rose des vents pour la période hiver 1, indique que les vents provenaient 52.3% du temps d'un large secteur sud-ouest (190 - 270° par rapport au nord). La rose des vents pour la 2<sup>ème</sup> semaine de mesures, en période hivernale de fonctionnement de l'usine, indique que les vents étaient très majoritairement forts et provenaient 99 % du temps d'un large secteur allant de l'ouest à l'est en passant par le sud.

## 4.4. Mesures de concentrations dans l'air ambiant

Lorsque les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification<sup>10</sup>, la valeur attribuée à la mesure est celle de la limite de quantification divisée par deux.

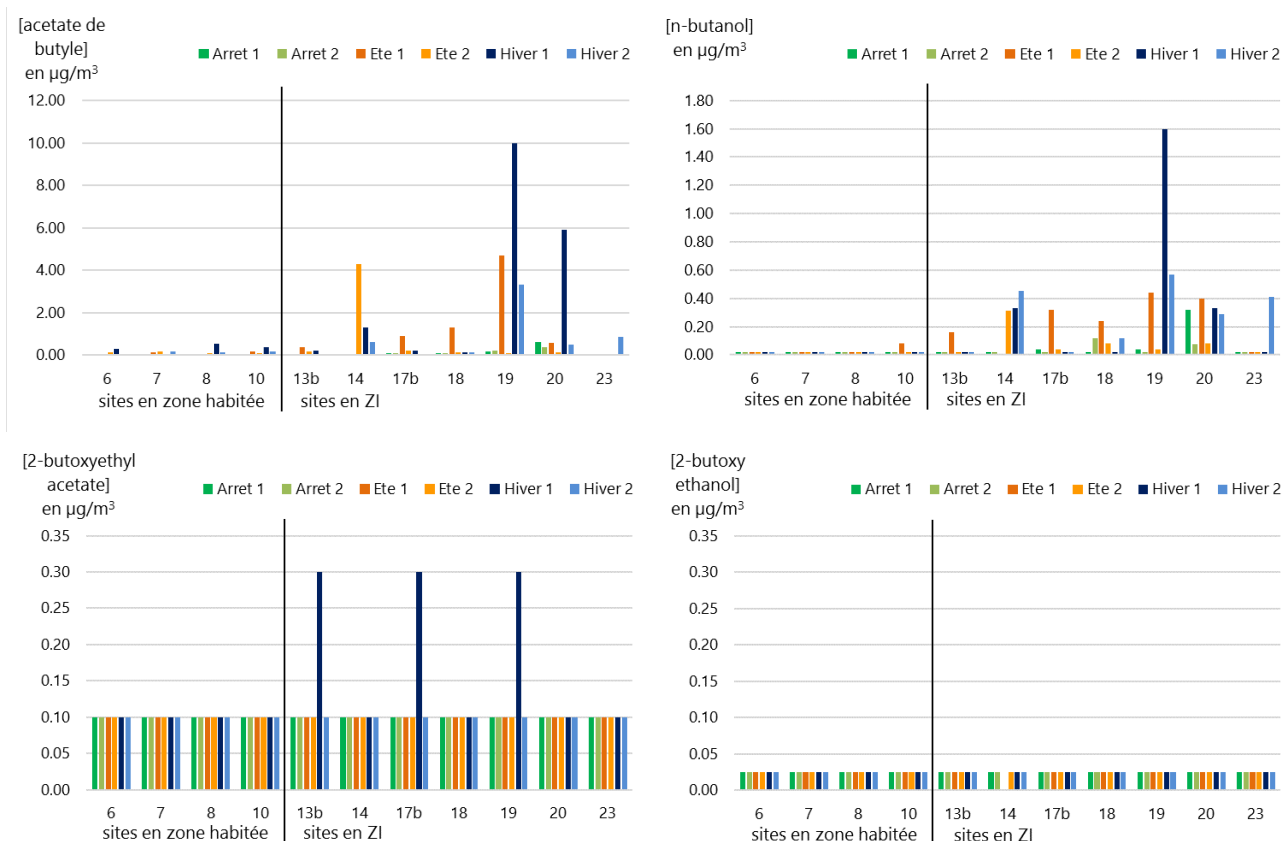
### 4.4.1. Résultats de 2019

La qualité de l'air extérieur autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault Sandouville a été suivie sur 11 sites répartis autour de l'usine durant 6 campagnes de mesures d'une semaine réparties sur l'année 2019. Rappelons qu'un tube n'a pas pu être analysé, car retrouvé par terre, celui du site 14 de la campagne été 1. Sur les diagrammes ci-dessous sont représentées les répartitions des concentrations mesurées sur les sites pendant les campagnes de 2019.



<sup>10</sup> La limite de quantification est la plus faible concentration d'un produit à analyser dans un échantillon qui puisse être quantifiée par le laboratoire d'analyse.





**Figure 8 : Concentrations mesurées pendant les campagnes 2019.**

C'est pendant la période d'arrêt de l'usine que les concentrations les plus faibles sont observées. Les concentrations les plus élevées se retrouvent sur les sites 14, 19 et 20 situés sur la ZI. En revanche, pour toutes les campagnes, les sites 6, 7, 8 et 10 situés en zone habitée présentent des concentrations plus faibles (voir inférieures aux limites de quantification pour certains polluants). L'impact de la ZI sur la qualité de l'air ambiant est donc limité et décroît rapidement lorsque l'on s'en éloigne.

L'évolution des concentrations, en fonction des sites et des campagnes, pour l'éthylbenzène, les xylènes et le 1, 2, 4-triméthylbenzène, marqueurs non spécifiques de l'activité de l'usine, est similaire. L'acétate de butyle, marqueur des bases solvantées et émis en quantité importante est mesuré. Le n-butanol, également marqueur des peintures solvantées présente des concentrations 10 fois plus élevées mais un profil similaire. Les concentrations de 2-butoxyethanol et de 2-butoxyethylacetate, marqueurs des bases hydrodiluable, sont toutes inférieures ou égales à leur limite de quantification.

## 4.4.2. Evolution des concentrations depuis 2004

En 2004, 2007 et 2011 Atmo Normandie avait déjà réalisé des campagnes autour de l'usine Renault à Sandouville. Les graphiques de la Figure 8 représentent l'évolution des moyennes et médianes<sup>11</sup> des concentrations pour 2004, 2007, 2011 et 2019 établies pour les sites communs à ces campagnes à savoir les sites 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 19 et 20 pour six polluants<sup>12</sup> parmi les huit mesurés. Il faut tout de même signaler que les conditions météorologiques de ces campagnes peuvent être différentes, tout comme l'activité de l'usine a varié entre ces années.

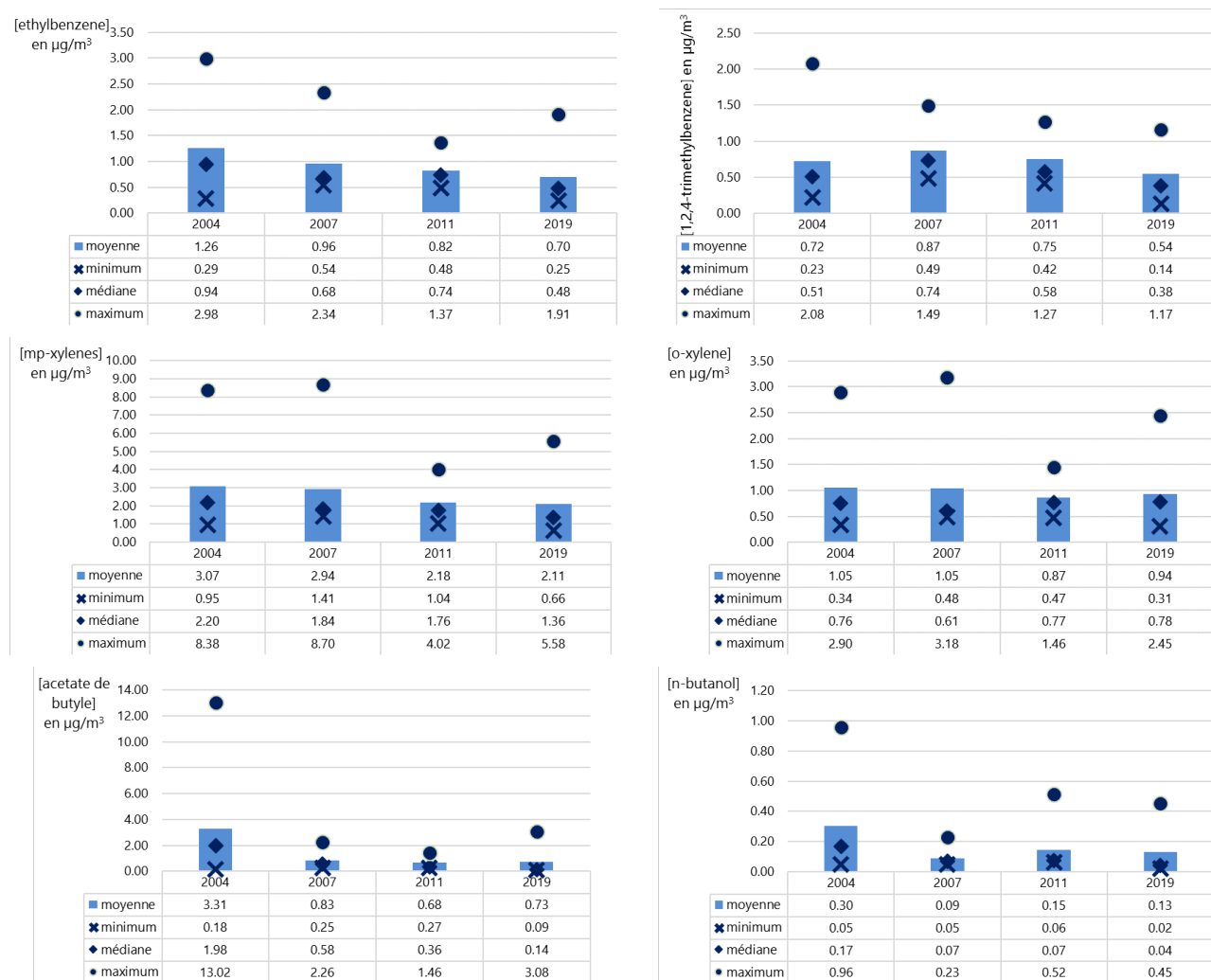


Figure 9 : Statistiques de l'évolution des concentrations de 2004 à 2019.

La comparaison des concentrations de 2019 aux résultats des années passées montre que malgré l'augmentation de l'activité et l'utilisation de bases hydrodiluable et solvantées, on observe une baisse ou une stagnation des concentrations médianes.

<sup>11</sup> La médiane d'un ensemble de valeurs est une valeur x qui permet de couper l'ensemble des valeurs en deux parties égales : mettant d'un côté une moitié des valeurs, qui sont toutes inférieures ou égales à x et de l'autre côté l'autre moitié des valeurs, qui sont toutes supérieures ou égales à x

<sup>12</sup> Les concentrations de 2-butoxyethanol et 2-butoxyethyl acetate étant toutes inférieures ou égales à la limite de quantification depuis 2004 n'ont pas été représentées.

Pour l'éthylbenzène, marqueur non spécifique de l'activité, la moyenne des concentrations est en diminution permanente depuis 2004, signe que les émissions pour ce composé dans la zone diminuent. Seule la concentration maximum mesurée en 2019 est supérieure à celle de 2011. Il en est de même pour les mp-xylènes. Pour le 1,2,4-triméthylbenzène, dont les concentrations avaient augmenté avec le passage aux bases hydrodiulables, on constate que depuis 2007 les concentrations moyennes et les maxima mesurés sont en baisse. Les concentrations d'acétate de butyle et de butanol, marqueurs des bases solvantées, qui avaient diminué entre 2004 et 2007 sont stables depuis. Les concentrations de o-xylène n'ont pas évoluées depuis 2004.

#### 4.4.3. Comparaison des résultats à des sites proches

Atmo Normandie dans le cadre du suivi continu de la qualité de l'air de la région Normandie dispose de sites de mesures de typologies différentes répartis sur toute la région. Il est ainsi possible de comparer pour chaque période (Figure 11) les concentrations d'éthylbenzène, des mp-xylènes et d'o-xylène de cette campagne :

- aux résultats d'un site installé à Gonfreville l'Orcher, chemin de la pissotière à madame (site abrégé PST) donc proche de la zone d'étude ;
- aux concentrations mesurées sur un site installé à proximité du trafic automobile situé au Havre rue Lafaurie (site abrégé LFP).

La localisation des sites est indiquée sur la carte ci-dessous :



Figure 10 : Localisation des sites de référence

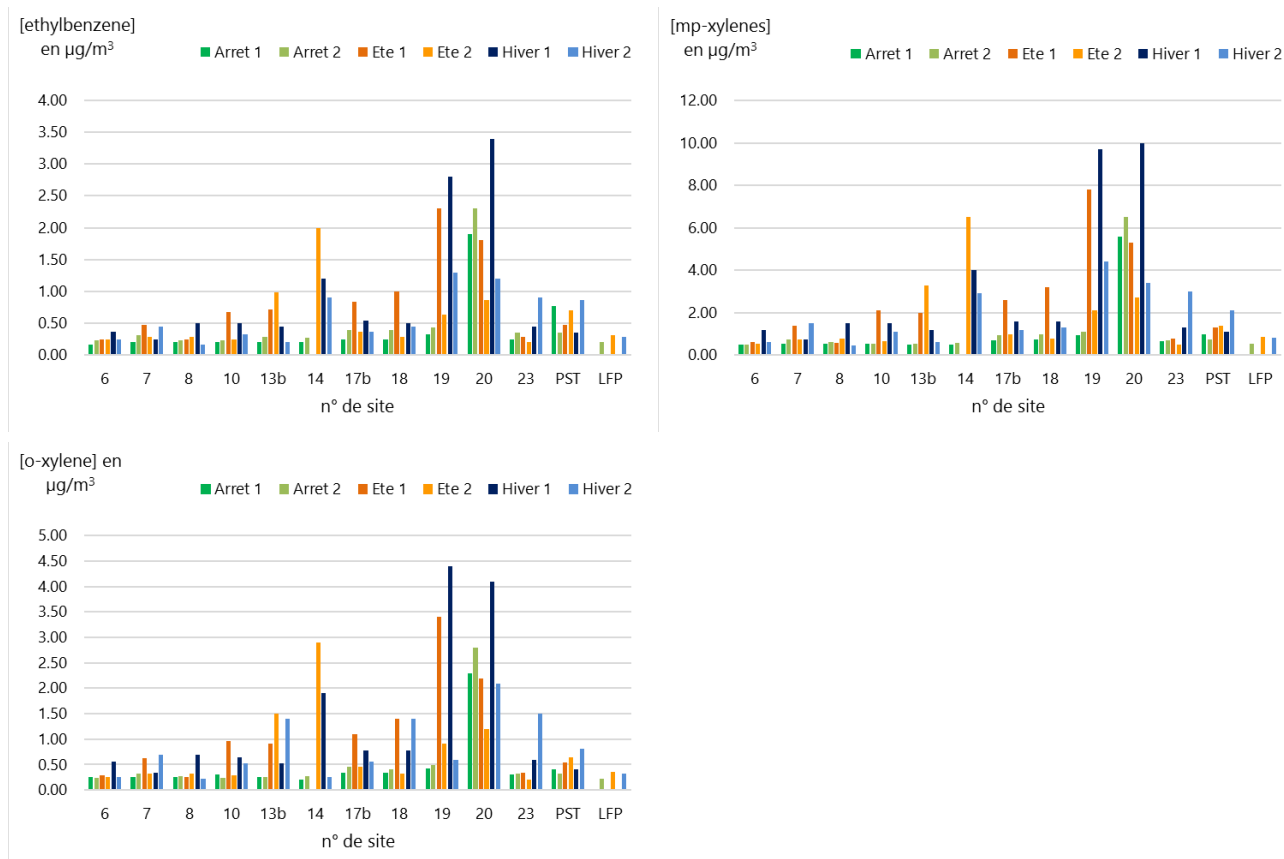


Figure 11 : Comparaison des concentrations de la campagne à un site industriel (PST) et un site trafic (LFP).

A part pour les sites 14, 19 et 20 et ponctuellement les sites 17b et 18, l'ordre de grandeur des concentrations est le même entre les sites de la campagne, PST et LFP. La source des émissions des sites 14, 19 et 20 est donc locale et n'impacte pas le reste de la ZI du Havre.

#### 4.4.4. Comparaison des résultats aux valeurs toxicologiques de référence

Il n'existe pas de valeur toxicologique de référence par inhalation dans l'air pour l'ensemble des huit COV étudiés, les valeurs existantes dans l'état actuel des connaissances sont résumées dans le Tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4 : Valeurs toxicologiques de référence aiguë et chronique et percentile 90 de l'OQAI.

Composés en µg/m³	Valeur de référence sanitaire pour la population générale (exposition < 15 jours)	Source	Valeur de référence sanitaire pour la population générale (exposition > 1an)	Source	Percentile 90 de l'étude OQAI <sup>18</sup> en air extérieur
éthylbenzène	22 000	Anses <sup>15</sup> , 2016	1 500	Anses, 2016	2.1
mp-xylènes	8 800	ATSDR <sup>16</sup> , 2007	200	ATSDR, 2007	5.6
o-xylène	8 800	ATSDR, 2007	200	ATSDR, 2007	2.3
1,2,4-triméthylbenzène			60	US EPA <sup>17</sup> , 2016	3.3
acétate de butyle			2 000	Anses, 2017	

<sup>13</sup>Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

United States Environmental Protection Agency est l'agence américaine de protection de l'environnement

<sup>14</sup> ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry

<sup>15</sup> US EPA : United States Environmental Protection Agency

<sup>16</sup> OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

L'ensemble des résultats de mesures de l'étude sont très faibles par rapport à ces valeurs de référence. Il est donc possible de comparer les résultats de mesures obtenus en 2019 à la valeur du percentile 90<sup>17</sup> de l'OQAI en air extérieur (Figure 12) pour savoir si certaines valeurs mesurées sont plus élevées que les concentrations retrouvées habituellement dans l'air ambiant (en secteur habité).

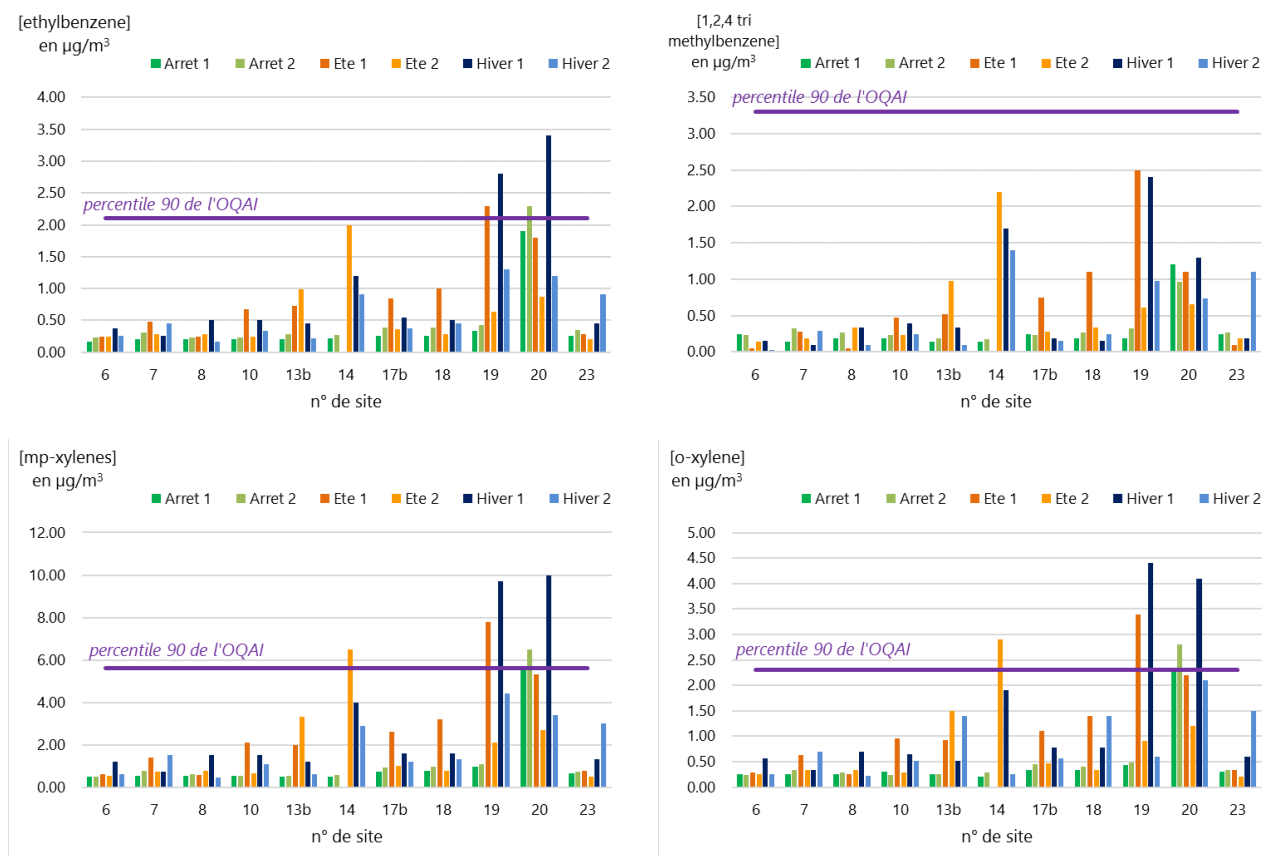


Figure 12 : Comparaison des résultats de mesures 2019 au percentile 90 de l'OQAI.

La comparaison des résultats de mesures 2019 de ces quatre composés au percentile 90 de l'OQAI confirme que les concentrations sont faibles avec quelques résultats plus élevés mais localisés uniquement en zone industrielle.

<sup>17</sup> Le percentile 90 est la valeur au-dessous de laquelle se situent 90% des données. C'est un seuil qui permet de mettre en évidence les résultats les plus élevés.

## 5. Interprétation des résultats et discussion

Depuis 2004, les concentrations des 2 séries de mesures réalisées en période d'arrêt de l'usine chutent (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> campagne de 2019), à des niveaux proches de la limite de quantification sur tous les sites. On observe tout de même des concentrations résiduelles de n-butanol et butyle acétate (Figure 13), traceurs des peintures utilisées par Renault.

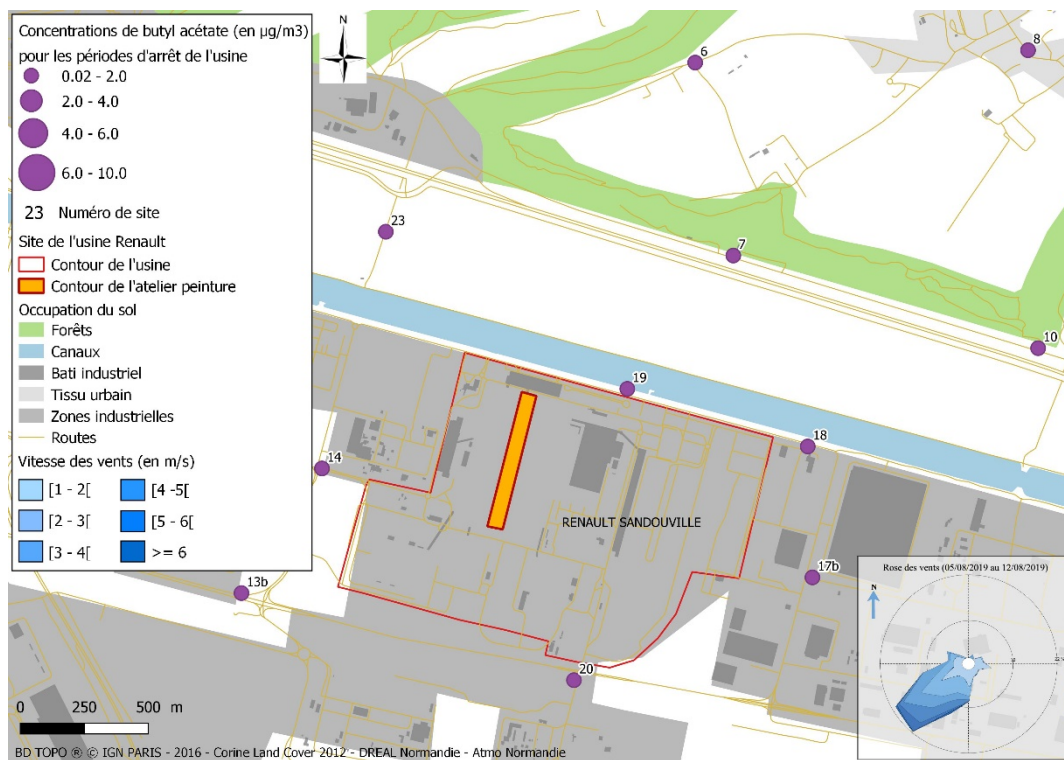


Figure 13 : Résultats d'acétate de butyle de la 1<sup>ère</sup> campagne (du 5 au 12/08/19, vents faibles : 25.9% du temps)

La 3<sup>ème</sup> campagne de mesures, en période estivale d'activité de l'usine est caractérisée par des vents faibles qui favorisent l'accumulation des polluants à proximité de l'usine. Sur le site 10 notamment, situé en zone habitée, on détecte une légère influence des émissions de l'atelier de peinture. Sur les sites 17b, 18 et 19 situés dans la ZI à proximité de l'usine et sous les vents de l'atelier de peinture pour cette période, on observe notamment des concentrations de butyle acétate (Figure 14), traceur des peintures utilisées par Renault. Quant au site 20, qui se trouvait seulement 10% du temps sous les vents de l'usine durant cette semaine, il présente étonnamment des concentrations aussi élevées que sur les autres sites pour certains COV.



Figure 14 : Résultats d'acétate de butyle de la 3<sup>ème</sup> campagne (du 9 au 16/09/19, vents faibles : 54.4% du temps)



La 4<sup>ème</sup> campagne de mesures correspond à nouveau à une période estivale d'activité de l'usine. Sur les sites 6, 7, 8 et 10 situés en zone habitée et très peu sous les vents de l'atelier de peinture de Renault durant cette semaine aucune influence des émissions de l'atelier de peinture n'est mise en évidence sur les concentrations mesurées. En revanche sur les sites 13b et 14 situés dans la ZI sous les vents de l'atelier de peinture, on observe une augmentation des concentrations de butyle acétate (Figure 15), traceur des peintures utilisées par Renault. Sur le site 19 une faible influence des émissions de l'atelier de peinture est par ailleurs détectée.

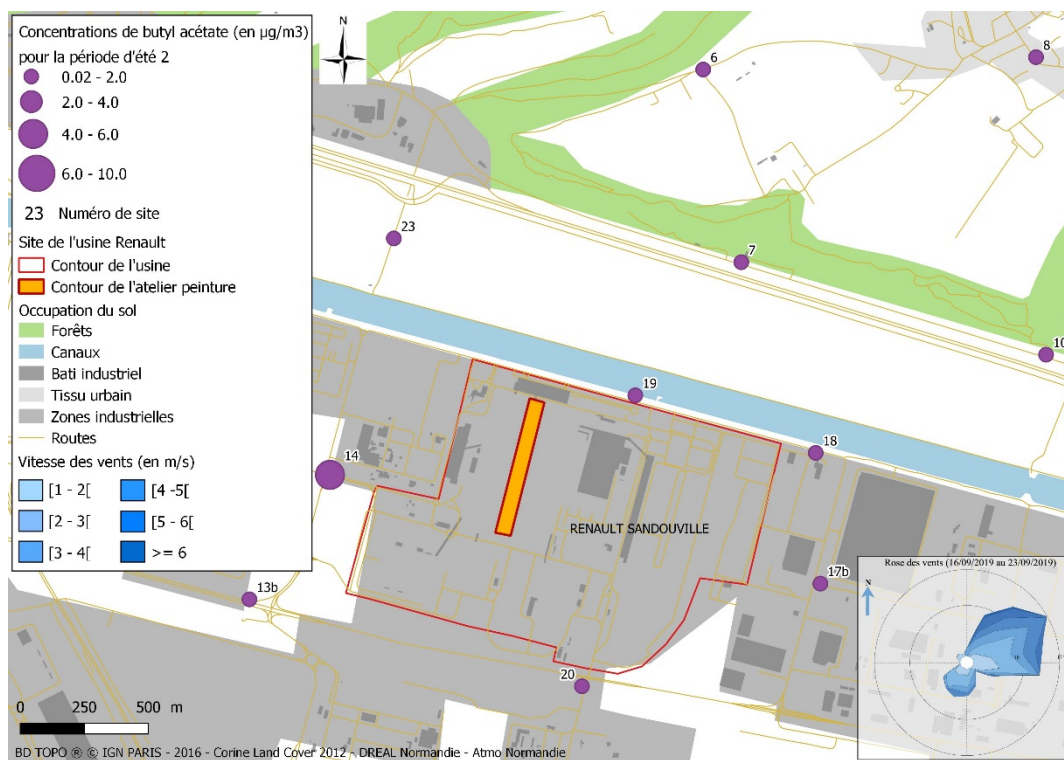


Figure 15 Résultats d'acétate de butyle de la 4<sup>ème</sup> campagne (du 16 au 23/09/19, vents faibles : 13.1% du temps)

Durant la 5<sup>ème</sup> campagne de mesures, en période hivernale d'activité de l'usine, les sites 8 et 10 situés en zone habitée montrent une légère influence des émissions de l'atelier de peinture. Sur la ZI c'est le site 19, situé sous les vents de l'atelier de peinture, qui présente l'impact le plus important avec les concentrations de n-butanol, 1,2,4-triméthylbenzène et butyle acétate (Figure 16) les plus fortes par rapport à toutes les campagnes. Le site 14, situé 20% du temps sous les vents de l'atelier présente également une légère influence.

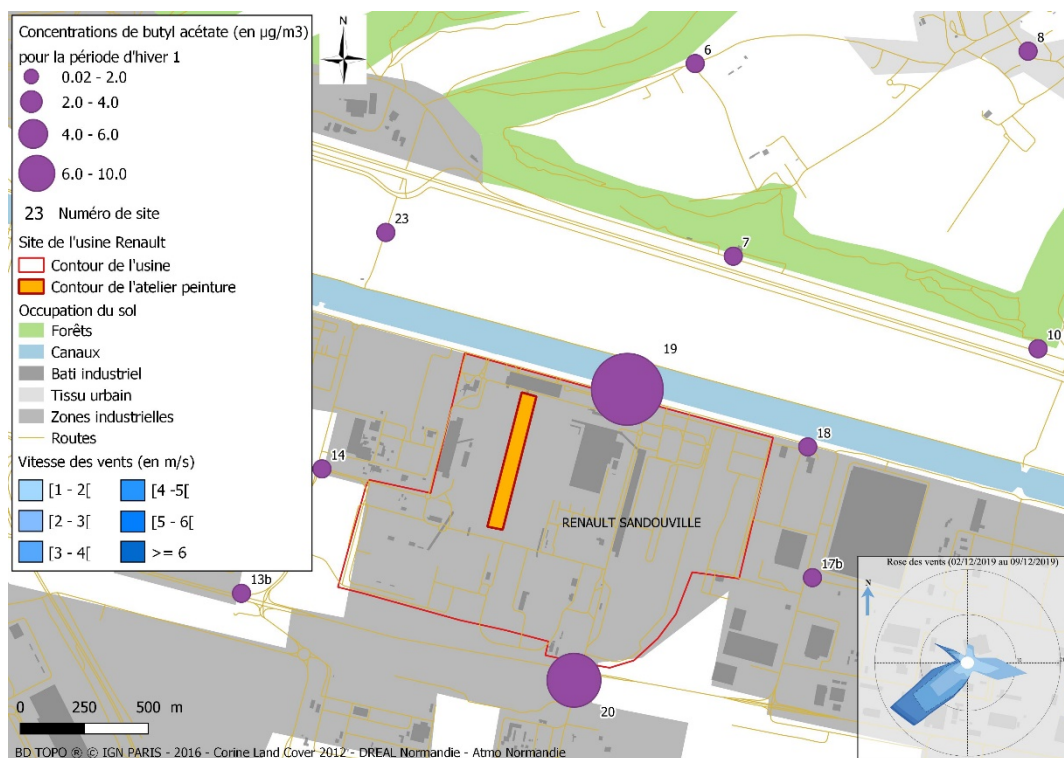
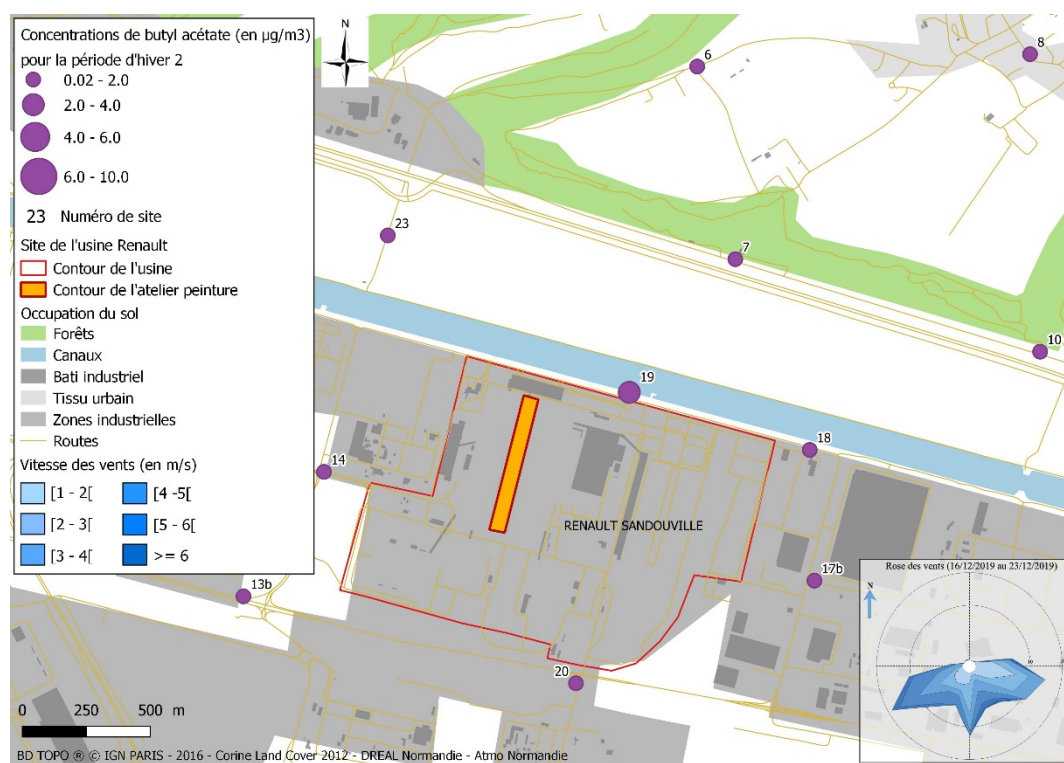


Figure 16 : Résultats d'acétate de butyle de la 5<sup>ème</sup> campagne (du 2 au 9/12/19, vents faibles : 28.2% du temps)

La 6<sup>ème</sup> période de mesures en période hivernale d'activité de l'usine est caractérisée par des vents forts favorisant la dispersion des polluants. Sur le site 7 en particulier situé en zone habitée on détecte une légère influence des émissions de l'atelier de peinture (Figure 17). Pour cette période, les sites 14, 19 et 23, situés dans la ZI sous les vents de l'atelier de peinture, présentent une augmentation des COV marqueurs de l'activité. Le site 18 est aussi légèrement impacté.



**Figure 17 : Résultats d'acétate de butyle de la 6<sup>ème</sup> campagne (du 16 au 23/12/19, vents faibles : 4.9% du temps)**

Pour l'ensemble des 6 campagnes de mesures le site 20, qui ne se trouvait pas ou peu sous les vents de l'usine, présente régulièrement des concentrations plus élevées que sur les autres sites pour certains COV, ce qui était déjà le cas lors des campagnes de 2011. Ces concentrations sont sans doute à mettre en relation avec l'activité d'une usine proche de nettoyage de fûts et de citernes ayant notamment pu contenir de la peinture située au sud-ouest et dont le site 20 se serait trouvé en partie sous ses vents lors des campagnes.

L'impact sur la qualité de l'air ambiant du process peinture de l'usine Renault à Sandouville n'a pas augmenté en 2019 malgré la hausse des véhicules produits sur le site. Cependant celui-ci reste toujours détectable à proximité du site mais les teneurs des COV traceurs de l'activité de peinture de Renault décroissent rapidement avec l'éloignement. Ainsi des concentrations faibles sont observées sur les communes de Rogerville et Sandouville, zones habitées à proximité de la zone d'étude et située sous les vents dominants la balayant. L'acétate de butyle et le n-butanol, marqueurs des bases solvantées sont stables depuis 2007, malgré l'augmentation en 2019 de l'activité peinture et l'utilisation à nouveau de peintures solvantées pour la production de contre-marques. L'installation, lors de l'été 2019, d'un nouvel incinérateur des COV émis lors du process de peinture y a certainement contribué.

Comme lors des études précédentes on ne mesure pas en 2019 de 2-butoxyethanol, traceur des bases hydrodiluable.

De plus, l'éthylbenzène, les xylènes et le 1,2,4-triméthylbenzène, marqueurs non spécifiques l'activité peinture sont en diminution depuis 2004, signe d'une baisse des émissions dans l'air ambiant de ces composés par les industriels de cette partie de la ZI du Havre.

## 6. Conclusions

Les résultats présentés dans ce rapport s'appuient sur les résultats de 6 campagnes de mesures en air ambiant réalisées en 2019 autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault à Sandouville. Ils concernent la mesure de l'acétate de butyle, de l'éthylbenzène, des mp-xylène, de l'o-xylène, du 1,2,4-triméthylbenzène, du n-butanol, du 2-butoxyéthyl acétate et du 2-butoxyéthanol.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- Les concentrations mesurées sont très faibles par rapport aux valeurs toxicologiques de références existantes. Seules quelques pointes sont observées épisodiquement ;
- Malgré l'augmentation de l'activité du site et l'utilisation à nouveau de peintures solvantées en plus des bases hydrodilubales, les concentrations des COV traceurs de l'activité de peinture sont stables voire en baisse en 2019. Bien que l'impact de l'atelier de peinture reste décelable au niveau des sites à proximité de l'usine et les concentrations décroissent ensuite rapidement, n'impactant ainsi que faiblement la zone habitée de Rogerville et Sandouville;
- Le 2-butoxyethanol marqueur des bases hydrodiluable n'est toujours pas détecté en 2019.

## 7. Bibliographie

AIR NORMAND, 2014, Suivi du benzène, toluène, xylènes et naphtalène dans l'environnement de la zone industrielle du Havre, Rapport d'étude n° E 1202-019

AIR NORMAND, 2004, Mesures de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault Sandouville, Rapport d'étude n° E 04\_06

AIR NORMAND, 2007, Mesures de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault Sandouville – Résultats 2007 – Evolution par rapport à 2004, Rapport d'étude n° E 06\_13\_07

AIR NORMAND, 2011, Mesures de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault Sandouville – Résultats 2011 – Evolution par rapport à 2007, Rapport d'étude n° E 11\_08\_12

AIRPARIF, 2003, Surveillance des composés organiques volatils à proximité du centre de production de PSA à Poissy (78) – Rapport final,

AIRPARIF, 2003, Surveillance des composés organiques volatils à proximité du centre de production de Renault à Flins-sur-Seine (78) – Rapport final

AIRPARIF, 2006, Surveillance des composés organiques volatils à proximité du centre de production de PSA à Aulnay-sous-Bois (93)

Anses, 2016, Elaboration de VTR aigue et chronique par voie respiratoire pour l'éthylbenzène – Edition scientifique

Anses, 2018, Élaboration de VTR chronique par voie respiratoire pour l'acétate de n-butyle – Edition scientifique.

ATSDR, 2007, Toxicological profile for xylene.

US EPA, 2016, Toxicological review of trimethylbenzenes.

OQAI, 2006, Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français.



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)

