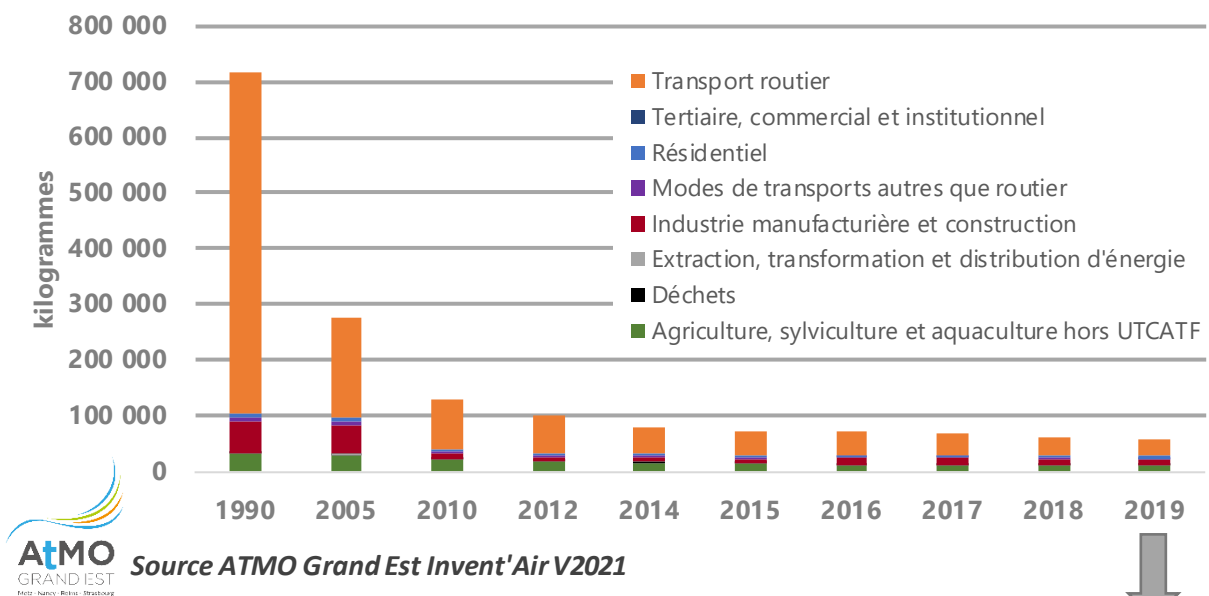


Pourquoi le suivi du 1,3-butadiène ?

L'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) recommande depuis 2018 de surveiller le 1,3-butadiène, classé cancérigène de catégorie 1 par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Le 1,3-butadiène est un hydrocarbure, de formule C_4H_6 , gazeux, incolore et inflammable. En France, cette substance produite lors de la fabrication d'éthylène et utilisée en synthèse organique, dans la fabrication de caoutchoucs, de résines, d'élastomères et du néoprène. Par ailleurs, elle est susceptible d'être émise en très faible quantité lors des opérations de raffinage de pétrole ou lors de l'utilisation de pompes à essence ou de GPL. Il peut également être présent dans les gaz d'échappement des véhicules et dans la fumée de cigarette.

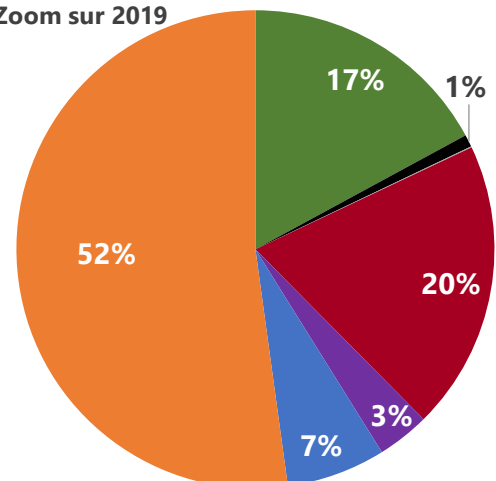
Evolution des émissions sur le Grand Est

Evolution des émissions de 1,3-butadiène dans le Grand Est par secteur



Les informations sur les émissions de 1,3-butadiène ont été extraites de l'inventaire d'ATMO Grand Est (version 2021). Ces émissions ont baissé de 92% entre 1990 et 2019 et de 55% au cours des dix dernières années (2010-2019). Sur 2019, le transport routier est le principal émetteur de 1,3-butadiène avec 52% des émissions totales sur la région Grand Est, devant le secteur industriel (20%) et l'agriculture (17%).

...Zoom sur 2019



Réglementation

Le 1,3-butadiène n'est pas réglementé dans l'air ambiant.

Une valeur toxicologique de référence chronique à seuil pour l'inhalation de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été proposée par l'Anses dans son rapport d'expertise collective de janvier 2021¹, orientant l'enjeu de la surveillance du 1,3-butadiène en proximité de sites industriels par rapport aux niveaux observés en France.

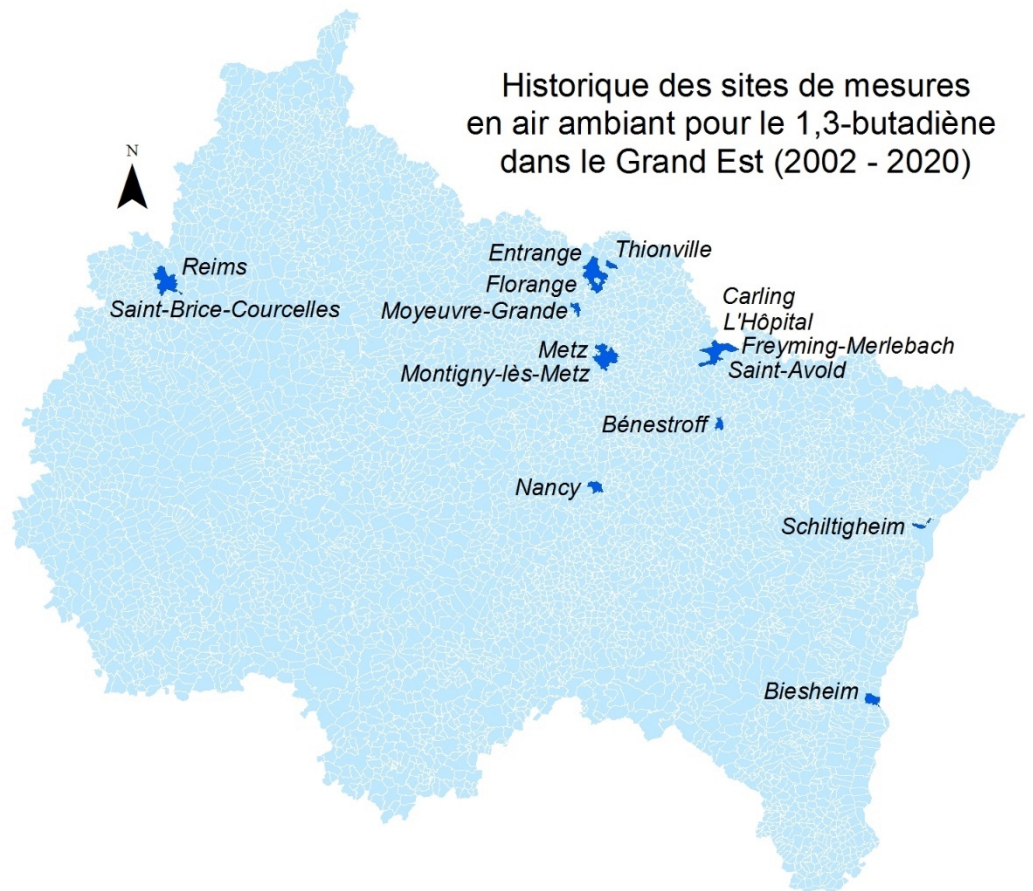
¹ AVIS et RAPPORT de l'Anses relatif à la sélection ou à l'élaboration des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour le 1,3-butadiène

Mesures historiques sur la région Grand Est

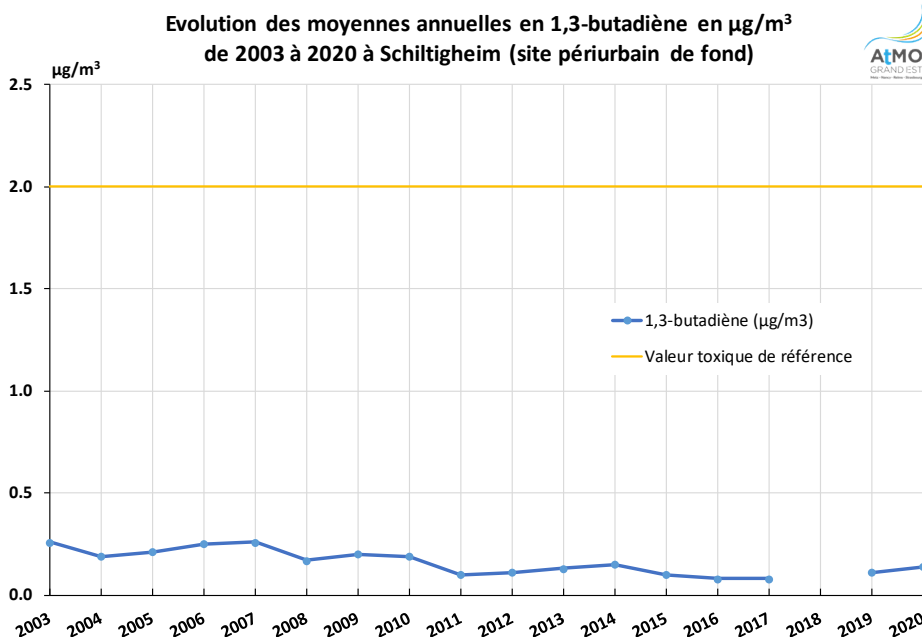
Depuis 2002, **16 communes** ont fait l'objet de mesures de 1,3-butadiène, correspondant à **441 prélèvements**, en grande majorité réalisés à partir de canister, en prélèvement sur 24 heures. En termes de répartition des mesures, **58%** ont été réalisées en situation de **fond** (urbaine ou périurbaine), **27%** en proximité **industrielle** et **15%** en proximité **trafic**.

Comme au niveau national, les moyennes les plus élevées sont observées sur les sites sous **influence industrielle**.

La moyenne maximale sur 24 heures atteinte jusqu'à présent en 1,3-butadiène est de **9,2 µg/m³**.



Influence	Nombre de mesures	Moyenne (µg/m ³)	Minimum pour un prélèvement (µg/m ³)	Maximum pour un prélèvement (µg/m ³)
Fond	256	0,14	0,03	8,74
Industrielle	121	0,48	0,03	9,20
Trafic	64	0,17	0,04	1,16



Un analyseur de COV on-line disposé sur le site de **Schiltigheim** nous permet de suivre en continu, depuis 2003, l'évolution des concentrations en 1,3-butadiène en situation périurbaine de fond dans l'agglomération de Strasbourg. **De 0,27 µg/m³ en 2003 à 0,11 µg/m³ en 2020**, les moyennes annuelles en 1,3-butadiène ont baissé de **59%** en **18 ans**.

Stratégie déployée pour la surveillance du 1,3-butadiène en 2021 - 2022

En termes de secteurs à privilégier...



En lien avec les données exploitées dans l'inventaire des émissions d'ATMO Grand Est V2020 - Année de référence 2019, les secteurs où les émissions de 1,3-butadiène seraient les plus importantes sont la zone industrielle de **Carling-L'Hôpital-Saint-Avoid** et la zone industrielle de **Chalampé**.

Ainsi, il a été défini en 2021 de réaliser une 1^{ère} année d'évaluation en 1,3-butadiène dans la **Zone Régionale Grand Est**, sur la commune de **L'Hôpital**. Pour 2022, les mesures de 1,3-butadiène s'orienteraient sur la commune de **Chalampé**.

Par ailleurs, une mesure de 1,3 - butadiène est réalisée en continu sur le site **Schiltigheim** depuis juillet 2002 grâce à un analyseur on-line pour le suivi des composés organiques volatils (COV) précurseurs de l'ozone. Cette mesure permet de définir le niveau de 1,3 - butadiène en situation de fond périurbain pour la **Zone d'Agglomération de Strasbourg**.

En termes de stratégie de mesures...

Afin de rendre compte des éventuelles variations saisonnières, les plans d'échantillonnage sont répartis sur une année complète de prélèvement avec, comme principe, de respecter à minima 14 % de l'année avec répartition uniforme des prélèvements.

En s'appuyant des résultats de premiers essais de comparaison de mesures de 1,3-butadiène initiés par [ATMO Normandie](#), il a été fait le choix de réaliser des **prélèvements actifs** d'une durée de **72h** avec des cartouches remplies d'un adsorbant identique à celui utilisé pour le suivi du 1,3-butadiène avec les tubes passifs et qui est par ailleurs utilisé dans les mesures d'exposition des salariés en milieu professionnel (fiche MétroPol M - 424), à savoir le **Carbopack X**.

Ainsi, à **minima 5 prélèvements de 72h en continu par trimestre** ont été planifiés sur la commune de L'Hôpital en 2021, pour un total minimum de **60 jours de prélèvement**.

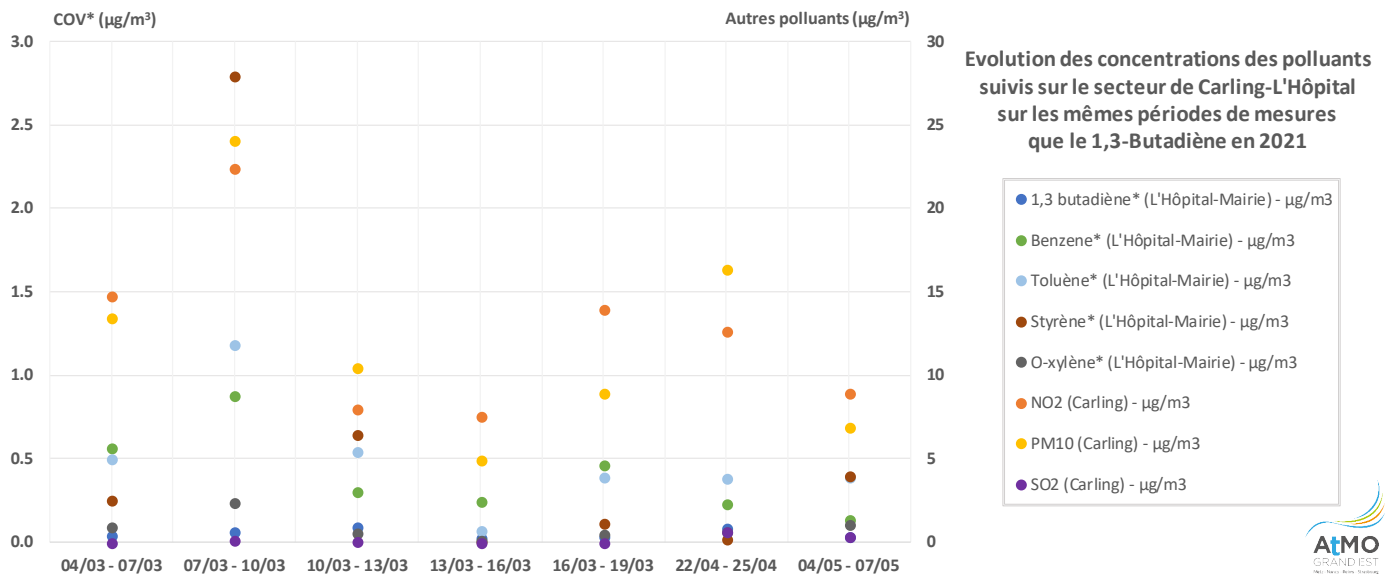
En termes de contrôle qualité, chaque prélèvement était réalisé sur deux cartouches mises en parallèle et un blanc était réalisé par trimestre.

Résultats des mesures réalisés sur la commune de L'Hôpital en 2021


Au total, sur **22 prélèvements** de 72h réalisés en 2021 au niveau de la station de mesures de la qualité de l'air de L'Hôpital-Mairie, seulement **7 prélèvements** ont pu être exploités à la suite des phases successives de validation/expertise technique et environnementale des données (cf. partie « retour d'expérience et perspectives » pour plus de détails).

Sur les 7 périodes de prélèvements, réalisées entre le **4 mars et le 7 mai 2021**, les moyennes de 1,3-butadiène sur le site de L'Hôpital-Mairie sont faibles et ont oscillé entre **0,03 et 0,09 µg/m³**.

En comparaison avec les autres polluants surveillés sur le secteur de Carling-L'Hôpital, il n'est pas observé de similitude en termes d'évolution des concentrations selon les périodes, la moyenne maximale sur 72h en 1,3-butadiène de 0,09 µg/m³ a été observée du 10/03 au 13/03 lorsque la majorité des autres polluants ont présenté une moyenne maximale sur la période du 07/03 au 10/03.



Des vents dominants différents ont été observés au cours des 7 périodes de mesures sans toutefois mettre en avant un axe bien déterminé pour lequel les moyennes en 1,3-butadiène seraient plus élevées.

Période de prélèvement en 2021	1,3 butadiène (L'Hôpital-Mairie) - µg/m ³	Répartition des moyennes 72h de 1,3-butadiène sur les 7 périodes de mesures (en µg/m ³)	Vents dominants (Site de Spicheren)
04/03 - 07/03	0,04		Nord-Est
07/03 - 10/03	0,06		Nord-Est puis Sud-Ouest
10/03 - 13/03	0,09		Sud-Ouest
13/03 - 16/03	0,03		Sud-Ouest - Ouest
16/03 - 19/03	0,03		Ouest puis Nord-Est
22/04 - 25/04	0,08		Nord-Est
04/05 - 07/05	0,03		Ouest

Retour d'expérience et perspectives à venir

L'évaluation du 1,3-butadiène sur le secteur de Carling-L'Hôpital à l'aide de prélèvements actifs avec des cartouches remplies de charbon actif (type Carbo-pack X) ne s'est pas montrée concluante en termes de taux de données valides sur l'année (inférieur à 32 %), de représentativité temporelle (mesures valides seulement de mars à mai 2021) et de résultats en termes de contrôle qualité (mauvaise répétabilité entre les tubes mis en parallèle et valeurs de blancs souvent très supérieures à la limite de quantification).

Des études sont encore en cours au niveau national pour déterminer les méthodes les plus appropriées pour réaliser la mesure du 1,3-butadiène en y associant une stratégie d'échantillonnage permettant de répondre à des critères de qualité identiques à ceux définis dans les textes réglementaires pour le suivi de composés plus classiques.

- Une **note technique**² a été élaborée par le Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) en avril 2021 sur les méthodes disponibles pour la détermination des concentrations avec leurs avantages et inconvénients respectifs.

² https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/LCSQA2020-%2013-butadi%C3%A8ne_Methodes_determination_concentration.pdf

➤ Les méthodes disponibles sont :

Méthode par prélèvement actif ou passif sur un adsorbant	Méthode par prélèvement actif sur canister	Analyseur automatique transportable
Analyseur automatique de « laboratoire »	Systèmes capteurs en développement	

ATMO Grand Est, suite à différents échanges avec des personnes d'autres AASQA's ([ATMO Normandie](#), [ATMO Auvergne-Rhône-Alpes](#) et [AirParif](#) entre autres) et du [LCSQA](#), va prendre de nouvelles orientations en termes de méthodes à privilégier pour l'évaluation des niveaux de 1,3-butadiène sur sa zone d'agrément.

! Ces orientations sont prises en attendant des éléments complémentaires sur des études menées par ATMO Normandie sur les préleveurs actifs qui pourraient nous amener à réviser notre ordre de priorité. Elles ne tiennent pas compte également des analyseurs automatiques dont les déplacements successifs sont à éviter.

Par ordre de priorité :

1. Utilisation de **canisters** avec des prélèvements sur 24h grâce à des vériflow. Les coûts associés à ce type de prélèvements (analyse, location, transport, déplacement) sont importants et amènera à optimiser à la fois les déplacements et à réduire la couverture temporelle sur une année d'évaluation.

Une attention est toutefois à porter sur les limites de quantification associée à cette méthode de mesures, plus haute que celle obtenue avec les mesures par prélèvement actif.

- ▶ L'objectif, en termes d'évaluation du 1,3-butadiène en proximité industrielle, serait de réaliser des séries de 4 à 5 prélèvements (sans obligation de continuité) par trimestre, avec volonté de privilégier des périodes où le site de mesures seraient potentiellement sous les vents dominants des émissions du secteur industriel évalué. En termes de contrôle qualité, deux blancs pourraient être réalisés au cours de l'année.
2. Utilisation de **préleveurs actifs avec des cartouches remplies de charbon actif Carbopack X** avec des prélèvements d'une durée maximale de 48h, avec un débit de 10 ml/min, et s'assurer d'être à une température ambiante < 20°C, afin de ne pas atteindre le volume de claquage (valeur à partir de laquelle la capacité d'adsorption du charbon actif est dégradée).
 - ▶ L'objectif, en termes d'évaluation du 1,3-butadiène en proximité industrielle, serait de réaliser des séries de 6 prélèvements de 48h par trimestre, permettant de s'assurer 48 jours de prélèvements dans l'année. En termes de contrôle qualité, nous aurions à chaque prélèvement des informations sur la répétabilité des mesures (deux cartouches mises en parallèle avec prélèvement alterné). De plus, un blanc terrain serait fait par trimestre.

A noter qu'en 2022, des tests vont être réalisés par [l'IMT-Nord-Europe](#) et ATMO Normandie pour l'utilisation de préleveurs actifs avec des cartouches remplies par 3 lits d'adsorbants différents, sur une durée de 7 jours. Ces tests seront comparés à des prélèvements actifs avec des cartouches uniquement remplies de charbon actif Carbopack X.

3. Utilisation de **préleveurs passifs type Radiello** avec des prélèvements de 7 jours. C'est une méthode à n'utiliser qu'en dernier recours, dans une situation où de très faibles niveaux en 1,3-butadiène sont attendus dans le secteur d'études. Les principaux avantages de la méthode sont : une mise en place non contraignante sur le terrain et des coûts associés moins onéreux.
 - ▶ Dans le cadre d'une stratégie de respect d'évaluation sur un minima de 14% de couverture temporelle sur une année civile, 2 prélèvements hebdomadaires seraient à effectuer par trimestre.