



Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

2024



# Projet Biocarburant – focus B100

Rapport final

## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

**Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :**

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles sous licence ouverte
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Méloïdie Chatain, Ingénierie d'études*

Relecture : *Emmanuel Jantzem, Responsable de l'unité Enjeux Emergents*

Approbation : *Emmanuelle Drab-Sommesous, Directrice Accompagnement et Développement*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_8

Référence du projet : 901030

Date de publication : Août 2024

### ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

## REMERCIEMENTS

---

*Nous remercions particulièrement l'entreprise Keolis qui a mis à disposition sa flotte de bus roulant au biodiesel pour la réalisation de cette campagne de mesure. Leur contribution et leur disponibilité pour organiser et planifier cette campagne de mesure ont été indispensables pour la bonne réalisation de ce projet. De plus, nous remercions également Châlons agglomérations pour leur implication et leur motivation dans l'organisation et la planification de ce projet depuis le début.*

## RÉSUMÉ

---

Le projet biocarburant porté par ATMO Grand Est a pour objectif de mieux comprendre les composés potentiellement émis par l'usage de biocarburant afin d'adapter, si besoin, l'observatoire de surveillance de la qualité de l'air. Une étude du B100, un biodiesel produit à partir de colza à l'échelle régionale, a été réalisée avec deux campagnes de mesure. Une quarantaine de composés susceptibles d'être mesurés en air ambiant (particules, aldéhydes, COV, HAP...) ont été analysés sur un site B100 – hangar en présence de bus roulant exclusivement au B100 - et sur un site trafic traditionnel situé dans une rue. Les résultats mettent en évidence que, même en conditions de surexposition aux émissions des bus roulant au B100, peu de composés ont été mesurés sur le site B100. La ratio toluène/benzène et 3 COV pourraient être intéressants à suivre bien que leur origine spécifique liée aux B100 ne peut être confirmée que par des études à l'échappement.

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

### 1.1. DEFINITION

Les biocarburants sont définis comme les combustibles liquides ou gazeux produits à partir de biomasse. Ces biocarburants peuvent être utilisés seuls ou ajoutés aux combustibles traditionnels (essence et gazole) dans des proportions variables selon le type de moteur et d'usage.

Les biocarburants sont distingués selon 3 types :

- Le bioéthanol produit directement à partir de végétaux de culture, notamment la betterave.
- Le biogazole, ou biodiesel, produit à partir d'huile végétale, notamment le colza.
- Le bioGNV, ou biométhane, produit à partir de déchets organiques.

Le gaz naturel, la filière électrique ou la filière hydrogène correspondent plutôt aux carburants alternatifs qui se distinguent des biocarburants. Le bioéthanol et le biogazole sont les principaux biocarburants<sup>1</sup> qui représentent 3,8% de la consommation mondiale d'énergie liée au transport routier en 2017<sup>2</sup> (Figure 1).

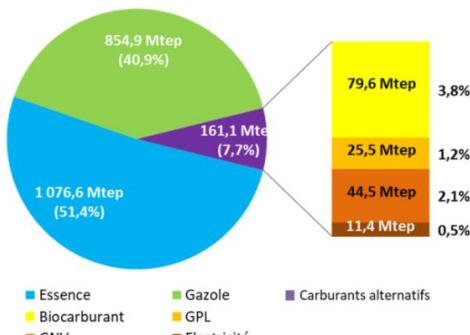


Figure 1 : Consommation mondiale d'énergie liée au transport routier en 2017 (Source : IFPEN)

En France, l'essence disponible à la vente pour tous les véhicules contient 5% de bioéthanol (Sans-plomb 95 et 98) et de l'essence contenant 10% de bioéthanol (Sans-plomb 95-E10) est également compatible pour les véhicules mis en circulation après 2000. Un biocarburant, le superéthanol E85, composé de 65 à 85% de bioéthanol est également disponible à la vente depuis 2006 pour les véhicules dits *FlexFuel*, c'est-à-dire équipés d'un moteur ou d'un boîtier spécifique<sup>1,3</sup>. Une augmentation de ce type de carburants et des véhicules compatibles est prévue sur les prochaines années. Des biodiesels produits à partir de cultures sont également disponibles notamment dans le cas des véhicules lourds (camion, bus). A l'échelle régionale notamment, la région Grand Est souhaite notamment doubler d'ici 3 voire 5 ans la part des biocarburants dans le mix énergétique régional.

A l'échelle nationale, le bioéthanol remplace seulement 7% de l'essence consommé en 2019<sup>4</sup> et à l'échelle régionale, les véhicules particuliers équipés d'un boîtier flex fuel représenteraient moins de 1% des véhicules totaux à Reims par exemple, ville comptant le plus de demande d'équipement.

<sup>1</sup> **Rapport du Sénat**, *Les biocarburants : un atout pour la transition et l'indépendance énergétique*, [Lien](#)

<sup>2</sup> **IFPEN**, *Tableau de bord biocarburants 2019*, [Lien](#)

<sup>3</sup> **Rapport du Sénat**, *Biocarburants : préserver le présent pour préparer l'avenir*, [Lien](#)

<sup>4</sup> **Région Grand Est**, *La filière des biocarburants durables dans le Grand Est*, [Lien](#)

## 1.2. INTERET DES BIOCARBURANTS

Les biocarburants sont une solution alternative aux combustibles traditionnels concernant principalement les gaz à effet de serre. En effet, les émissions de gaz à effet de serre (GES) des biocarburants sont moins importantes par rapport aux produits fossiles avec entre -24% à -72% pour le bioéthanol et son dérivé (l'Ethyl Tertio Butyl Ether, ETBE) et entre -59% à -91% pour les biodiesels avec une variabilité liée au type de carburant et de biomasse utilisée<sup>1</sup> (Figure 2). Cet aspect énergétique est un enjeu majeur car le transport routier est responsable de 40% des émissions de CO<sub>2</sub> dans le Grand Est en 2022 (Atmo Grand Est - Invent'Air V2024).

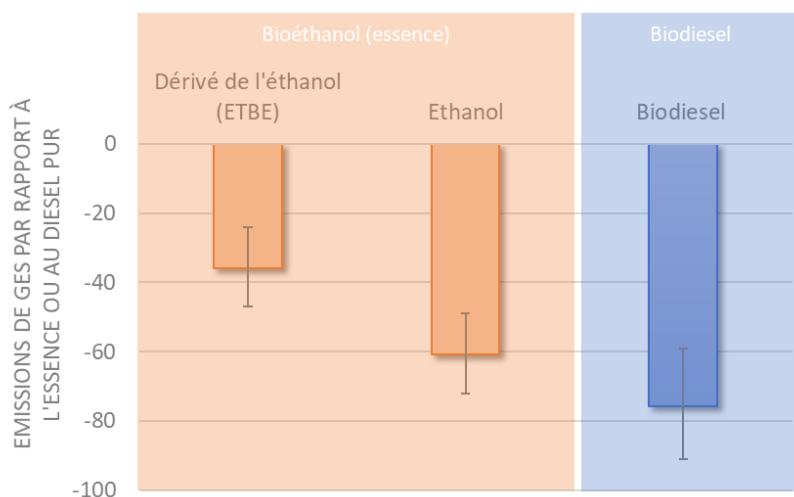


Figure 2 : Emissions de gaz à effet de serre (GES) des biocarburants par rapport aux carburants traditionnels purs – Barre d'erreur illustrant la variabilité liée au type de carburant et de biomasse utilisée (Source : Données issues d'une étude de l'ADEME<sup>1</sup>)

## 1.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

En termes de qualité de l'air, les études mettent en évidence une réduction des émissions de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures à l'échappement par rapport aux carburants traditionnels. Pour d'autres composés, les études ne mettent pas en évidence une tendance claire compte tenu de l'influence des caractéristiques techniques du véhicule testé (motorisation, âge, entretien...) et des conditions de l'étude. Des émissions plus importantes de composés de la famille des aldéhydes semblent possibles, notamment pour le bioéthanol.

Ce projet a pour objectifs de mieux comprendre les émissions liées aux biocarburants présents sur le territoire afin d'adapter, si besoin, son observatoire régional pour mieux étudier le parc automobile en perpétuel changement. Le projet Biocarburants se distingue donc en 2 parties :

- Une partie d'étude basée sur deux campagnes de mesures régionales ayant pour objectif de définir des composés d'intérêt éventuels dans le cadre de l'usage des biocarburants dans le parc automobile.
- Une partie d'adaptation du dispositif si des composés d'intérêt ont été identifiés par les campagnes de mesure régionales et la bibliographie.

## 2. CAMPAGNES DE MESURE

Les campagnes de mesure sont réalisées pour un biodiesel appelé « B100 » sur une flotte de bus. Ce biodiesel est un ester méthylique d'acides gras naturels produit à partir du colza, récolté et transformé dans la région Grand Est. Les résultats présentés dans ces rapports ne concernent donc que ce biocarburant.

### 2.1. SITES DE MESURE

Les deux sites de mesure se situent sur l'agglomération de Châlons-en-Champagne, où le transporteur Keolis dispose de 13 bus roulant au biocarburant sur sa flotte de 32 bus. Afin de maximiser les émissions liées aux véhicules roulant au biodiesel, le point de mesure « biocarburant » a été installé au sein d'un hangar de dépôt des bus B100 (site « B100 »). Le deuxième point de mesure est situé allée Paul Doumer, axe majeur de Châlons-en-Champagne avec 11 000 véhicules jours (TMJA 2017) sur lequel aucun bus B100 ne passe (site « trafic »).



Figure 3 : Cartographie des sites de mesure

### 2.2. COMPOSÉS SUIVIS ET MOYENS DE MESURE

Ce projet se base sur des mesures de :

- Composés spécifiques identifiés dans la littérature :
  - o Les composés organiques volatils (COV) et les aldéhydes ont été mesurés par prélèvements actifs via des tubes actifs puis analysés. Les BTEX<sup>5</sup> et les aldéhydes sont quantifiés et un screening<sup>6</sup> des COV est réalisé en parallèle pour étudier la présence de COV spécifiques.
  - o Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) gazeux et particulaires ont été prélevés par un prélevageur haut débit (prélevageur Digitel DA80) puis analysés.
- Traceurs du trafic routier (NO<sub>2</sub> et particules ultrafines (PUF)), ainsi que les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> mesurés grâce à des systèmes capteurs.

<sup>5</sup> BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et xylène

<sup>6</sup> Screening : détection des composés présents mais sans quantification

## 2.3. PLANNING

Ce projet est basé sur deux campagnes de mesure en périodes contrastées avec :

- une campagne estivale du 26 au 30 juin 2023 qui s'est déroulée sur 5 jours du lundi au vendredi.
- une campagne hivernale du 16 au 24 janvier 2024, avec 5 jours de prélèvements également. Les cinq jours ont été répartis sur 2 semaines suite à des conditions météorologiques extrêmes sur la fin de la première semaine. Les premiers prélèvements ont eu lieu le lundi 15 et le mardi 16 janvier puis du lundi 22 au mercredi 24 janvier 2024.

Une campagne se déroulait sur 5 jours, en semaine, avec des prélèvements au départ des bus le matin et des prélèvements au retour des bus en fin de journée. Des prélèvements supplémentaires sur le site B100 uniquement ont également été réalisés en milieu de matinée sur 2 jours en l'absence des bus B100.

## 3. EXPLOITATION DES DONNEES

Des problèmes techniques (préleveurs DA80, pompe des tubes actifs, pannes de systèmes capteurs) sont survenus lors de campagne hivernale ne permettant pas l'exploitation de la totalité des mesures. Un récapitulatif des exploitations réalisées en fonction des données disponibles est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes :

Mesures disponibles campagne estivale	Mesures disponibles campagne hivernale
Mesures temps réel : NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> et PUF  Prélèvements : Aldéhydes, BTEX, screening COV, HAP particulaires et HAP gazeux	Mesures temps réel : NO <sub>2</sub> uniquement le 15 janvier sur site B100, PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub>  Prélèvements : Aldéhydes pour le site B100 uniquement, BTEX

### 3.1. DONNEES METEOROLOGIQUES

Les données météorologiques mettent en évidence un fort contraste entre la campagne estivale et la campagne hivernale (Figure 4).

La campagne de mesure estivale est caractérisée par des fortes chaleurs, des vents plutôt faibles (inférieur à 4 m/s) et aucune précipitation. Les vents horaires ponctuellement plus forts venaient du nord-ouest.

A l'inverse, la campagne hivernale est associée à des conditions météorologiques plus hétérogènes entre les 2 périodes des prélèvements. La première période (15-16/01) est associée à des conditions météorologiques très froides (<0°C) et des vents moyens. Des températures plus douces pour la saison sont observées pour la deuxième période (22, 23-24/01) avec des conditions dispersives plus importantes (vents et précipitations). Les vents forts venaient plutôt du sud/sud-ouest sur cette campagne.

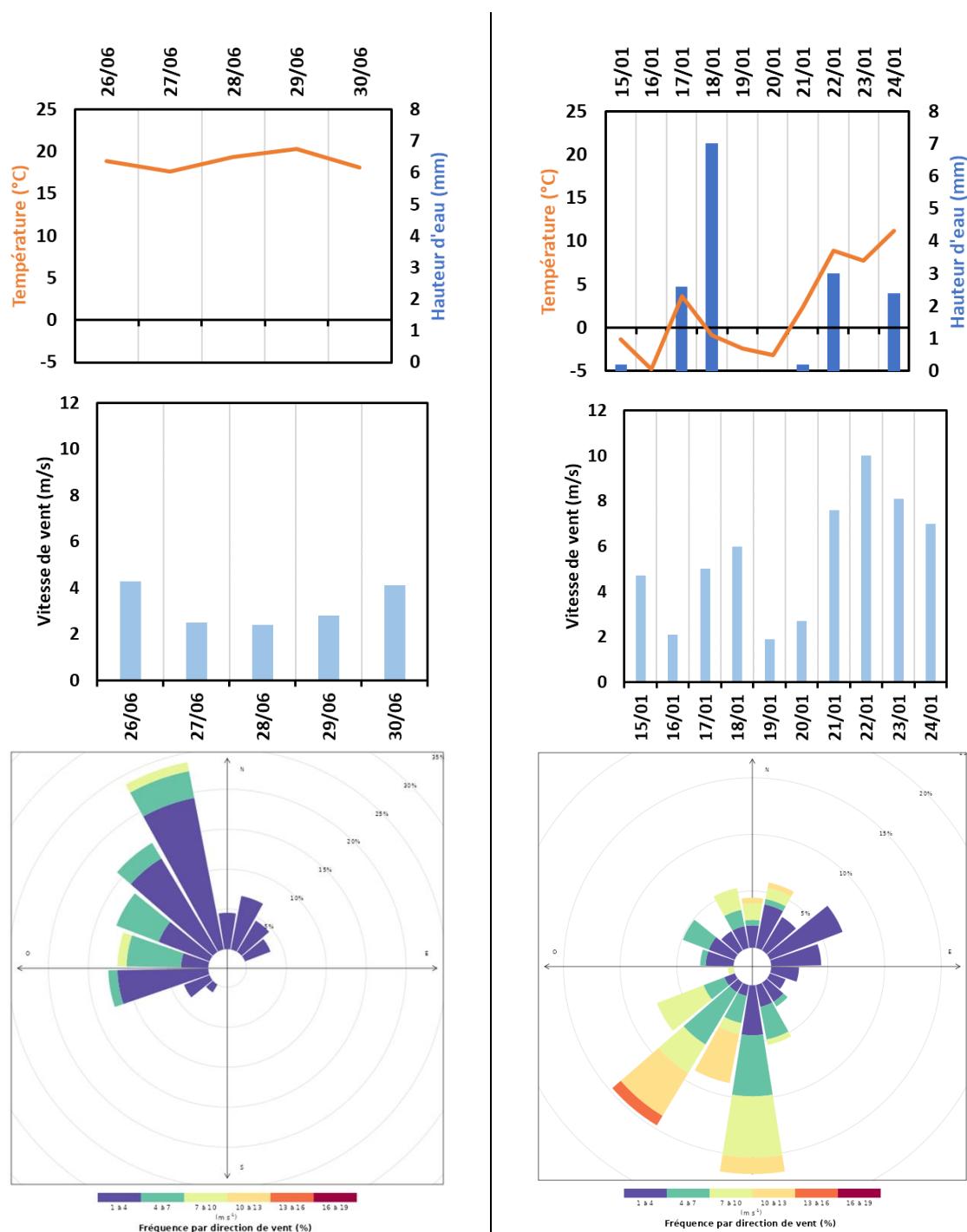


Figure 4 : Paramètres météorologiques pendant la campagne estivale à gauche et la campagne hivernale à droite (Données Météo France)

### 3.2. NO<sub>2</sub>

Les niveaux en NO<sub>2</sub> élevés pendant la campagne estivale permettent de confirmer la surexposition à l'échappement des bus B100, favorisant l'identification d'éventuels composés spécifiques dans les prélèvements. La différence observée pour le prélèvement sans bus B100 confirme que les niveaux observés sur les autres prélèvements sont liés à la présence des bus B100 et aux conditions de surexposition en milieu confiné.

Cette même tendance à la surexposition est observée sur la seule période disponible pour le site B100 pendant la campagne hivernale. Malgré l'absence sur les autres périodes, il semble cohérent que cette tendance ait été la norme sur l'ensemble de cette 2<sup>ème</sup> campagne car le NO<sub>2</sub> est un traceur majeur du trafic routier et des conditions confinées des prélèvements sur le site B100. Les niveaux sur le site trafic sont similaires voire supérieurs à ceux de la campagne estivale, exceptés pour les jours avec des conditions atmosphériques dispersives (22 et 24 janvier notamment).

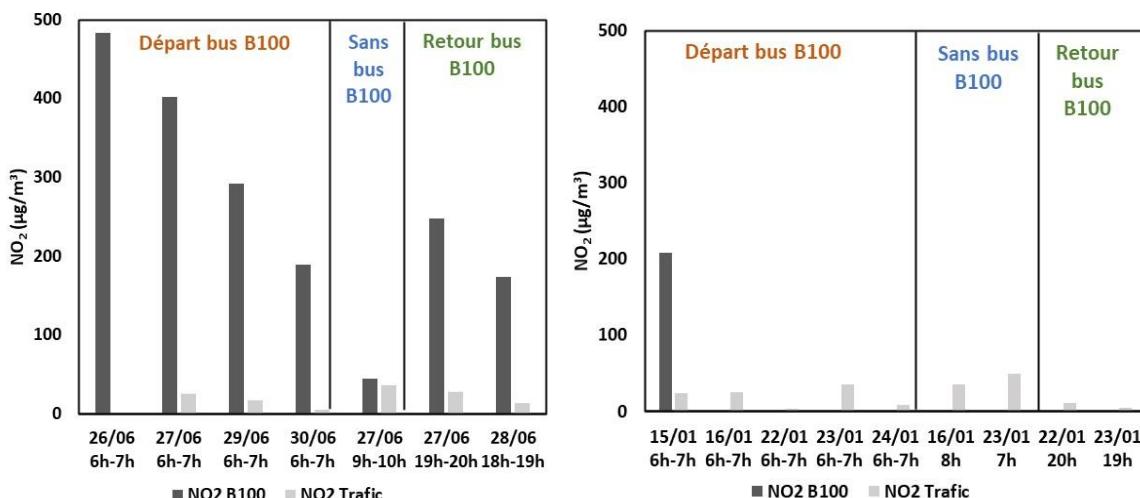


Figure 5 : Moyenne du NO<sub>2</sub> sur les heures de prélèvements pour les 2 sites pendant la campagne estivale à gauche et la campagne hivernale à droite

### 3.3. PARTICULES PM<sub>10</sub> ET PM<sub>2,5</sub>

Pendant la campagne estivale, les 2 sites sont plus homogènes pour les différents prélèvements même en présence des bus B100, confirmant une influence à l'échelle de l'agglomération fortement dépendante aux conditions météorologiques.

La tendance sur les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> pendant la campagne hivernale est plus contrastée à l'image des conditions météorologiques rencontrées. Les prélèvements avec des conditions très hivernales stables (faibles températures et peu de dispersion) sont plutôt associés à des niveaux plus élevés sur le site trafic en lien avec une influence extérieure (chauffage notamment). A l'inverse, les niveaux sont plus homogènes sur les 2 sites pour les périodes associées à des fortes conditions dispersives et des températures plus douces (22 et 24 janvier notamment).

Dans les deux campagnes, le site B100 n'est pas nettement associé à des niveaux significativement supérieurs au site trafic, comme observé pour le NO<sub>2</sub>. Ce qui peut notamment s'expliquer par le fait que les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ne sont pas un traceur prépondérant du trafic routier comme le NO<sub>2</sub>.

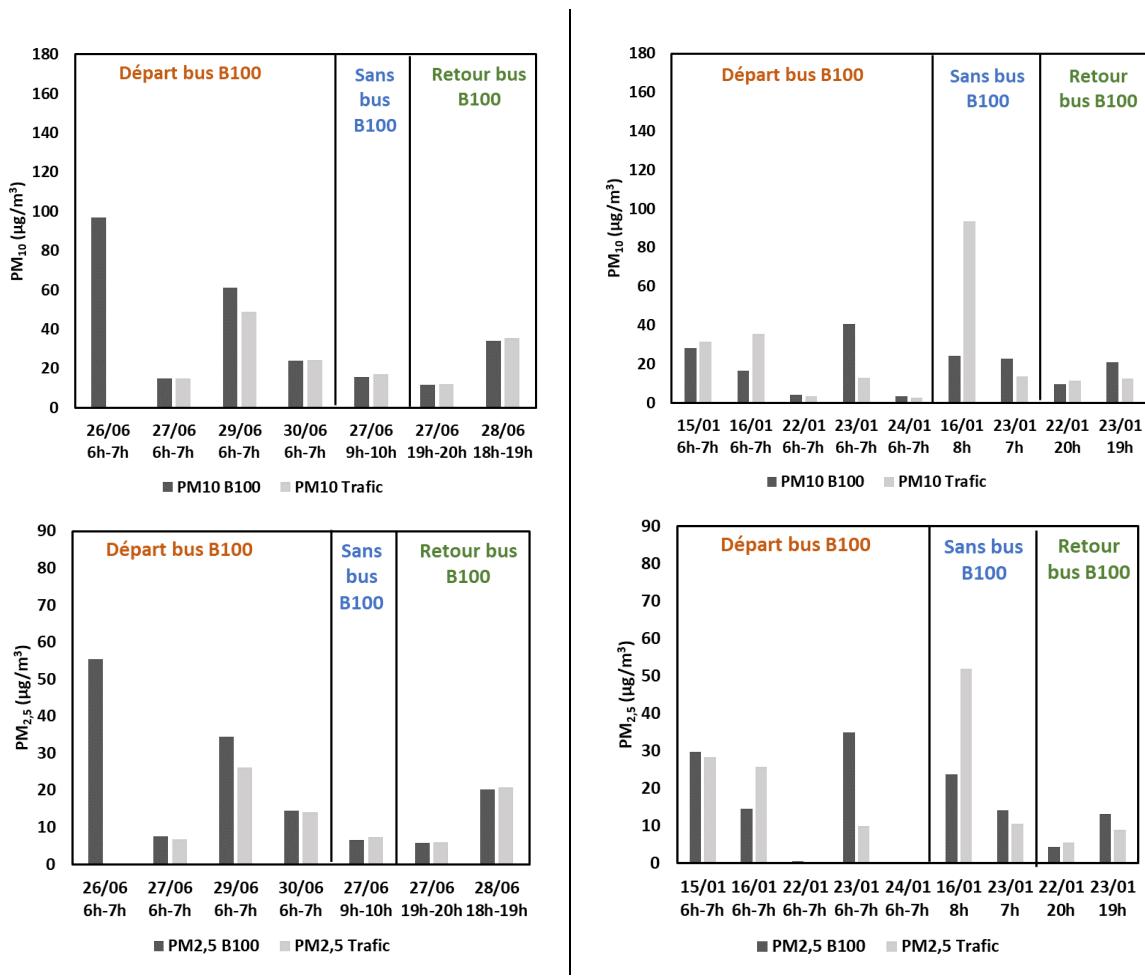


Figure 6 : Moyenne des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> sur les heures de prélèvements pour les 2 sites pendant la campagne estivale à gauche et la campagne hivernale à droite

### 3.4. PARTICULES ULTRAFINES

La concentration en nombre des particules ultrafines confirme la surexposition aux bus B100 préalablement observée avec le NO<sub>2</sub> pour la campagne estivale. L'étude permet donc de se placer dans les conditions maximales pour l'étude de substances spécifiques liées au bus B100.

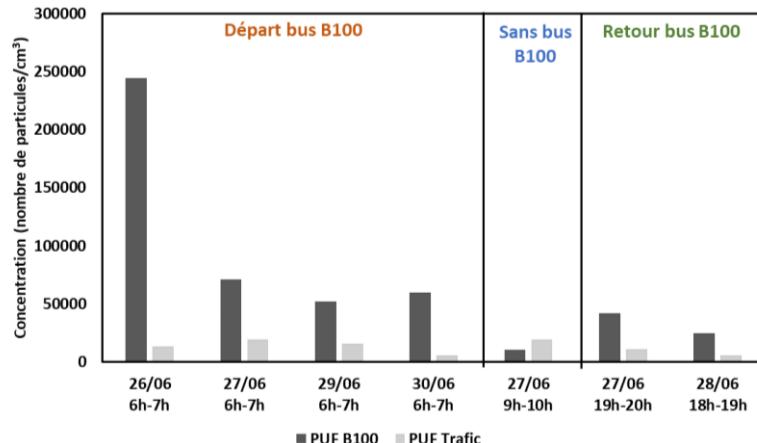


Figure 7 : Moyenne des PUF sur les heures de prélèvements pour les 2 sites (campagne estivale)

### 3.5. ALDEHYDES

Sur les 8 aldéhydes analysés, seuls le formaldéhyde et l'acétaldéhyde ont des niveaux supérieurs à la limite de quantification sur plusieurs prélèvements pour les deux campagnes. L'hexaldéhyde, le propionaldéhyde, le butyraldéhyde, le benzaldéhyde, le valéraldéhyde et l'acroléine n'ont pas été quantifiés, même sur le site B100 pendant les 2 campagnes. Compte tenu des conditions de surexpositions, une émission de ces composés en lien avec les bus B100 ne semblent pas être observée aux limites de quantification actuelles.

Le formaldéhyde et l'acétaldéhyde sont présents pour les deux sites indiquant des composés communs aux différents carburants, avec des niveaux globalement plus élevés sur le site B100 pendant la campagne estivale (Figure 8) et hivernale pour le prélèvement du 23/01 matin (Figure 9). Cette tendance est cohérente avec les conditions de surexposition du site B100.

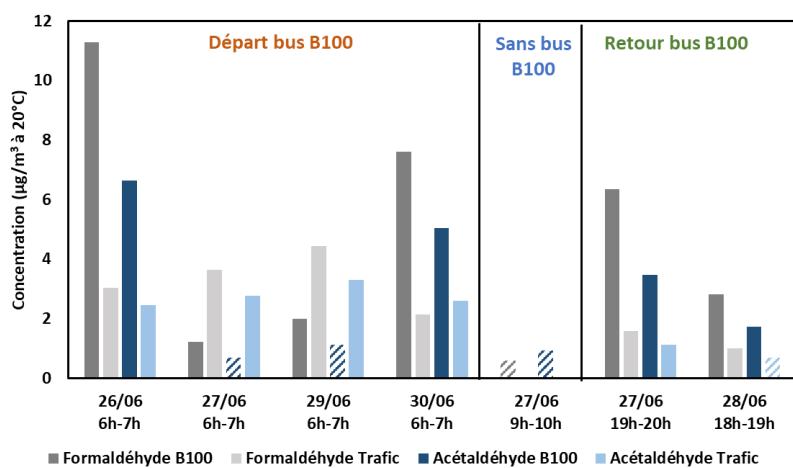


Figure 8 : Concentration en aldéhydes (formaldéhyde et acétaldéhyde) pour les deux sites pendant la campagne estivale. Les barres en pointillées correspondent aux mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

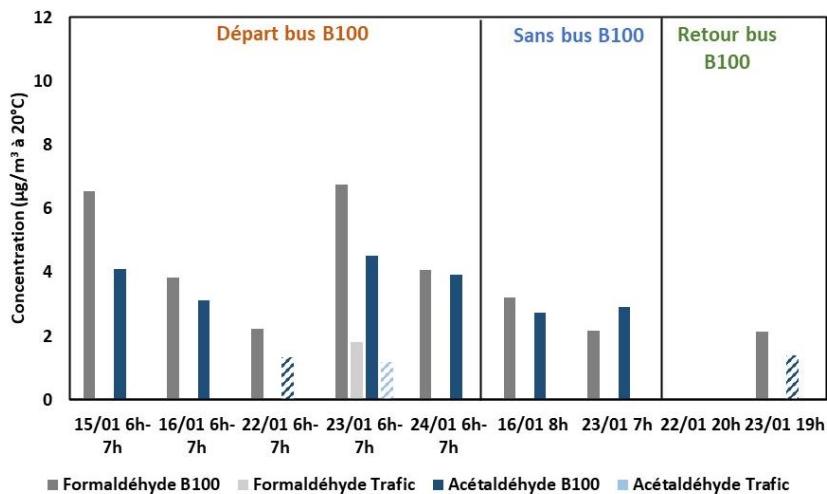


Figure 9 : Concentration en aldéhydes (formaldéhyde et acétaldéhyde) pour les deux sites pendant la campagne hivernale. Les barres en pointillées correspondent aux mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

Le ratio formaldéhyde/acétaldéhyde est toujours supérieur à 1 pour le site B100 (entre 1,2 et 1,8) et proche de 1 pour ce site en l'absence de bus B100, contrairement au site trafic qui a un ratio plus faible (entre 0,8 et 1,4) pour la campagne estivale (Figure 10). Les données disponibles pour la campagne hivernale pour le site B100 confirment un ratio supérieur à 1 (entre 1 et 1,6), toutefois le ratio ne présente pas de différences marquées en l'absence des bus (Figure 11). Le seul prélèvement disponible pour le site trafic en période hivernale est proche de 1,5, ce qui ne permet pas de mettre en évidence une tendance entre les 2 périodes. Ces observations ne permettent pas d'affirmer une tendance nette sur les aldéhydes.

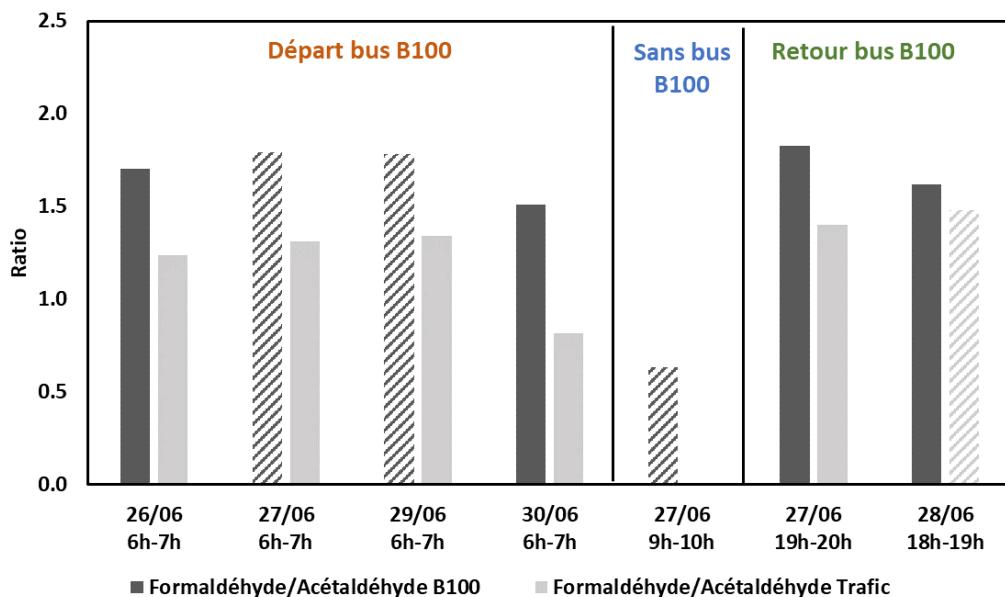


Figure 10 : Ratio des aldéhydes pour chaque site pour la campagne estivale. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

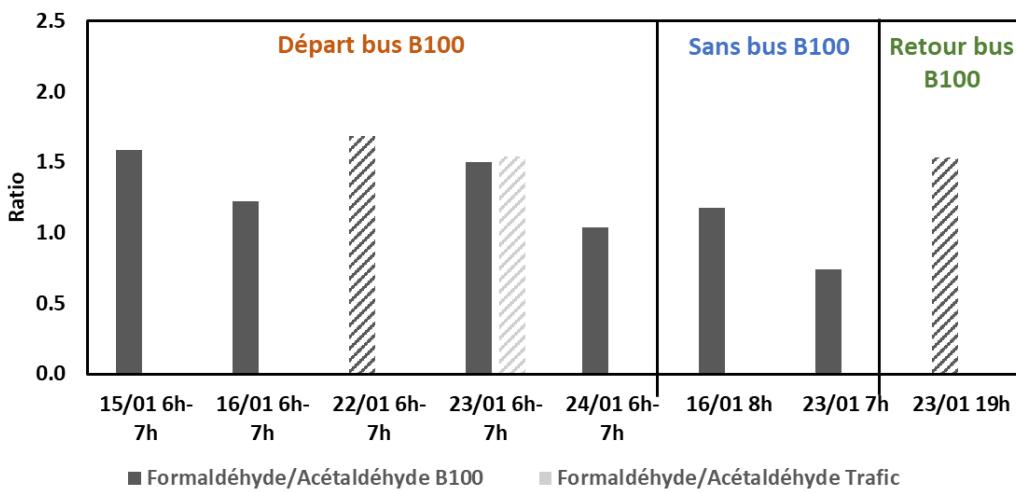


Figure 11 : Ratio des aldéhydes pour le site B100 pour la campagne hivernale. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

### 3.6. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Parmi les 5 BTEX, seuls le benzène et le toluène présentent des niveaux supérieurs à la limite de quantification pour plusieurs prélèvements sur les 2 sites pour la campagne estivale (Figure 12) et hivernale (Figure 13). Le benzène est globalement supérieur sur le site B100 par rapport au site trafic et l'inverse est observé pour le toluène, notamment pour la campagne estivale. Cette tendance est moins marquée pour la campagne hivernale.

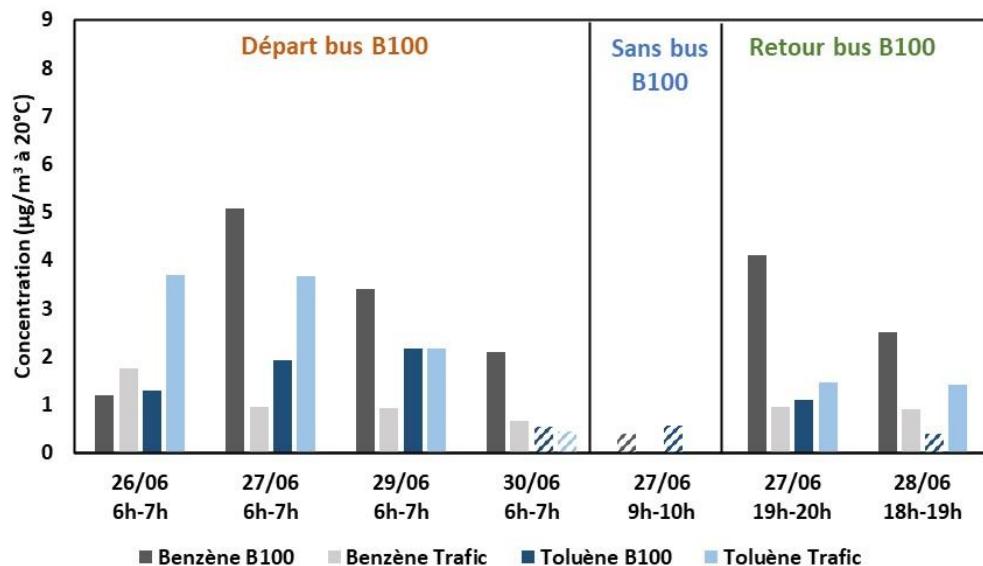


Figure 12 : Concentration en BTEX (benzène et toluène) pour les deux sites en période estivale. Les barres en pointillées correspondent aux mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

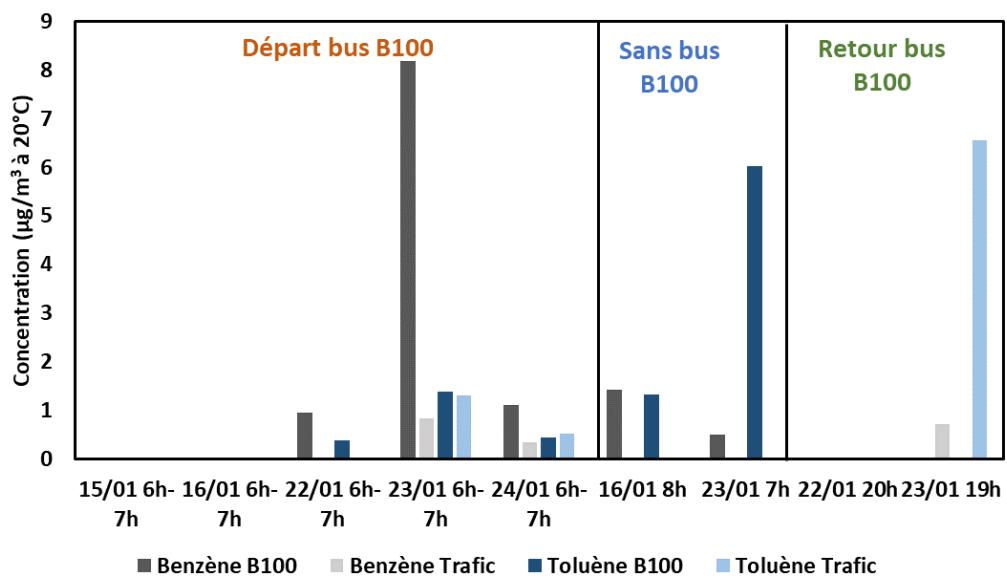


Figure 13 : Concentration en BTEX (benzène et toluène) pour les deux sites en période hivernale. Les barres en pointillées correspondent aux mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

Le ratio toluène/benzène du site trafic est cohérent avec la bibliographie avec des ratios compris entre 1 et 4<sup>7</sup> pendant les deux campagnes, excepté un prélèvement pour la campagne hivernale (23/01 19h). A l'inverse, ce ratio est inférieur à 1 sur le site B100 en présence des bus B100. Ce ratio a également été observé sur les prélèvements validés de la campagne hivernale. Ce ratio étant dépendant de la distance à la source, il pourrait être impacté par les conditions de surexposition observées au niveau du site B100 mais peut-être intéressant à suivre en site trafic.

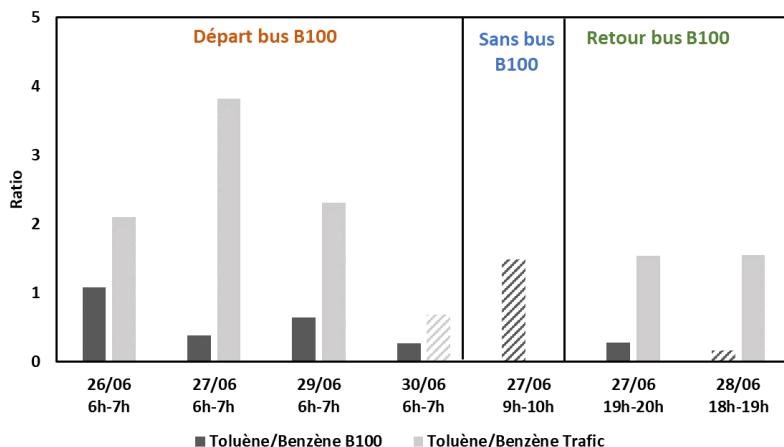


Figure 14 : Ratio toluène/benzène pour les deux sites en période estivale. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

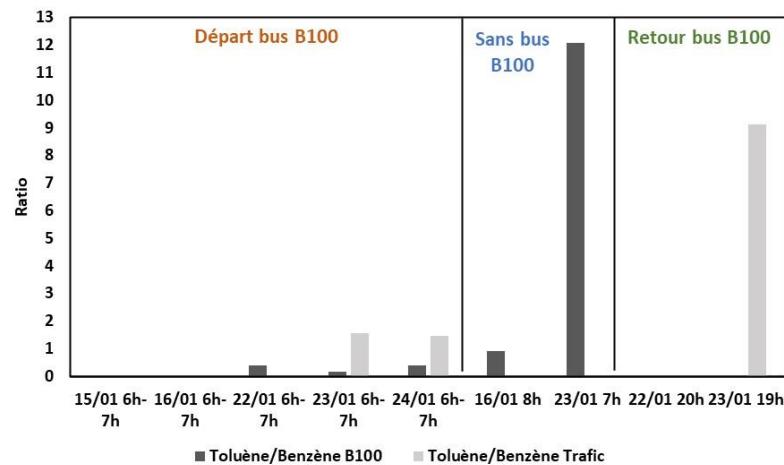


Figure 15 : Ratio toluène/benzène pour les deux sites en période hivernale. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

Concernant le screening COV, sur la campagne estivale aucun composé n'est uniquement ressorti sur le site B100 par rapport au site trafic mais 3 composés ont été identifiés sur une majorité de prélèvements sur le site B100 : acrylate de méthyl, acide 3-hydroxydpropanoïque et benzothiazole. Bien qu'ils aient été également détectés sur le site trafic, ces composés pourraient être intéressant à suivre.

<sup>7</sup> LCSQA, Guide méthodologique pour la surveillance du benzène dans l'air ambiant, 2014 ; AtmoSud, Etat de la qualité de l'air à l'échelle de la ville de Marseille après mise en service de la L2, 2020, [Lien](#)

### 3.7. HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Pour les HAP, les prélèvements « matin » et les prélèvements « soir » ont été cumulés. Deux types de HAP ont été étudiés : les HAP particulaires sur filtres et les HAP gazeux sur mousses. Pour rappel, ces prélèvements ne sont disponibles que pour la campagne estivale.

#### 3.7.1. HAP particulaires

Seuls 10 HAP particulaires présentent des niveaux cumulés supérieurs à la LQ pour la campagne estivale (Figure 16). Les 2 HAP associés aux niveaux les plus élevés correspondent au benzo(g,h,i)pérylène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène pour le site B100 et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène et le chrysène pour le site trafic. Le benzo(g,h,i)pérylène présente un ratio site B100/site trafic très élevés (40) par rapport aux autres HAP (0,2 à 12), pouvant traduire un intérêt de suivre ce HAP spécifique.

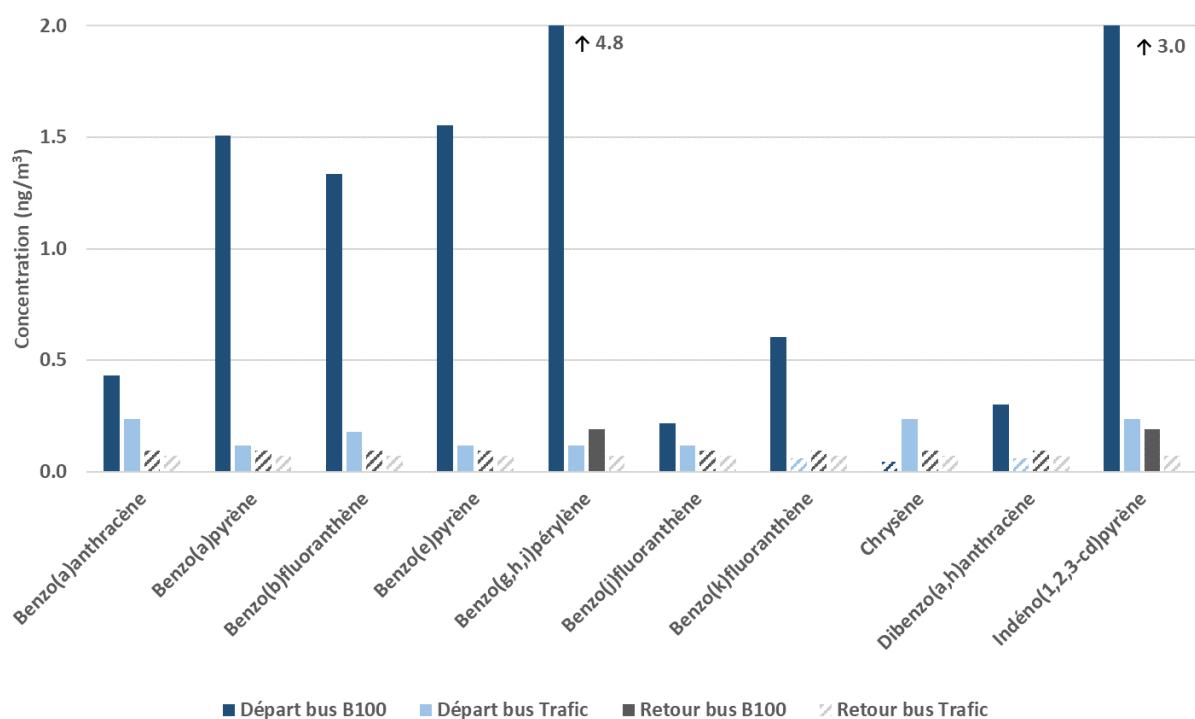


Figure 16 : Concentrations en HAP particulaires pour les 2 sites. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

### 3.7.2. HAP gazeux

Seuls 7 HAP gazeux mettent en évidence des niveaux supérieurs à la limite de quantification sur les prélèvements (Figure 17). Les 3 HAP les plus concentrés sont similaires entre les 2 sites avec le phénanthrène, le fluorène et l'acénaphthène. A noter que ces 3 HAP et le pyrène présentent des ratios site B100/site trafic plus élevés (3 à 4) que les autres HAP (0,6 à 2,5), pouvant traduire un intérêt à les suivre.

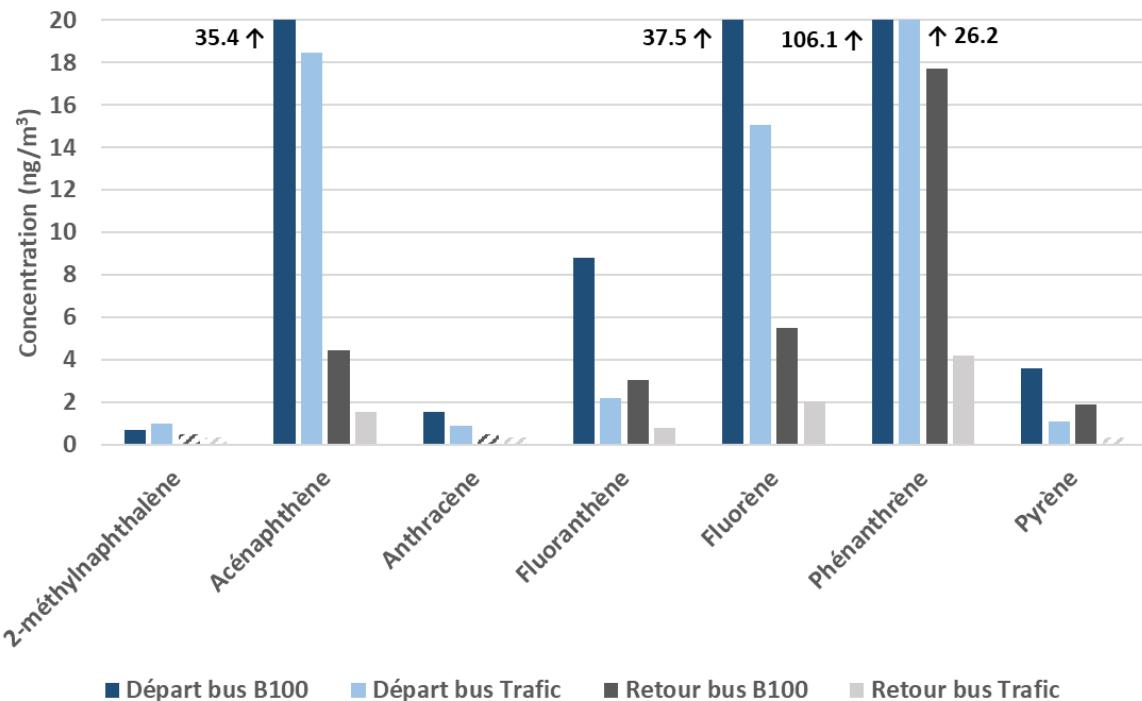


Figure 17 : Concentrations en HAP gazeux pour les 2 sites. Les barres en pointillées correspondent aux ratios issus des mesures inférieures à la limite de quantification (LQ) et égales à LQ/2.

L'étude du ratio benzo[a]pyrène sur la somme des 7 HAPs est communément utilisée en air ambiant (Figure 18). Les 4 ratios sont proches de ceux habituellement mesurés en air ambiant (entre 15-20%) et une variabilité est observée sur le site B100 entre le prélèvement matin (départ bus) et soir (retour bus). Par conséquent, il est difficile de conclure sur l'intérêt de ce ratio pour distinguer le type de carburant.

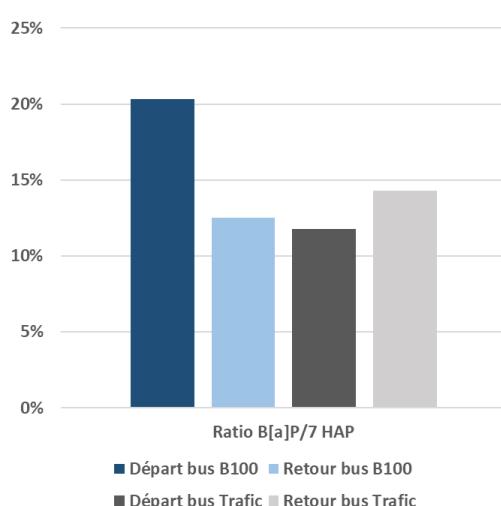


Figure 18 : Etude du ratio B[a]P sur la somme des 7 HAPs pour les 2 sites.

## CONCLUSION

---

Le projet Biocarburant a permis d'étudier le biodiesel B100, produit à partir de colza, afin d'analyser les composés éventuels émis dans l'air ambiant. Malgré les conditions de surexposition sur le site B100, les résultats pour certains aldéhydes, COV et HAP n'ont pas mis en évidence des niveaux supérieurs aux limites de quantification actuelles. Tous les composés quantifiés ou détectés l'ont été sur les 2 sites. L'étude souligne quelques points d'intérêt :

- Le ratio benzène/toluène est différent en fonction du site ce qui peut s'expliquer soit par la distance à la source soit par une réelle différence en fonction du carburant.
- Trois COV (acrylate de méthyl, acide 3-hydroxypropanoïque et benzothiazole) ont été majoritairement détectés sur le site B100.
- Certains HAP (benzo(g,h,i)pérylène, phénanthrène, fluorène, acénaphthène et indéno(1,2,3-cd)pyrène) possédant des ratios site B100/site trafic plus élevés que les autres HAP.

Ces différents composés et ratios pourraient être intéressants à suivre en site trafic, dans le cas de l'usage du biodiesel B100. Toutefois cette étude reste limitée aux mesures en air ambiant dans l'environnement d'usage des bus. Pour identifier les émissions directement liées aux bus B100, il serait indispensable de mettre en place des mesures à l'échappement.





**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim  
Tél : 03 69 24 73 73 – [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)  
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B  
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air