

Bilan de la campagne de mesure multi-polluants 2023/2024 sur l'aéroport de Montpellier Méditerranée

ETU-2023- 228

Edition juillet 2024

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

1. EN UN COUP D’OEIL	4
1.1. RESPECT DES SEUILS REGLEMENTAIRES SUR LA PLUPART DES SITES DE MESURES	4
1.2. MISE EN EVIDENCE DE SOURCE DE POLLUTION EN AIR INTERIEUR	4
1.3. AUCUN IMPACT SUR LA QUALITE DE L’AIR D’AMM AU NIVEAU DES PREMIERES HABITATIONS.....	4
2. CONTEXTE ET OBJECTIFS	5
2.1. CONTEXTE	5
2.2. OBJECTIFS.....	6
3. DISPOSITIF D’EVALUATION	7
3.1. POLLUANTS ETUDIES	7
3.2. SITES DE MESURES	8
3.3. MOYENS ET PERIODES DE MESURE.....	9
4. DIOXYDE D’AZOTE.....	10
4.1. RESULTATS DES MESURES ET COMPARAISON AUX VALEURS REGLEMENTAIRES	10
4.2. VARIATIONS SPATIALES	11
4.2.1. A proximité de voies de circulation.....	11
4.2.2. Premières habitations.....	12
4.2.3. A l’intérieur de la zone réservée.....	12
4.2.4. A l’intérieur de l’Aérogare.....	13
4.3. COMPARAISON AUX ETUDES PRECEDENTES	13
5. ALDEHYDES	14
5.1. RESULTATS 2023/2024 ET COMPARAISON AUX VALEURS REGLEMENTAIRES.....	14
5.1.1. Formaldéhyde	14
5.1.2. Les autres aldéhydes	15
5.2. VARIATION SPATIALE	16
5.3. COMPARAISON AUX PRECEDENTES CAMPAGNES DE MESURE	17
6. BENZENE, TOLUENE, ETHYLBENZENE ET XYLENES	18
6.1. AIR AMBIANT	18
6.1.1. Benzène.....	18
6.1.2. Toluène, Ethylbenzène et xylènes.....	19
6.2. AIR INTERIEUR.....	20

6.2.1. Benzène	20
6.2.2. Toluène, Ethylbenzène et Xylènes	21
6.3. COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE BENZENE AUX ETUDES PRECEDENTES	22
7. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV).....	23
8. INDICE DE CONFINEMENT	24
8.1. DEFINITION	24
8.2. INDICE DE CONFINEMENT	24
9. PARTICULES FINES (PM_{2.5})	26
10. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	27
11. TABLE DES ANNEXES.....	28

1. EN UN COUP D'OEIL

1.1. Respect des seuils réglementaires sur la plupart des sites de mesures

En air ambiant, les polluants réglementés (NO₂ et benzène) respectent l'ensemble des valeurs réglementaires.

Les valeurs indicatives en **air intérieur** sont également respectées pour tous les polluants sur la plupart des sites de mesures en intérieur. Cependant, on observe dans le local du parking P2, dans la salle d'embarquement lounge ainsi que dans la salle duty free, des concentrations de benzène supérieures à de la valeur guide long-terme (2 µg/m³).

1.2. Mise en évidence de source de pollution en air intérieur

Ces résultats ont mis en évidence des concentrations de benzène importantes dans le local du parking P2, en raison notamment de la circulation des véhicules à faibles vitesses avec souvent des moteurs encore froids favorisant ainsi la surémission de benzène à l'échappement. Les concentrations mesurées dépassent la valeur guide long terme de 2 µg/m³ fixée par le HCSP. En revanche sur ce site la réglementation applicable est celle relative à l'exposition professionnelle.

1.3. Aucun impact sur la qualité de l'air d'AMM au niveau des premières habitations

Comme observé chaque année par le biais des cartographies fines échelles sur le territoire, les sites de mesure au plus près des avions ne présentent pas de concentrations de NO₂ ou de composés organiques volatils plus élevées qu'en milieu urbain montpelliérain.

Aucun impact des émissions des activités de la zone aéroportuaire n'a été mis en évidence sur les concentrations relevées au niveau des premières habitations les plus proches de la zone aéroportuaire.

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1. Contexte

L'Aéroport Montpellier Méditerranée (AMM) est situé au lieu-dit Fréjorgues (communes de Mauguio et de Pérols), à environ 7 kilomètres de Montpellier. En 2023, l'aéroport Montpellier méditerranée était le 10^{ème} aéroport français métropolitain (hors plateformes parisiennes) et le 2^{ème} aéroport de la région Occitanie, avec 1,75 millions de passagers¹.



Zone aéroportuaire de Montpellier Méditerranée

Depuis 2018, un partenariat entre l'Aéroport de Montpellier Méditerranée et Atmo Occitanie est en place afin d'évaluer et de suivre chaque année l'impact de l'infrastructure aéroportuaire (AMM) sur la qualité de l'air.

C'est dans ce cadre qu'Atmo Occitanie :

- A réalisé en 2018 une campagne de mesure de polluants atmosphériques autour et à l'intérieur de la plateforme aéroportuaire d'AMM ;

¹ Source : Aéroport Montpellier Méditerranée – juin 2024

- A réalisé en 2019 une évaluation des émissions des principaux polluants atmosphériques et de Gaz à Effet de Serre (GES) sur AMM ;
- Réalise depuis 2020 une évaluation de l'impact des activités de l'aéroport de Montpellier dans son environnement en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de GES et de concentrations des principaux polluants réglementés en air ambiant.

L'ensemble de ces études est disponible sur www.atmo-occitanie.org.

Sur la période 2023-2024, Atmo Occitanie a mis en place une nouvelle campagne de mesure de polluants atmosphériques autour et à l'intérieur d'AMM. Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées au cours de l'été 2023 et la période hivernale 2023-2024.

2.2. Objectifs

La campagne de mesure de polluants atmosphériques sur l'Aéroport de Montpellier Méditerranée permet :

- De faire un état des lieux de la qualité de l'air sur la plateforme aéroportuaire et de comparer les résultats avec les valeurs réglementaires ou Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) lorsqu'elles existent ;
- De suivre l'évolution de la qualité de l'air sur AMM par rapport aux campagnes de mesures précédemment réalisées.

Les différentes études menées depuis plus de 20 ans autour de l'aéroport de Montpellier s'inscrivent dans le PRSQA² et le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant plus particulièrement à l'objectif suivant :

Objectif 3-2 : Accompagner les partenaires pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des aménagements urbains et des infrastructures de transport.

² Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air

3. DISPOSITIF D'EVALUATION

Un guide méthodologique à destination des aéroports a été élaboré par l'Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroporutaires (ACNUSA) afin d'évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale. En 2023, les aéroports "acnusa" sont au nombre de 16 et l'aéroport de Montpellier n'en fait pas parti, néanmoins, c'est dans ce cadre méthodologique que le dispositif de surveillance de la qualité de l'air autour de la plateforme aéroportuaire de Montpellier a été dimensionné.

Concernant l'air intérieur, le dispositif de mesure s'appuie sur la réglementation spécifique à certains ERP (établissements recevant du public) dont les aéroports ne font pas partie.

3.1. Polluants étudiés

Les polluants étudiés sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier sont :

- **Le dioxyde d'azote** (NO₂), polluant majoritairement émis par les processus de combustion de carburant fossile ;
- **8 aldéhydes** : formaldéhyde, acétaldéhyde, propanal, butanal, benzaldehyde, isopentanaldehyde, pentanal et hexanaldehyde. Ces polluants sont retrouvés en air intérieur et principalement émis par les colles, les vernis, mobilier en bois... ;
- Plus d'une quarantaine de **Composés Organiques Volatils** (COV), dont le benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX), émis notamment par les processus de combustion, de produits ménagers, vernis, colles... ;
- **Les particules fines** (PM_{2.5}), provenant notamment de processus de combustion ;
- **Le dioxyde de carbone** (CO₂), est également étudié car il permet le calcul de l'indice de confinement d'une pièce.

Une présentation détaillée des différents polluants figure en annexe 1.

3.2. Sites de mesures

16 sites de mesures sur la plateforme d'AMM sont étudiés dont :

- 15 déjà étudiés en 2018,
- 1 nouveau site en air intérieur dans la salle d'embarquement duty free.

Les mesures sur ces sites seront également comparées à 3 environnements de référence : en milieu urbain, en milieu rural et à proximité du trafic routier.

Le tableau suivant résume les différents polluants mesurés sur chacun des sites d'études.

Type de site	N°site	Localisation	NO ₂	BTEX	8 Aldéhydes	CO ₂	PM _{2,5}	41 COV
Air Intérieur Aérogare	303	Hall d'arrivée	x	x	x			
	304	Salle d'embarquement Lounge	x	x				
	305	Zone d'enregistrement	x	x	x			x
	333	Service technique Magasin	x	x	x			
	327 bis	Poste de Contrôle Exploitation	x	x	x	x	x	
	328	Salle d'embarquement duty free	x	x	x			
	326*bis	Local parking souterrain P2	x	x				
Air ambiant	Zone réservée	314	Extrémité de la piste principale	x				
		315	Côté de la piste principale	x				
		317bis	Pré-passerelle Nord	x				x
		318	Zone de parking des avions	x				
	1 ^{ère} habitation	340	Vauguières le Bas	x	x			
		341	Vauguières le Haut	x	x			
	Proximité du trafic routier	321	Dépose minute	x				
		322	Parking aérien P2	x				
		325	Route d'accès à la zone aéroportuaire	x	x			
	Références	512	Campagne (milieu rural)	x	x			
		45	Près d'Arènes (milieu urbain)	x	x			
		410	Liberté (prox trafic routier)	x	x			

La carte d'implantation et la description des points de mesure sont présentées en annexe 4 et 5.

3.3. Moyens et périodes de mesure

■ **Périodes de mesures** : Les mesures ont été réalisées à l'été 2023 et au cours de l'hiver 2023/2024 afin de disposer d'évaluations sur des périodes aux conditions météorologiques contrastées. Le détail des périodes de mesures est indiqué en annexe 9.

■ **Durée d'échantillonnage** :

- Les dispositifs de mesures du NO₂ et des BTEX **en air ambiant** ont été mis en place pendant 14 jours consécutifs et cela a été fait 2 fois au cours de l'été 2023 et 2 fois à l'hiver 2023/2024.
- Les mesures **en air intérieur** d'aldéhydes, de PM_{2,5} et de CO₂ ont été mises en place du lundi matin au vendredi après-midi, soit 4,5 jours consécutifs, conformément aux mesures réalisées en air intérieur dans les ERP, au cours de l'été 2023 et l'hiver 2023/2024.

■ **Moyen de mesure** : Les moyens de mesures des différents polluants sont présentés en annexe.

Le tableau ci-dessous synthétise le dispositif d'évaluation mis en place.

Polluant	Moyen de mesure	Durée (par saison)	Origines principales
NO ₂	Echantillonnage passif	2 x 14 jours	Trafic automobile, aéronefs
BTEX ³	Echantillonnage passif	Air ambiant : 2 x 14 jours Air intérieur : 4,5 jours	Processus de combustion, évaporation de carburant, activités industrielles spécifiques
Aldéhydes	Echantillonnage passif	4,5 jours	Combustion (bois, tabac, bougie,...), produits de construction/décoration, produits chimiques (détergents, colles, vernis, cosmétiques...).
PM _{2,5}	MicroVol	4,5 jours	Combustion de fuel, de biomasse...
41 COV ⁴	Canister	Prélèvement de 3 heures	Carburants, peintures, encres, détachants, cosmétiques, solvants, ...
CO ₂	QTRAK	4,5 jours	Respiration des personnes <i>Rq</i> : Cette mesure permet de calculer un indice de confinement d'une pièce

³ Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

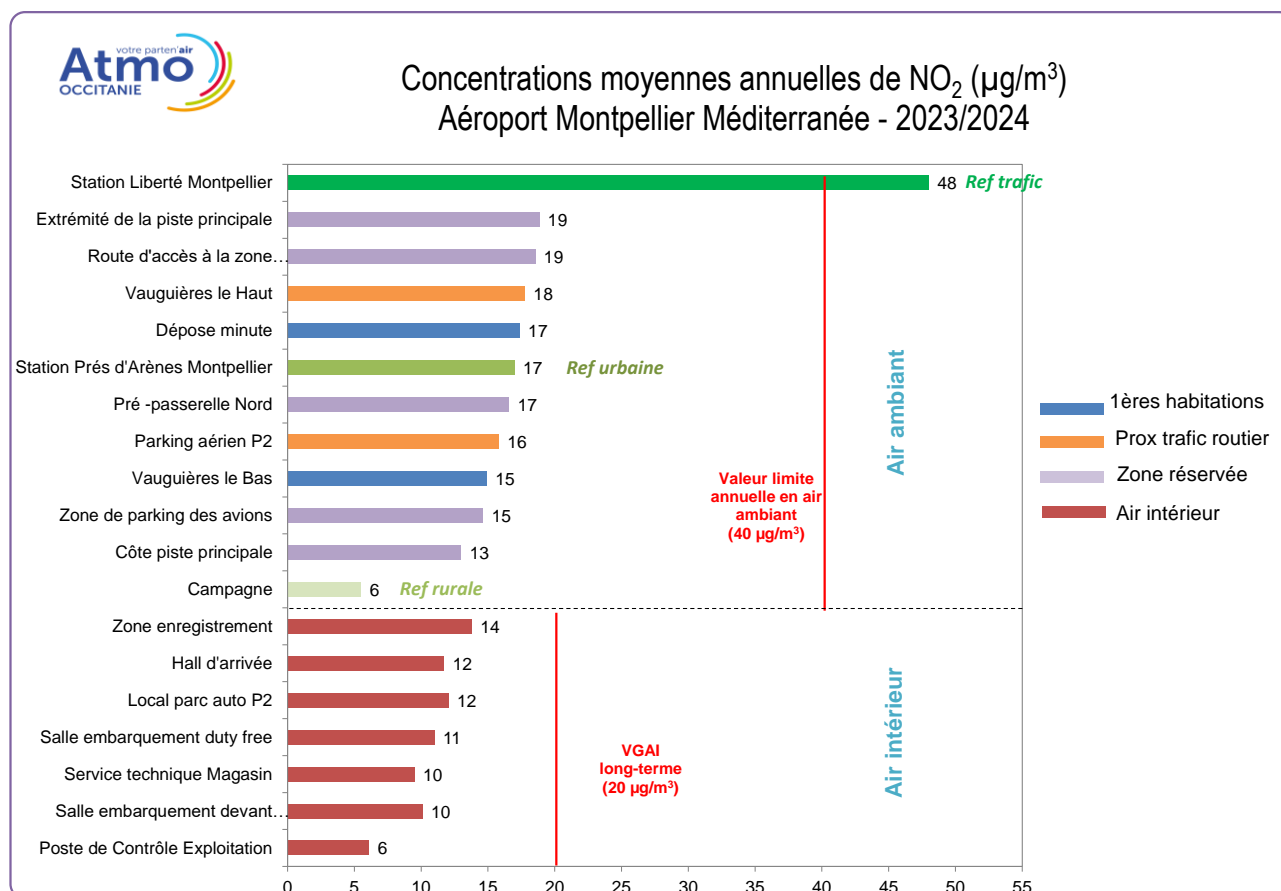
⁴ Composé Organique Volatil

4. DIOXYDE D’AZOTE

Préambule : Les concentrations présentées ci-dessous sont les moyennes des concentrations estivales 2023 et hivernales 2023/2024. On parlera de concentrations moyennes annuelles 2023/2024 pour faciliter la lecture du rapport.

4.1. Résultats des mesures et comparaison aux valeurs réglementaires

Le graphique suivant présente les concentrations moyennes annuelles 2023/2024 de NO₂.



En air ambiant, sur l'ensemble des sites de mesure, les concentrations sont inférieures à 19 µg/m³. La valeur limite annuelle définie pour la protection de la santé humaine (40 µg/m³) est donc respectée sur l'ensemble des sites de mesure.

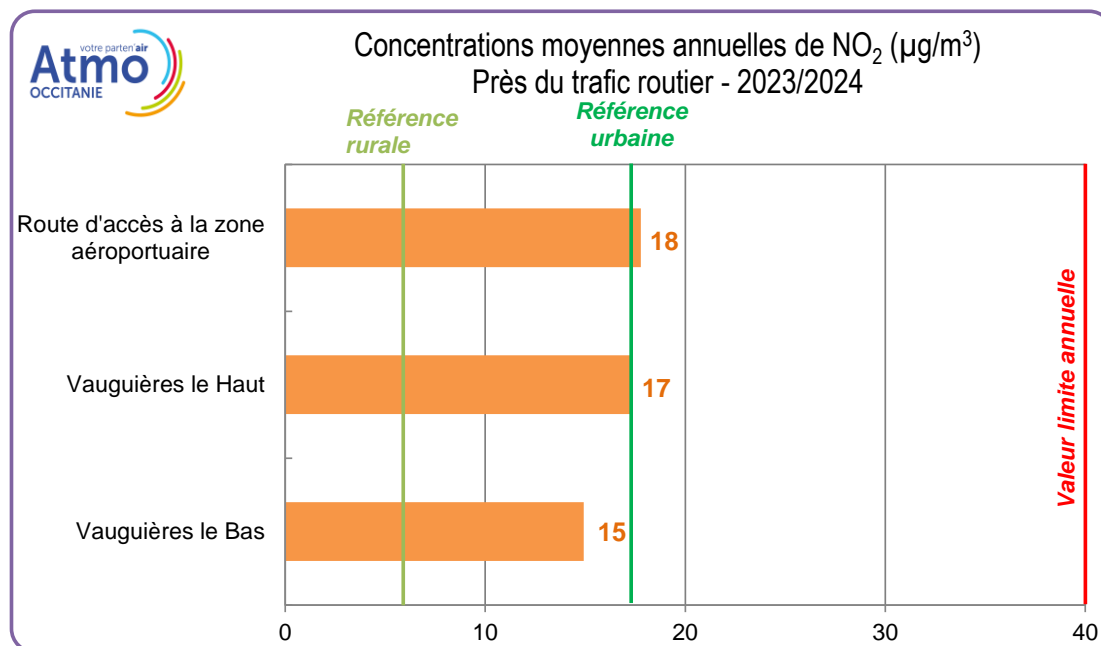
En air intérieur, les concentrations mesurées sont en dessous de la Valeur Guide Air Intérieur (VGAI) long terme de 20 µg/m³ proposée par l'Anses⁵.

⁵ Rapport Anses 2021 – Liste des valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'Anses : https://www.anses.fr/fr/system/files/Tableau_VGAI_Avril2021.pdf

4.2. Variations spatiales

4.2.1. A proximité de voies de circulation

Les concentrations enregistrées à proximité des voies de circulation sont relativement homogènes (de 16 à 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et similaires à la référence urbaine à Montpellier (17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Ces concentrations sont nettement inférieures à celles que l'on peut retrouver le long de grands axes de circulation sur Montpellier comme le site de référence trafic (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en raison de :

- L'intensité du trafic qui est plus faible qu'en centre-ville ;
- Le milieu ouvert favorisant la dispersion des polluants émis par les véhicules.

4.2.2. Premières habitations

Les concentrations enregistrées sur les sites de Vauguières le Haut et Vauguières le Bas sont respectivement de 18 et 15 µg/m³, similaires à la référence urbaine (17 µg/m³).

Comme les années précédentes, les sites de mesures à hauteur des premières habitations ne semblent pas être influencés de manière significative par les émissions des activités de la zone aéroportuaire.



Site : Vauguières le Bas



Site : Vauguières le Haut

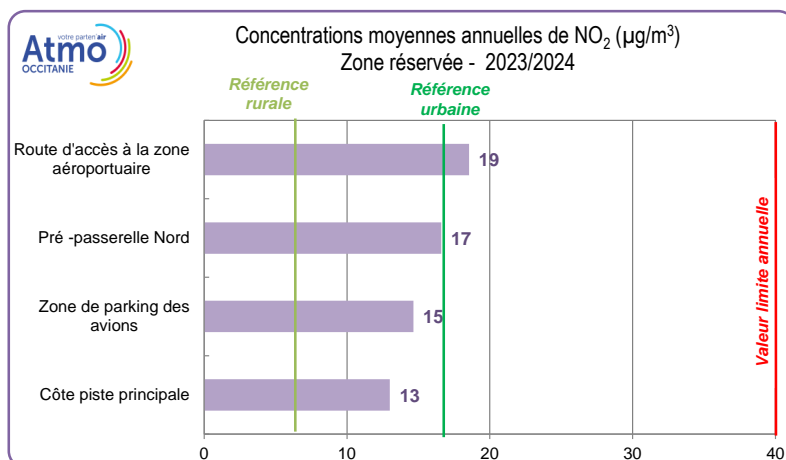
4.2.3. A l'intérieur de la zone réservée

- Les concentrations de NO₂ les plus élevées ont été mesurées à l'extrémité de la piste principale et au niveau de la pré-passerelle Nord, avec respectivement 19 µg/m³ et 17 µg/m³.
- Sur la zone de parking des avions et sur le côté de la piste principale, les concentrations sont plus faibles avec respectivement 15 et 13 µg/m³.

Les niveaux de NO₂ mesurés à l'intérieur de la zone réservée sont globalement proches de la référence urbaine de Montpellier (17 µg/m³) et au-dessus de la référence rurale (6 µg/m³). Cela traduit ainsi une légère influence de sources de NO₂ à proximité (aéronefs, véhicules aéroportuaires...), mais qui reste légère au regard d'autres sources d'émissions comme le trafic routier à proximité de grands axes de circulations.

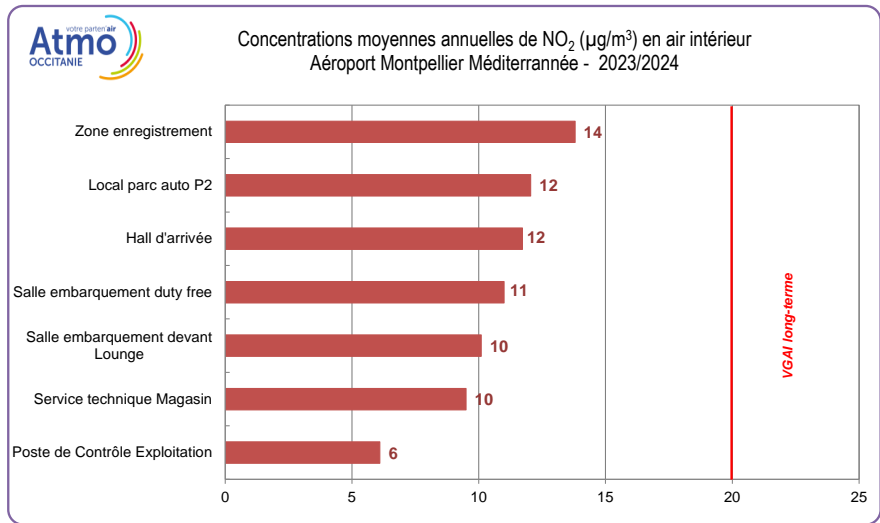
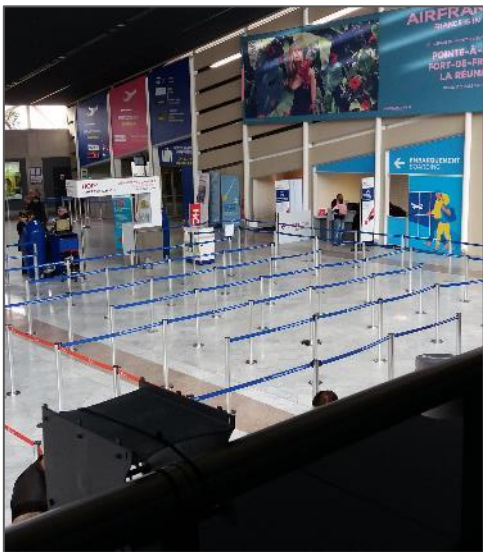


Site : Extrémité de la piste principale



4.2.4. A l'intérieur de l'Aérogare

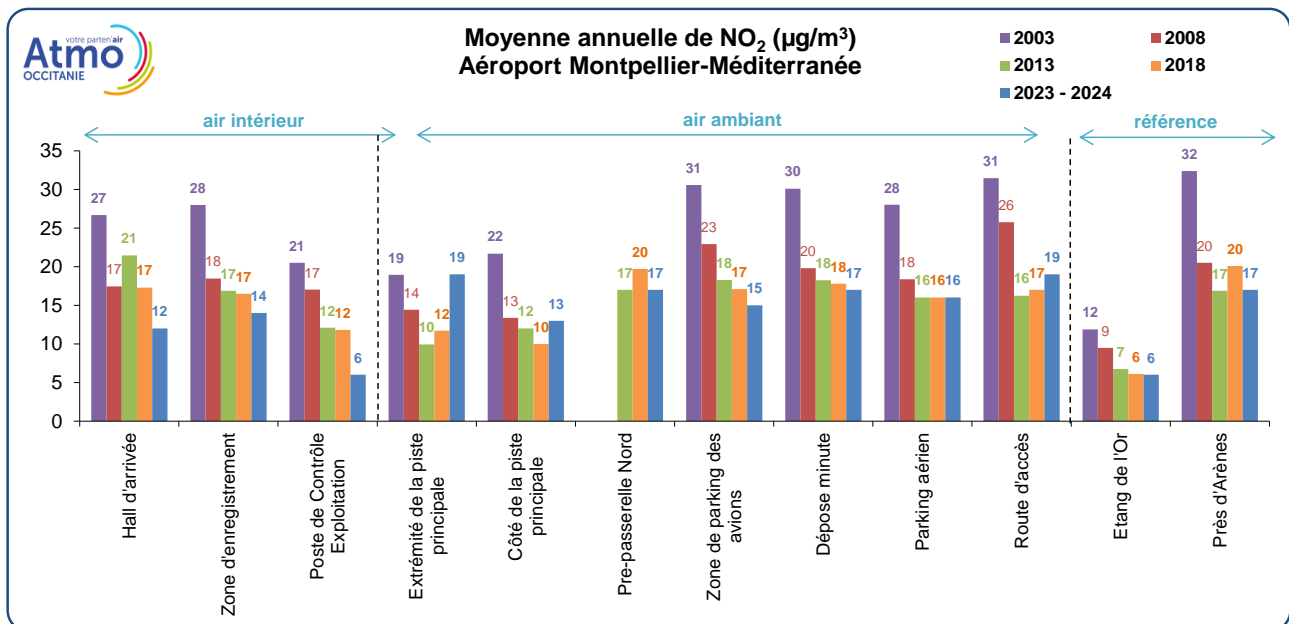
- Les concentrations les plus élevées ont été mesurées dans la zone d'enregistrement, le Hall d'arrivée, ainsi que dans le local du parking P2 avec des niveaux se situant entre 12 et 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces concentrations sont plus faibles que la VGAI long terme de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le NO_2 mesuré à l'intérieur des bâtiments provient uniquement de la pénétration d'air extérieur (à priori pas de source de NO_2 à l'intérieur des locaux).
- Les concentrations enregistrées sur les autres zones ouvertes aux voyageurs ou aux salariés de l'aéroport (salle d'embarquement Lounge, service technique magasin, salle embarquement duty free et poste de contrôle exploitation) sont plus faibles (de 6 à 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Site : Zone d'enregistrement

4.3. Comparaison aux études précédentes

Le graphique ci-dessous présente les résultats de mesures de NO_2 réalisées sur les sites communs depuis 2003.



- Air intérieur : Les concentrations moyennes 2023/2024 sont les plus faibles observées depuis le début des mesures en 2003.
- Air ambiant : La tendance observée est en diminution depuis le début des mesures. Cette baisse est également constatée sur les sites de référence de la région.

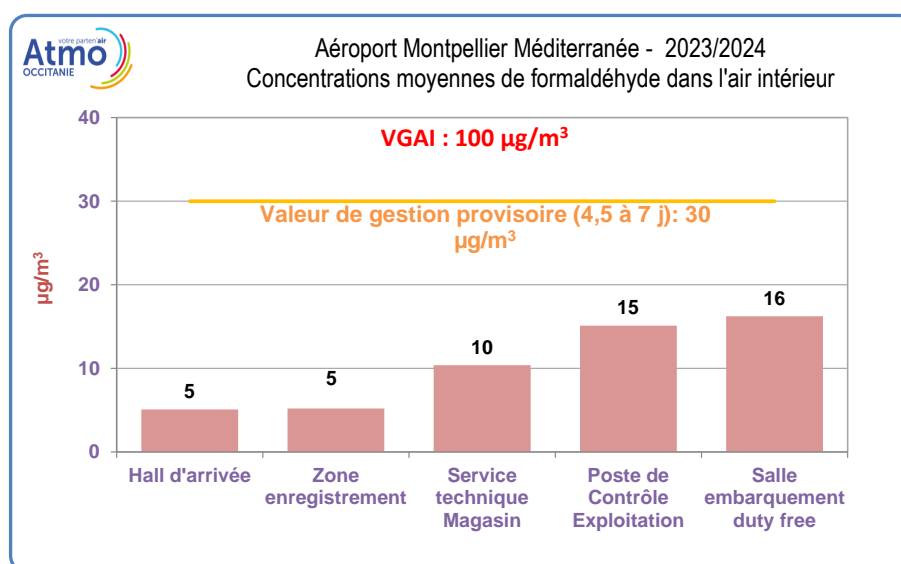
5. ALDEHYDES

Préambule : Les concentrations présentées ci-dessous sont les moyennes des concentrations estivales 2023 et hivernales 2023/2024. On parlera de concentrations moyennes annuelles 2023/2024 pour faciliter la lecture du rapport.

5.1. Résultats 2023/2024 et comparaison aux valeurs réglementaires

5.1.1. Formaldéhyde

Le graphique ci-dessous présente les concentrations moyennes 2023/2024 de formaldéhyde mesurées. Ce composé est l'un des polluants régulièrement suivis en air ambiant en raison de sa toxicité.



- Les concentrations de formaldéhydes respectent la valeur de gestion provisoire pour prévenir des effets liés à une exposition au formaldéhyde, recommandée⁶ par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP), fixée à 30 µg/m³ sur une période de 4,5 à 7 jours.
- A titre informatif, il existe pour le formaldéhyde une Valeur Guide de qualité de l'Air Intérieur (VGAI) recommandée par l'ANSES dans son rapport⁷ 2018 de 100 µg/m³ à respecter pour une exposition à court terme et ce de manière répétée et continue pour toute la journée. Sur l'ensemble des sites, les concentrations de formaldéhyde mesurées sont en dessous de cette VGAI.

⁶ Rapport du HCSP : Valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air intérieur – 2 mai 2019

⁷ Rapport Anses Formaldéhyde : <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualit%C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai>

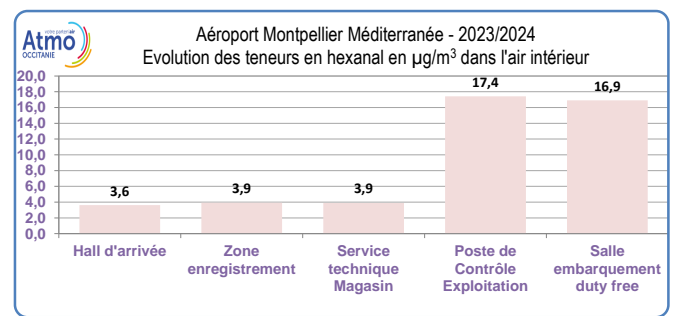
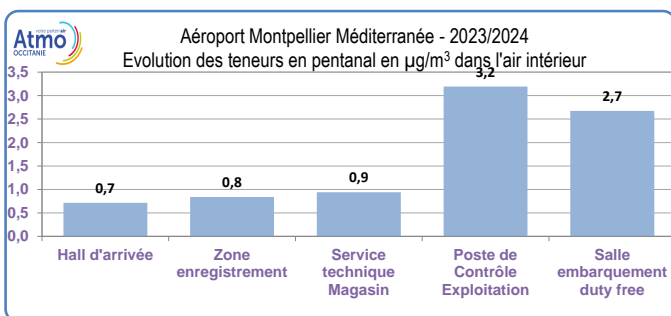
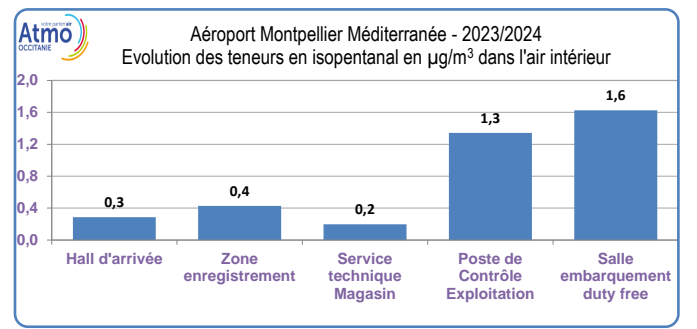
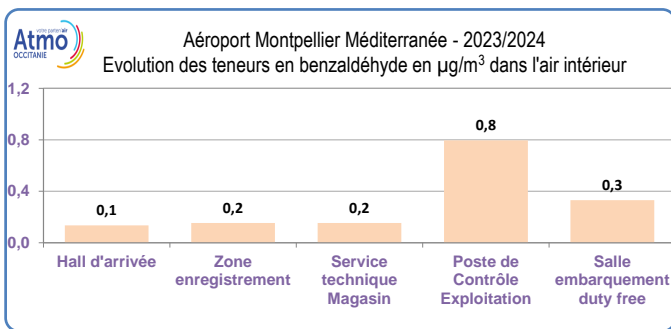
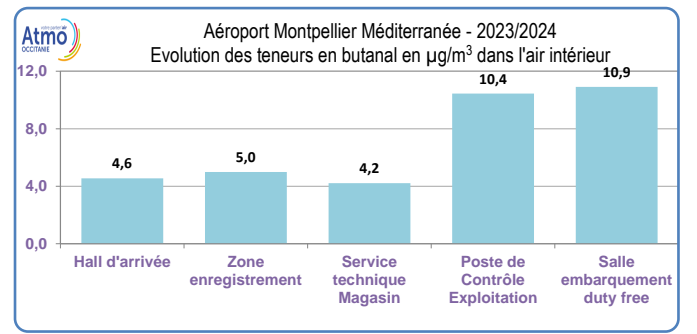
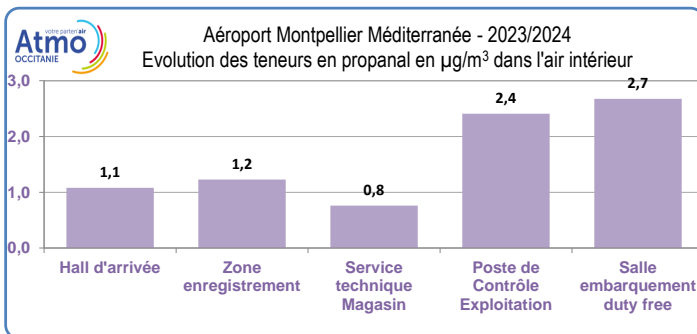
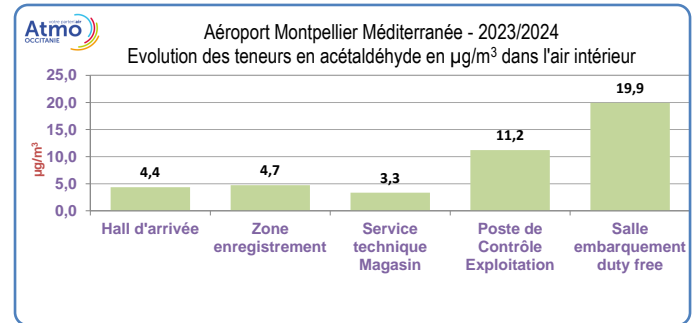
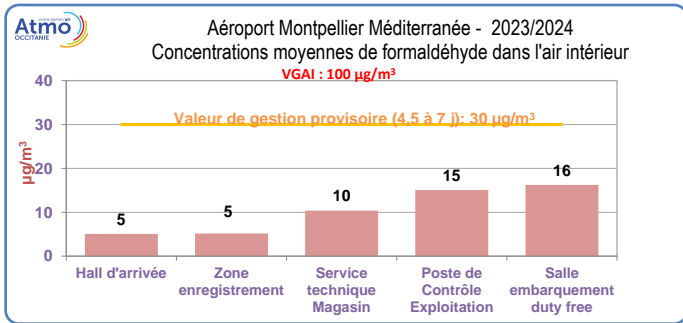
5.1.2. Les autres aldéhydes

Les concentrations moyennes des autres aldéhydes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Emplacement	CONCENTRATIONS ALDEHYDES EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2023/2024						
	Acétaldéhyde	Propanal	Butanal	Benzaldéhyde	Isopentanal	Pentanal	Hexanal
Hall d'arrivée	4,4	1,1	4,6	0,1	0,3	0,7	3,6
Salle d'embarquement Lounge	4,7	1,2	5,0	0,2	0,4	0,8	3,9
Zone d'enregistrement	3,3	0,8	4,2	0,2	0,2	0,9	3,9
Service Technique Magasin	11,2	2,4	10,4	0,8	1,3	3,2	17,4
Poste de contrôle Exploitation	19,9	2,7	10,9	0,3	1,6	2,7	16,9
Valeurs de référence (chronique)	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (source : VGAI long terme - Anses 2021)						

Les concentrations d'acétaldéhyde sont largement en dessous de la VGAI existante. Pour les autres aldéhydes, aucune VTR n'a été recommandée par les organismes de référence de santé.

5.2. Variation spatiale

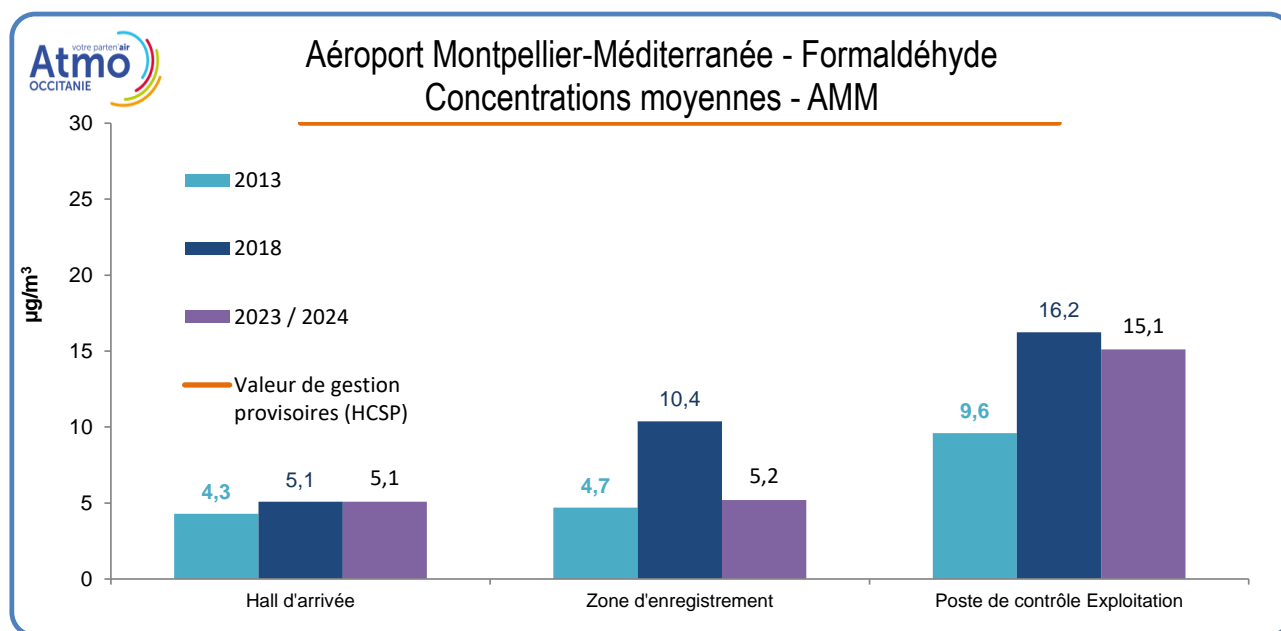


Les concentrations d'aldéhydes les plus élevées sont mesurées en salle d'embarquement duty free ainsi qu'au Poste de Contrôle Exploitation. Cela semble cohérent au regard des sources potentielles dans l'environnement de ces deux points de mesures. Pour la salle duty free, on observe la présence de matériaux d'ameublement et de décoration, de parfums, cosmétiques, produits d'hygiène corporelle, l'utilisation de produits d'entretien, pouvant être source d'aldéhydes. Pour le PCE, un réaménagement complet de l'espace, y compris le mobilier a été réalisé tout début 2023 ce qui peut probablement avoir un impact sur les niveaux d'aldéhyde mesurés. L'utilisation de produit d'entretien dans cet espace restreint peut également avoir un impact.

Sur les trois autres sites de mesures, les concentrations d’aldéhydes observées sont nettement plus faibles, en raison notamment d’espaces très aérés et ventilés.

5.3. Comparaison aux précédentes campagnes de mesure

Le graphique suivant présente le résultat des concentrations moyennes de formaldéhyde sur les 3 sites communes avec les deux campagnes précédentes. La comparaison des autres aldéhydes est présentée en annexe 10.



Les niveaux de formaldéhyde mesurés en 2023/2024 sont similaires à ceux observés lors de la campagne précédente en 2018 dans le Hall d’arrivée et le PCE. Sur la zone d’enregistrement, la concentration est plus basse que celle mesurée en 2018 et est similaire à celle observée en 2013.

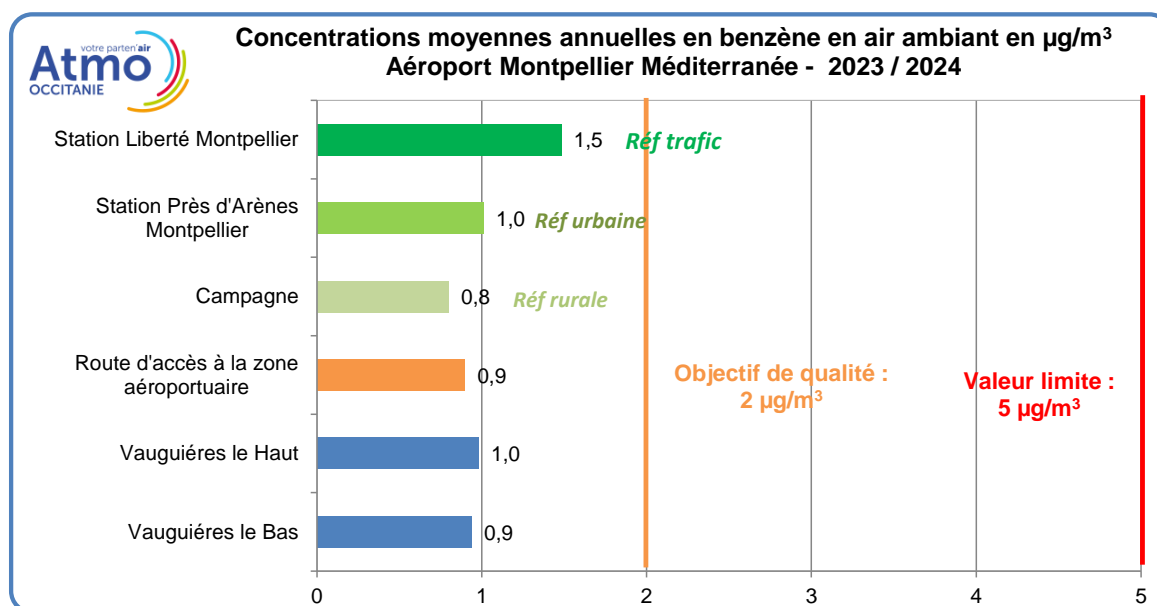
6. Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

Préambule : Les concentrations présentées ci-dessous sont les moyennes des concentrations estivales 2023 et hivernales 2023/2024. On parlera de concentrations moyennes annuelles 2023/2024 pour faciliter la lecture du rapport.

6.1. Air ambiant extérieur

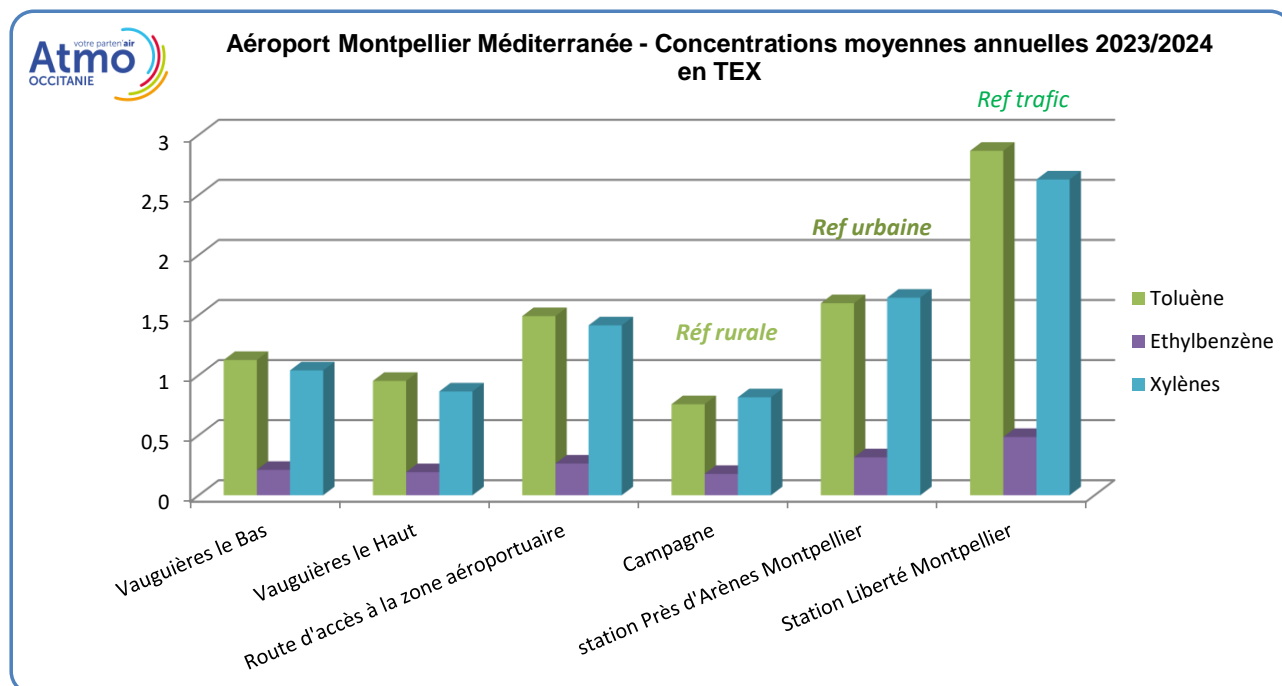
6.1.1. Benzène

Le graphique suivant présente les concentrations moyennes annuelles 2023/2024 en benzène mesurées en air ambiant.



- Au niveau des premières habitations et sur la route d'accès à la zone d'AMM, **la valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et l'objectif de qualité annuel ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont respectés.**
- Les concentrations de benzène mesurées sont homogènes sur les 3 sites de mesures en air ambiant autour de l'aéroport avec environ $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, concentrations similaires à celle observée sur le site de référence urbaine.

6.1.2. Toluène, Ethylbenzène et Xylènes



Les valeurs guides sont respectées sur l'ensemble des sites de mesure en air ambiant car :

- **Les concentrations de toluène sont très inférieures à la valeur guide hebdomadaire** de l'Organisation Mondiale de la Santé ($260 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- **Les niveaux d'éthylbenzène restent très inférieurs à la valeur guide annuelle** de l'Organisation Mondiale de la Santé ($22\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- **Les niveaux de xylènes mesurés restent très inférieurs à la valeur toxicologique de référence** la plus contraignante de l'ANSES ($100^8 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

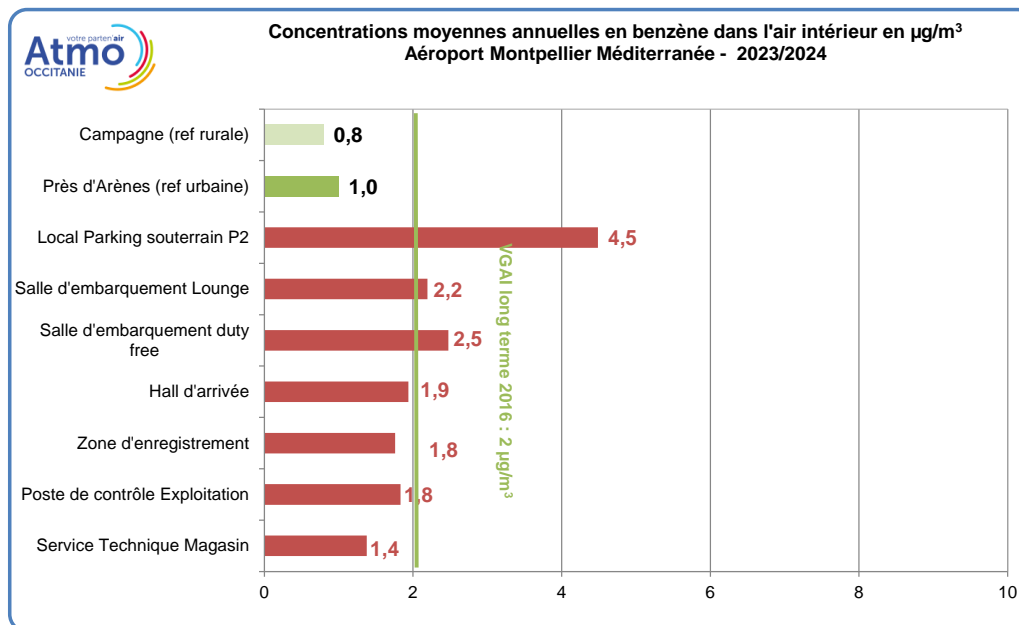
Les concentrations moyennes de toluène, éthylbenzène et xylènes sont globalement homogènes sur les 3 sites en air ambiant et légèrement inférieures aux niveaux mesurés en milieu urbain sur Montpellier.

⁸ Source : <https://www.anses.fr/fr/content/liste-des-valeurs-toxicologiques-de-reference-vtr>

6.2. Air intérieur

6.2.1. Benzène

Le graphique suivant présente les concentrations de benzène quantifiées en air intérieur.



Les concentrations de benzène mesurées dans le Hall d'arrivée, la zone d'enregistrement, le PCE ainsi que dans le magasin du service technique sont en dessous de la valeur guide long terme de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ également fixée par le HCSP. En revanche, dans le local du parking souterrain P2, dans la salle d'embarquement lounge et dans la salle duty free, les concentrations mesurées dépassent cette valeur guide long terme.

- La concentration de benzène observée dans le local du parking souterrain P2 est deux fois plus importante que celles mesurées sur les autres sites en air intérieur. Cela est probablement dû aux émissions issues des véhicules circulant à faible vitesse, moteur à froid, à proximité du local. D'après les informations d'AMM, cela pourrait aussi provenir de la fumée de cigarette des agents à proximité de l'entrée du local. En revanche sur ce site la réglementation applicable est celle relative à l'exposition professionnelle.

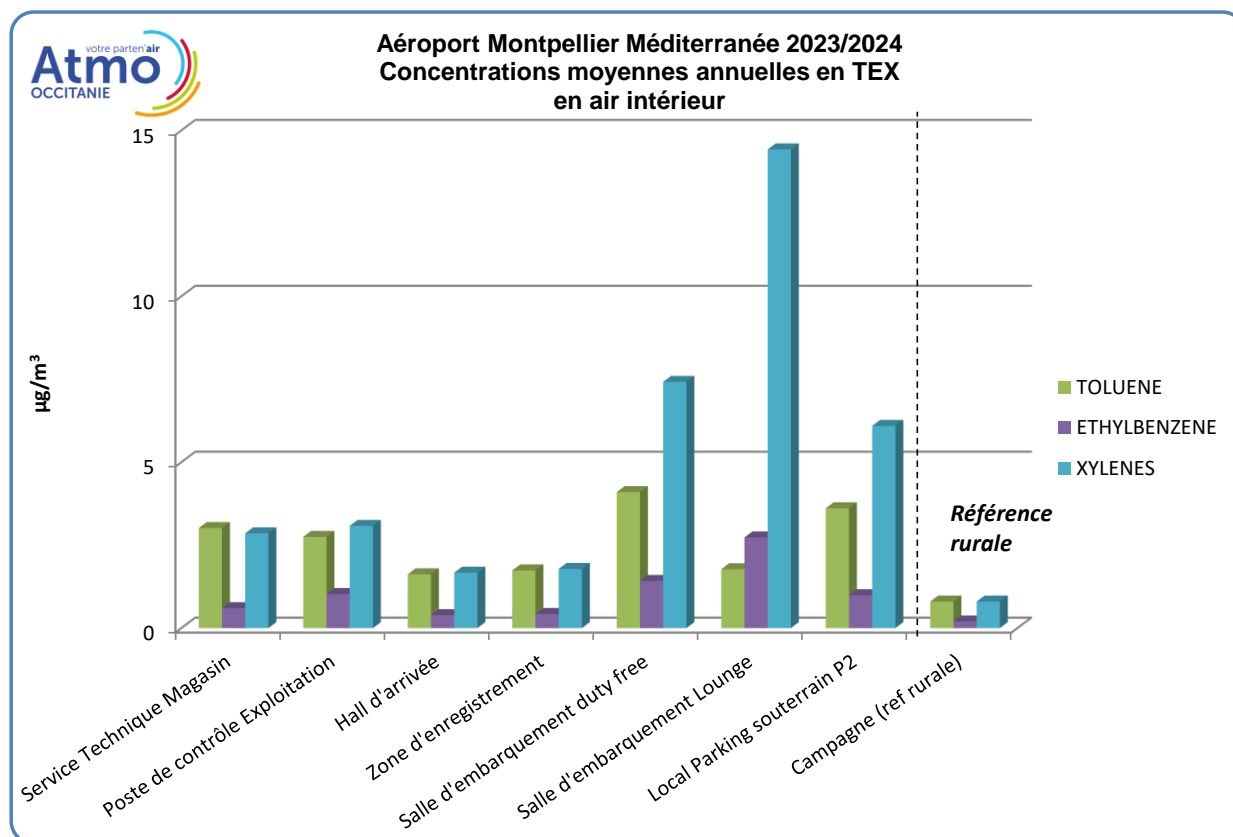


Site : Local du Parking P2

- Les concentrations de benzène sur les sites situés à l'intérieur de l'aérogare sont supérieures à celle relevée sur la référence rurale, traduisant ainsi la présence d'une ou de plusieurs sources faiblement émissives dans les bâtiments.

6.2.2. Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

Le graphique suivant présente les concentrations de toluène, éthylbenzène et xylènes (TEX) quantifiées en air intérieur.



- Les valeurs guides sont respectées sur l'ensemble des sites de mesure car :
 - Les concentrations moyennes de toluène sont très inférieures à la valeur guide de qualité de l'air intérieur de l'Anses ($20\,000^9$ µg/m³) ;
 - Les niveaux d'éthylbenzène restent très inférieurs à la valeur guide de qualité de l'air intérieur de l'Anses ($1\,500$ µg/m³) ;
 - Les niveaux de xylènes mesurés restent très inférieurs à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante de l'ANSES (100^{10} µg/m³).
- Comme pour le benzène, les concentrations de toluène, éthylbenzène et xylènes sont plus élevées sur les sites, local parking souterrain P2, salle d'embarquement duty free et salle d'embarquement lounge.
- Sur l'ensemble des sites, les concentrations sont supérieures à celle relevée sur la référence rurale, ce qui traduit la probable présence d'une ou de plusieurs sources à l'intérieur des bâtiments (solvants, mobilier intérieur...).

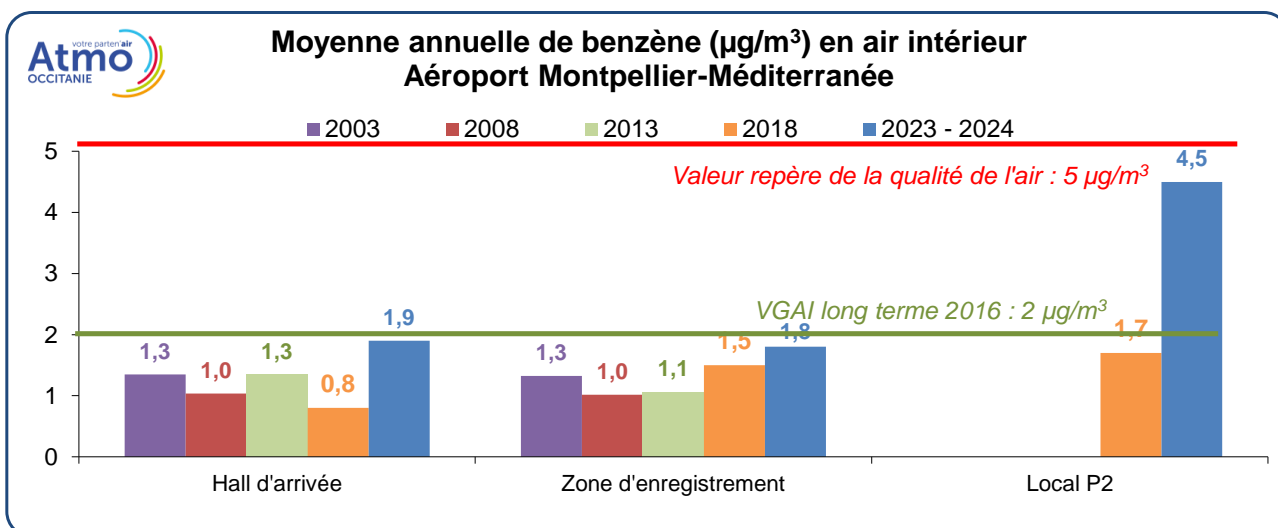
⁹ Source : https://www.anses.fr/fr/system/files/Tableau_VGAI_Avril2021.pdf

¹⁰ Source : <https://www.anses.fr/fr/content/liste-des-valeurs-toxicologiques-de-referance-vtr>

6.3. Comparaison des concentrations de benzène aux études précédentes

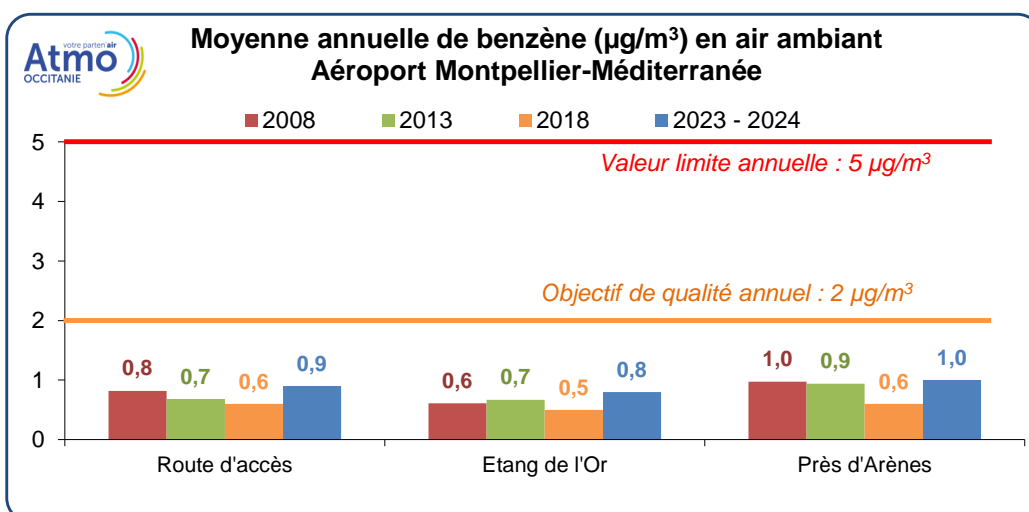
La comparaison des concentrations de toluène, éthylbenzène et des xylènes de la campagne 2023/2024 avec celles des études précédentes est présentée en annexe 10.

Air intérieur :



Les concentrations de benzène mesurées lors de la campagne 2023-2024 sont les plus élevées depuis le début des mesures. Dans le local du parking P2, on observe des concentrations de benzène nettement plus élevées que celles mesurées en 2018.

Air ambiant :

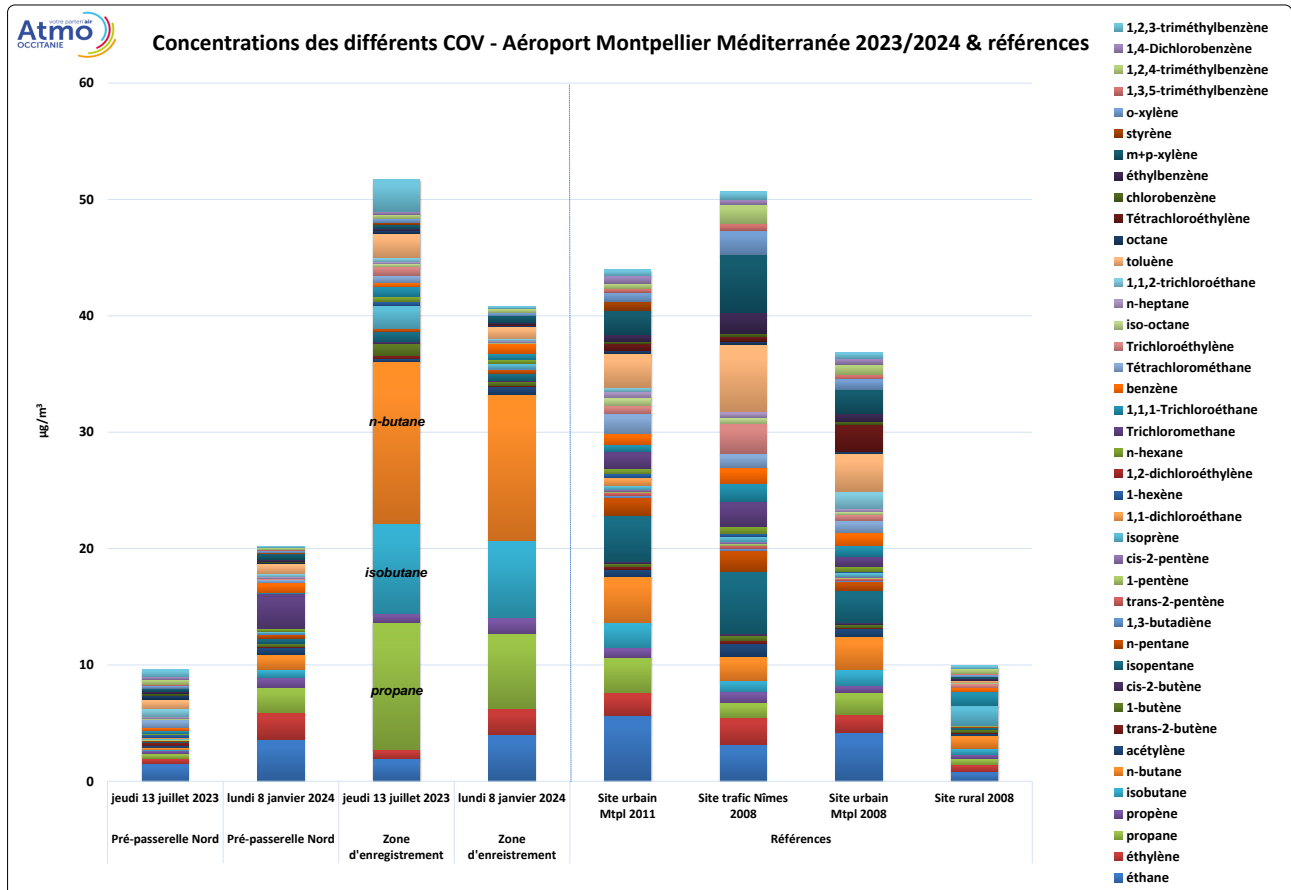


Sur le site route d'accès, les concentrations sont globalement stables depuis le début de mesure comme sur les sites de référence.

7. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Des mesures de près d'une quarantaine de COV ont été réalisées par canister sur les sites "pré-passerelle Nord" et "zone d'enregistrement" le 13 juillet 2023 et le 8 janvier 2024.

Les concentrations de COV recherchés sont présentées sur le graphique ci-dessous. Les résultats chiffrés sont détaillés en annexe 8.



- Comme observé lors des campagnes de mesures précédentes, on trouve davantage de COV à l'intérieur des bâtiments qu'à l'extérieur, ce qui confirme la prédominance des "sources" de COV à l'intérieur des bâtiments.
- Dans la zone d'enregistrement, au cours des deux périodes de mesures, des niveaux de COV de la famille des alcanes (n-butane, isobutane et propane) supérieurs à ceux observés sur le site de référence ont été mesurés dans la zone d'enregistrement. Ces composés sont principalement utilisés dans les combustibles à usage domestique (bouteilles de gaz), mais également dans les systèmes de propulsion, de réfrigération et de climatisation (plus probables ici).
- Sous la pré-passerelle Nord, les concentrations de COV mesurées sont globalement inférieures à celles en milieu urbain.

8. INDICE DE CONFINEMENT

8.1. Définition

L'indice de confinement, défini dans le décret 2012-14 du 5 janvier 2012, est directement relié au niveau de CO₂ dans la pièce et permet de déterminer si l'aération d'une pièce est suffisante ou non. L'indice de confinement est compris entre 0 et 5, un indice de confinement élevé traduisant une densité d'occupation de la pièce importante associée à un renouvellement d'air insuffisant. Un indice de confinement élevé peut donc être signe d'une accumulation de polluants.

L'indice de confinement est calculé sur la base des heures de présence des occupants de la pièce par la formule suivante :

$$\text{Indice de confinement} = \frac{2,5}{\log_{10}(2)} \cdot \log_{10}(1 + f1 + 3 \cdot f2)$$

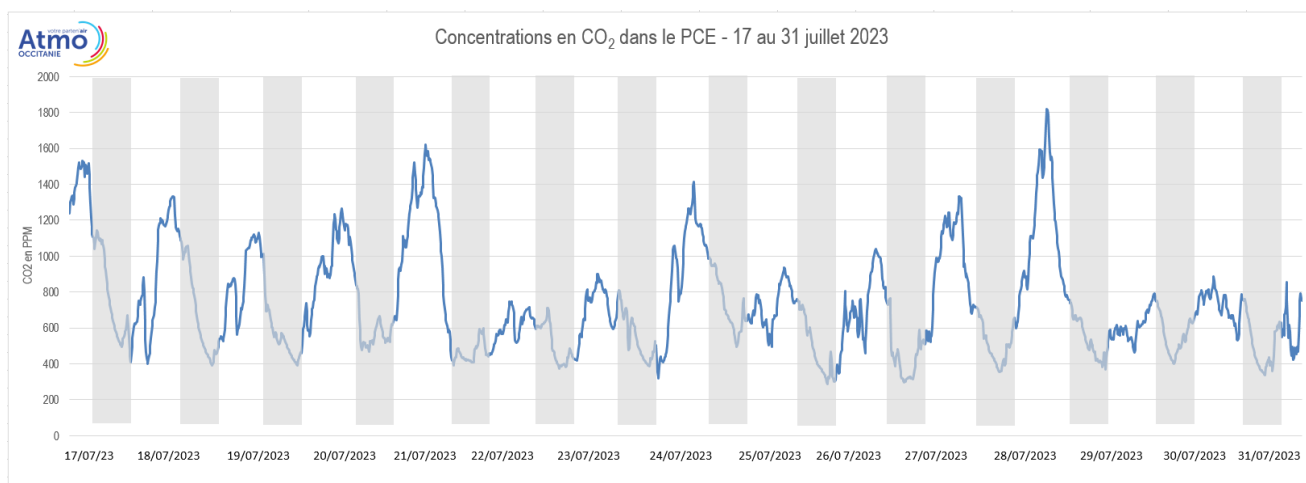
où f1 = proportion de concentrations de CO₂ comprises entre 1000 et 1700 ppm

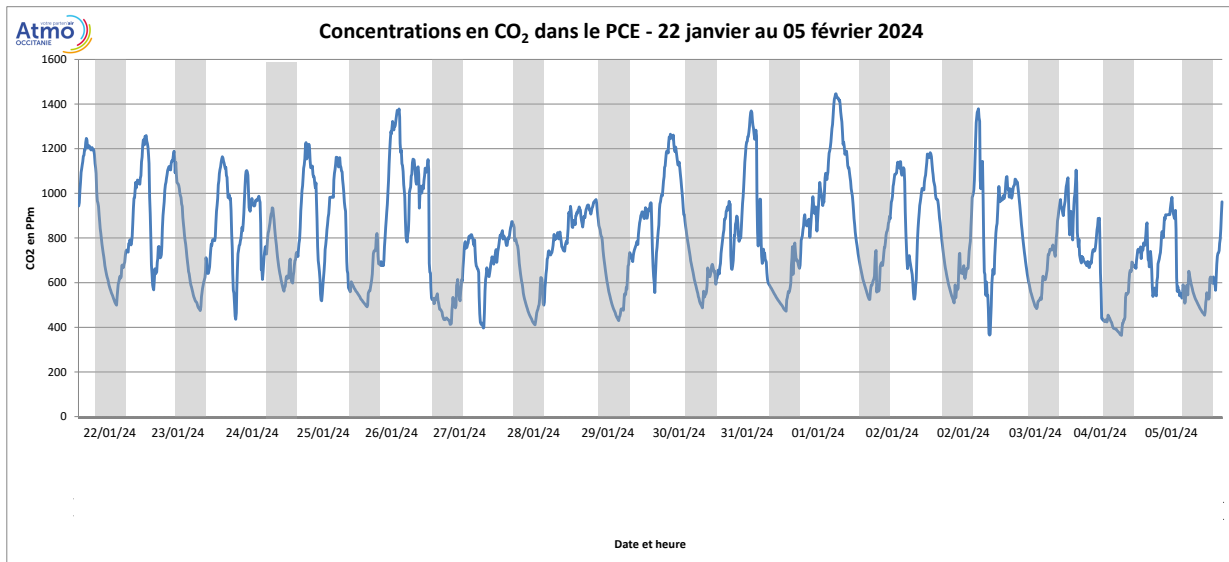
et f2 = proportion de concentrations de CO₂ supérieures à 1700 ppm

Le niveau de fond de CO₂ dans l'atmosphère est d'environ 390 ppm ; les concentrations en air intérieur dépassant ce niveau sont quasi-exclusivement dues à la respiration des personnes occupant la pièce.

8.2. Indice de confinement

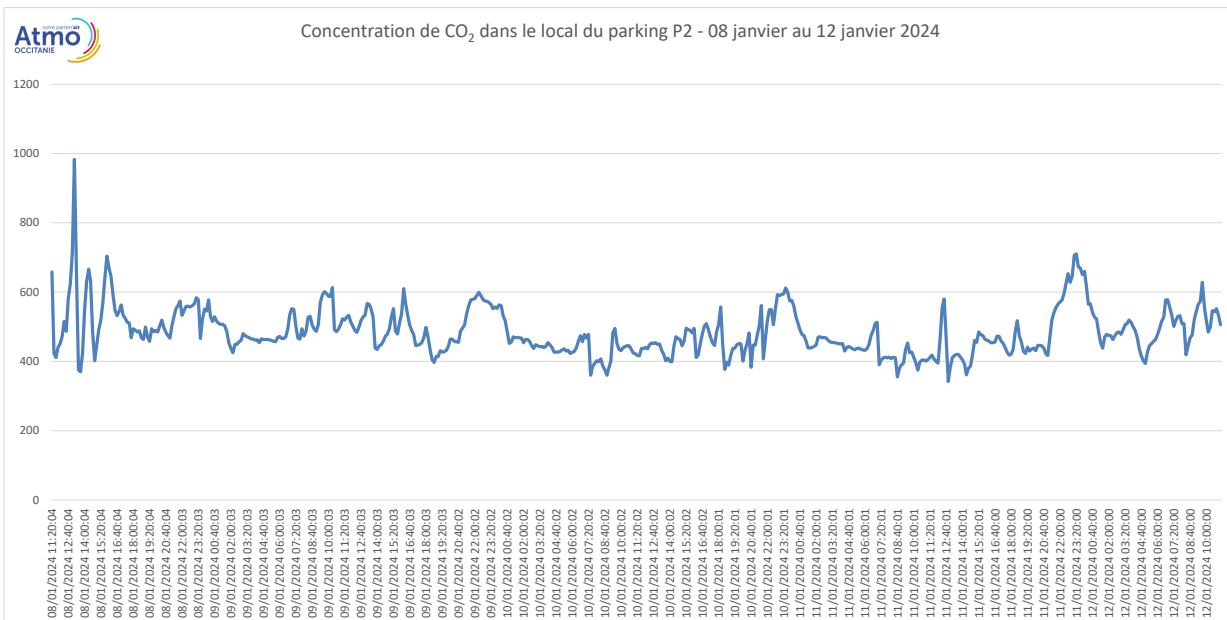
Les graphiques suivants présentent les résultats sur le site du Poste de Contrôle Exploitation (PCE). Les heures de nuit entre 20h et 8h du matin sont représentées en grisé.





- La variation des concentrations de CO₂ est importante au cours de la journée avec des maximums observés en milieu d’après-midi et des miniums observés la nuit lorsque le personnel dans le PCE est réduit.
- La valeur brute de l’indice de confinement du site de mesure est de 1 traduisant ainsi un confinement considéré comme faible.**

A la suite de concentrations de benzène relativement élevées observées dans le local du parking P2 lors des mesures pendant l’été 2023, des mesures de CO₂ ont été mises en place dans le local du parking P2 afin d’évaluer le niveau de confinement du local. Les mesures sont présentées ci-dessous :



Les concentrations de CO₂ varient très peu au cours de la journée dans le local du parking P2. La valeur moyenne sur la période est d’environ 500 ppm. La valeur brute de l’indice de confinement du site de mesure est de 1 traduisant ainsi un confinement considéré comme faible.

Ainsi, les valeurs plus élevées de benzène à l’intérieur du local du parking souterrain P2 ne sont pas dues à un renouvellement de l’air insuffisant.

9. Particules fines (PM_{2.5})

Les particules fines (PM_{2.5}) ont été mesurées en intérieur sur le site du Poste de Contrôle Exploitation du 3 au 7 juillet 2023 ainsi que du 7 au 12 janvier 2024 (photo ci-contre) :

- La concentration moyenne mesurée sur la période estivale 2023 est de 3,3 µg/m³. Elle est inférieure à la valeur de référence long terme recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2021 de 5 µg/m³.
- Au cours de la période d'échantillonnage hivernale 2024, nous avons observé une dégradation du filtre entraînant ainsi une très probable surestimation des concentrations avec 13 µg/m³. Au regard des mesures de la campagne estivale 2023 ainsi que celles réalisées en 2018 (4,7 µg/m³), les concentrations de PM_{2.5} mesurées au PCE restent faibles et inférieures à la valeur de référence long terme recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2021 de 5 µg/m³.



Site : Poste de Contrôle Exploitation

10. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En dehors des valeurs en benzène, les concentrations de polluants atmosphériques sont inférieures aux valeurs réglementaires ou aux valeurs toxicologiques de référence. Les niveaux mesurés aux alentours dans l'aéroport ou dans les environs sont globalement en diminution et similaires ou plus faibles que les concentrations mesurées en milieu urbain montpellierain. Les résultats montrent que les activités associées à la plateforme aéroportuaire ont une influence limitée sur la qualité de l'air.

Le benzène constitue une exception notable, avec sur cette campagne 2023/2024 des niveaux de benzène relativement élevés dans le local du parking souterrain P2, deux fois plus importants que celles mesurées sur les autres sites en air intérieur et supérieurs à la valeur guide long terme fixée par le HCSP ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cela est probablement dû aux émissions issues des véhicules circulant à faible vitesse, moteur à froid, à proximité du local. D'après les informations d'AMM, cela pourrait aussi provenir de la fumée de cigarette des agents à proximité de l'entrée du local. En revanche sur ce site la réglementation applicable est celle relative à l'exposition professionnelle. Ces valeurs élevées en benzène à l'intérieur du local du parking souterrain P2 ne seraient pas dues à un renouvellement de l'air insuffisant. Des concentrations de benzène dépassant la valeur guide long terme de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont également observées dans la salle d'embarquement Lounge et dans la salle duty free.

L'évaluation de l'impact de l'Aéroport de Montpellier Méditerranée sur la qualité de l'air se poursuit avec la publication du bilan 2023 prévue au dernier trimestre 2024.

11. TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation des polluants

ANNEXE 2 : Echantillonneurs passifs

ANNEXE 3 : Mesures par canisters

ANNEXE 4 : Carte d'implantation des sites de mesures

ANNEXE 5 : Description des sites de mesures

ANNEXE 6 : Résultats du NO₂

ANNEXE 7 : Résultats BTEX dans l'air ambiant

ANNEXE 8 : Résultats de COV par canister

ANNEXE 9 : Périodes des mesures lors des campagnes

ANNEXE 10 : Mesures de comparaison des concentrations
de polluants avec les études précédentes

ANNEXE 1 : PRESENTATION DES DIFFERENTS POLLUANTS

DIOXYDE D'AZOTE

Origine

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO se transforme rapidement en NO₂ au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic. NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau...

Effets

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique – dont il est l'un des précurseurs –, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

PARTICULES EN SUSPENSION

Origine

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Elles proviennent principalement de la combustion incomplète des combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, cimenterie, incinération...). Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions.

Les particules mesurées par les analyseurs automatiques utilisés dans les réseaux ont un diamètre inférieur à 10 µm (elles sont appelées PM₁₀) ou 2,5 µm (PM_{2.5}). Elles sont souvent associées à d'autres polluants (SO₂, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques...).

Effets

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

BENZENE, TOLUENE, ETHYLBENZENE ET XYLENES

Origine

Les BTEX appartiennent à la famille des COV.

Le benzène et les autres composés aromatiques monocycliques (toluène, éthylbenzène et xylènes) sont rassemblés sous le terme générique de BTEX.

Polluant présent aussi bien dans l'air ambiant qu'à l'intérieur des locaux, le benzène constitue non seulement un problème d'environnement mais plus encore une préoccupation sanitaire en raison de son caractère cancérogène élevé. Les résultats de l'observatoire de la qualité de l'air intérieur font par ailleurs état de concentrations en benzène dans les locaux jusqu'à deux fois supérieures aux teneurs mesurées dans l'air extérieur.

Le benzène est traceur de la pollution automobile, plus particulièrement en milieu urbain (moteur froid, vitesse peu élevée). C'est également un précurseur de la pollution photochimique.

Le benzène est un composé organique volatil (COV) issu du craquage ou du reformage d'hydrocarbures pétroliers. Il est utilisé dans les carburants en remplacement du plomb pour ses propriétés antidétonantes.

Les émissions de benzène dans l'environnement proviennent :

- De l'évaporation lors du stockage et de la distribution de carburants ;
- Des émissions à l'échappement parmi les hydrocarbures imbrûlés ;
- De l'évaporation à partir des moteurs ou du réservoir ;
- Des émissions diffuses dans l'industrie chimique où il entre comme intermédiaire de synthèse pour la fabrication de plastiques, fibres synthétiques, caoutchouc de synthèses, solvants, pesticides, colorants, etc.

A l'intérieur des locaux, la fumée de tabac est une source connue d'émission de benzène. Les produits de bricolage et d'entretien ainsi que certains revêtements ou éléments de décoration sont également des sources potentielles.

COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS

Origine

Les Composés Organiques Volatils (COV) entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... pour des usages ménagers, professionnels ou industriels (pour ces raisons, leur présence dans l'air intérieur peut aussi être importante). Ils sont émis lors de la combustion des carburants (gaz d'échappement) ou par évaporation lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur utilisation.

Des COV sont également émis par le milieu naturel (végétation méditerranéenne, forêts) et certaines aires cultivées.

Effets

Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes, en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la basse atmosphère (troposphère). Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.

FORMALDEHYDE

Origine

Le formaldéhyde est un composé organique volatil (COV, cf. §3) de la famille des aldéhydes et peut provenir de diverses sources : panneaux de particules, panneaux de fibres, panneaux de bois brut, émissions des livres et magazines neufs, tissus d'ameublement, peintures à phase solvant, fumée de tabac, photocopieur...

Effets

Le formaldéhyde peut causer des irritations des yeux, du nez, et des voies aériennes supérieures lorsqu'il est inhalé. Par ailleurs, le formaldéhyde est à l'origine de cancers du nasopharynx (il a été reclassé en cancérigène certain pour l'homme par le CIRC en 2004).

ANNEXE 2 : MESURE PAR ECHANTILLONNEUR PASSIF

Un échantillonneur passif est un capteur contenant un adsorbant adapté au "piégeage" spécifique de certains polluants gazeux. Cette méthode de mesure permet d'installer un grand nombre de capteurs sur une zone d'étude et ainsi d'étudier la variation spatiale des concentrations.

Les mesures par échantillonneurs passifs sont réalisées conformément au guide de recommandation du LCSQA¹¹ "Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs de campagne".

Principe général

Ces méthodes de mesure ont été validées par le laboratoire européen ERLAP (European Reference Laboratory of Air Pollution) et par le groupe de travail national ad hoc (Echantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote » ; ADEME/LCSQA/Fédération ATMO ; 2002).

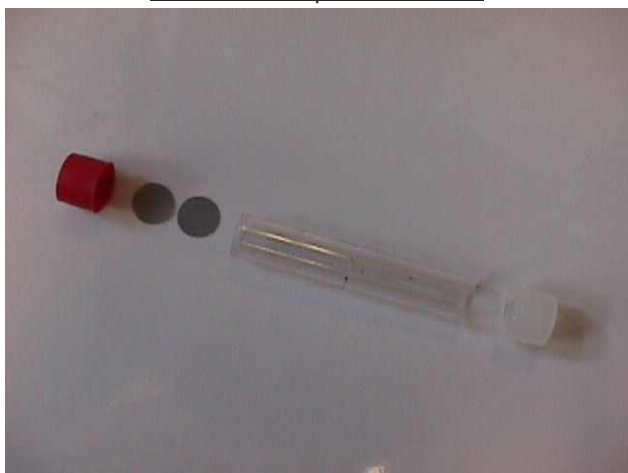
Le principe général de l'échantillonneur passif consiste en un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Le polluant gazeux est transporté par diffusion moléculaire à travers la colonne d'air formée par le tube jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé sous la forme d'un ou plusieurs produits d'adsorption/d'absorption. Dans la pratique, l'échantillonneur est exposé en air ambiant ou en air intérieur, puis ramené au laboratoire où l'on procède ensuite à l'extraction et à l'analyse des produits d'adsorption/d'absorption.

Tubes passifs pour le NO₂

Dans le cas du NO₂, ce polluant est piégé par absorption dans une solution de triéthanolamine.

Ce dispositif se présente sous la forme d'un petit tube de dimensions calibrées, à l'extrémité duquel sont placées deux grilles imprégnées d'une substance ayant la propriété de fixer le dioxyde d'azote. Le tube est placé verticalement sur un support, l'extrémité inférieure du tube étant ouverte. Le support du tube est placé dans une boîte ouverte (voir photographie ci-dessous), afin de le protéger des intempéries et de limiter l'influence du vent. L'air circule dans le tube selon la loi de diffusion de Fick. Le tube est exposé durant 14 à 28 jours.

Éléments composant le tube



Tube dans sa boîte de protection



¹¹ Laboratoire Central de Surveillance de la qualité de l'Air

Après cette période d'exposition, le dioxyde d'azote est analysé a posteriori par un dosage colorimétrique qui permet de connaître la concentration du NO₂ dans l'air ambiant. La préparation, la pose, le ramassage puis l'analyse des tubes sont réalisés par ATMO Occitanie.

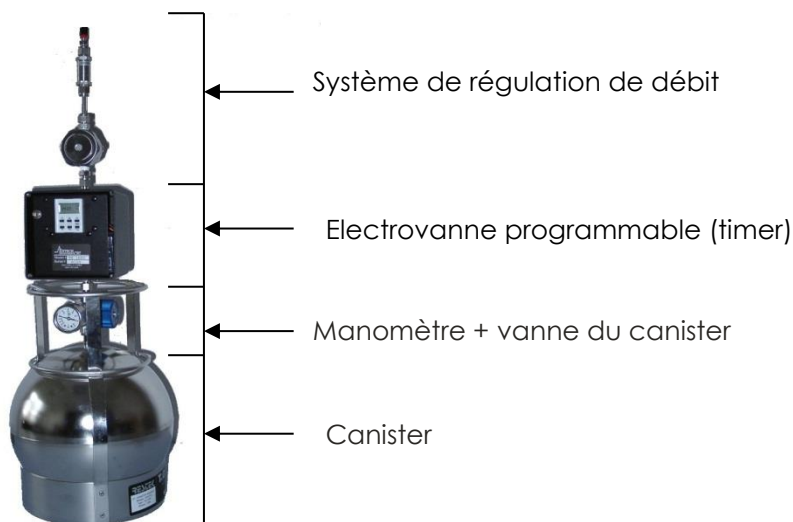
Tubes passifs pour le benzène

Cet échantillonneur se présente sous la forme d'une cartouche de charbon graphité insérée dans un corps diffusif cylindrique microporeux en polycarbonate, lui-même protégé des intempéries dans un abri en plastique. Le charbon graphité présente la propriété de fixer les composés organiques volatils (dont les BTEX). Après exposition à l'air ambiant durant 7 jours, la cartouche est envoyée à un laboratoire qui en extrait les BTEX. Les différents composés sont séparés, puis analysés par chromatographie gazeuse.

ANNEXE 3 : MESURE PAR CANISTER

Systeme de prélèvement

Le prélèvement d'un échantillon d'air nécessite un canister type TO-CAN, un régulateur de débit Veriflo SC423XL équipé d'un filtre inox en ligne de 7 µm et une électrovanne programmable (Timer) TM1000 fonctionnant sur batterie.



Canister

Les canisters du type TO-CAN sont en inox électropoli. Ce traitement permet d'avoir une surface interne passivée qui permet une conservation optimale de l'échantillon d'air prélevé.

La surface interne de certains canisters est traitée pour conserver les composés organiques soufrés (très réactifs).

Electrovanne programmable

Cet élément permet de contrôler l'ouverture et la fermeture du canister sur une période de 7 jours.

Régulateur de débit

Il maintient un débit régulier entre l'air ambiant (pression quasiment constante) et le canister dont la pression interne varie lors du prélèvement. Il est équipé d'un orifice critique de 0.0012 pouces qui permet un prélèvement sur une base de 24 heures. Ce système est appelé "vériflo" ; il existe des vériflo pour des durées de 2 heures, 3 heures, 24 heures...

Principe de prélèvement

Le canister nettoyé est mis en dépression au laboratoire avant d'être amené au point de prélèvement. Une fois le système de régulation de débit – et, éventuellement, l'électrovanne programmée – mis en place, le canister est prêt à prélever.

Principe d'analyse

L'air ambiant prélevé dans un canister en dépression est ensuite connecté au désorbeur thermique et aspiré à travers le piège froid pour obtenir la préconcentration des COV sur l'adsorbant refroidi par effet Peltier. Le piège est ensuite chauffé sous rétrobalayage d'hélium, les COV sont ainsi désorbés et injectés dans le système chromatographique via la ligne de transfert chauffée.

La séparation des composés est effectuée à l'aide de deux colonnes capillaires et d'un système de commutation. Dans un premier temps, les deux colonnes sont en série, les COV sont d'abord élués à travers la première colonne. Les COV légers, très peu retenus sur la première colonne, se dirigent vers la seconde pour être séparés et détectés par le détecteur à ionisation de flamme FID2. Le système de commutation permet ensuite de mettre les colonnes en parallèle, les COV lourds, correctement séparés sur la première colonne sont dirigés directement vers le détecteur FID1. L'analyse chromatographique se traduit par l'obtention de deux chromatogrammes, l'un pour les COV légers (C2-C5), l'autre pour les COV lourds (C6-C9). Méthode d'analyse basée sur les travaux du LCSQA (Analyses des COV en réseau Rapport n°1 octobre 1993 Ecole des Mines de Douai).

ANNEXE 4 : IMPLANTATION DES SITES DE MESURE EN AIR AMBIANT



314 : Extrémité de la piste principal

315 : Côté de la piste principal

317 : bis Pré-passerelle Nord

318 : Zone de parking des avions

340 : Vauguières le Bas

341 : Vauguières le Haut





321 : Dépose minute






322 : Parking aérien P2



325 : Route d'accès à la zone aéroportuaire

ANNEXE 5 : DESCRIPTION DES SITES DE MESURE

Type de site	N° site	Photographie du site	Localisation
Intérieur aéroport	303		Hall d'arrivée
	328		Salle d'embarquement duty free
	304		Salle d'embarquement devant le Lounge
	305		Zone d'enregistrement

	333		Service technique Magasin
	327 bis		Poste de Contrôle Exploitation
Zone réservée	314		Extrémité de la piste principale
	315		Côté de la piste principale

	317bis		Pré-passerelle Nord
	318		Zone de parking des avions
Proximité du trac routier	321		Dépose minute
	322		Parking aérien P2
	325		Route d'accès à la zone aéroportuaire

Intérieur Aérogare	326* bis		Local du parking souterrain P2
Premières habitations	340		Vauguières le Bas
	341		Vauguières le Haut

ANNEXE 6 : CONCENTRATION DU NO₂

Dates des tournées		
Série 1	03/07/2023	17/07/2023
Série 2	17/07/2023	31/07/2023
Série 3	08/01/2024	22/01/2024
Série 4	22/01/2024	05/02/2024

INFORMATIONS SITES DE MESURES				Concentrations en µg/m ³		HIVER		MOYENNES		
Site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	Type de site	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Moyenne été en µg/m ³	Moyenne hiver en µg/m ³	Moyenne en µg/m ³
327 Bis	Poste de Contrôle Exploitation	Intérieur Aérogare	AIR INTERIEUR	5,5	3,8	9,1	6,0	4,7	7,6	6,1
328	Salle embarquement duty free	Intérieur Aérogare	AIR INTERIEUR	9,4	4,9	11,4	18,3	7,2	14,9	11,0
326 Bis	Local parc auto P2	Intérieur Aérogare	AIR INTERIEUR	9,4	8,2	14,8	15,8	8,8	15,3	12,1
314	Extrémité de la piste principale	Zone réservée	PISTE	7,5	7,3	36,0	24,6	7,4	30,3	18,9
315	Côte piste principale	Zone réservée	PISTE	11,9	6,5	17,7	15,9	9,2	16,8	13,0
317 bis	Pré -passerelle Nord	Zone réservée	PISTE	11,7	9,6	21,0	24,1	10,7	22,6	16,6
318	Zone de parking des avions	Zone réservée	PISTE	13,3	9,6	19,3	16,4	11,5	17,9	14,7
340	Vauguières le Bas	1ère habitation	Prox aéroport	14,3	9,8	17,0	18,6	12,1	17,8	14,9
341	Vauguières le Haut	1ère habitation	Prox aéroport	16,6	13,5	22,4	18,6	15,1	20,5	17,8
321	Dépose minute	Proximité trafic	TRAFIC	16,4	13,8	18,2	21,1	15,1	19,7	17,4
322	Parking aérien P2	Parking	PARKING	14,9	12,8	17,6	18,0	13,9	17,8	15,8
325	Route d'accès à la zone aéroportuaire	Proximité trafic	TRAFIC	15,9	11,2	24,5	22,6	13,6	23,6	18,6
512	Campagne	Réf campagne (étang de l'or)	Rural	6,4	4,6			5,5	#DIV/0!	5,5
45	Urbain (Prés d'Arènes)	Réf urbaine	urbain	9,0	8,0	24,0	28,0	8,5	26,0	17,3
410	Liberté	Réf trafic	trafic	46,0	35,0	49,0	62,0	40,5	55,5	48,0

ANNEXE 7 : CONCENTRATION BTEX EN AIR AMBIANT ET AIR INTERIEUR

Dates des tournées		
Série 1	03/07/2023	17/07/2023
Série 2	17/07/2023	31/07/2023
Série 3	08/01/2024	22/01/2024
Série 4	22/01/2024	05/02/2024

**Résultats tubes aéroport (Air ambiant)
Année 2023 - Benzène en µg/m³**

INFORMATIONS SITES DE MESURES				Eté		Hiver		
N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPOLOGIE	Série1	Série2	Série3	Série4	Moyenne en µg/m3
369	Vauguières le Bas	1ères habitations	Proximité aéroport	0,9	0,3	1,4	1,1	0,9
353	Vauguières le Haut	1ères habitations	Proximité aéroport	1,1	0,3	1,4	1,1	1,0
358	Route d'accès à la zone aéroportuaire	Prox trafic AMM	TRAFIC	0,4	0,3	1,5	1,4	0,9
368	Campagne	Référence rurale	RURAL	0,8	0,3	1,3	0,9	0,8
373	Station Près d'Arènes Montpellier	Référence urbaine	URBAIN	0,8	0,3	1,5	1,5	1,0
367	Station Liberté Montpellier	Référence TRAFIC	TRAFIC	0,7	0,8	2,1	2,3	1,5

**Résultats tubes aéroport (Air ambiant)
Année 2023 - Toluène en µg/m³**

Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPOLOGIE	Eté		Hiver		Moyenne en µg/m3
			Série1	Série2	Série3	Série4	
Vauguières le Bas	1ères habitations	Proximité aéroport	1,0	0,6	1,1	1,7	1,1
Vauguières le Haut	1ères habitations	Proximité aéroport	0,8	0,5	1,0	1,5	1,0
Route d'accès à la zone aéroportuaire	Prox trafic AMM	TRAFIC	1,2	0,7	1,6	2,4	1,5
Campagne	Référence rurale	RURAL	0,7	0,5	0,9	1,0	0,8
Urbain (Près d'Arènes)	Référence urbaine	URBAIN	1,2	0,7	1,6	2,9	1,6
Liberté	Référence TRAFIC	TRAFIC	2,4	1,9	2,9	4,4	2,9

**Résultats tubes aéroport (Air ambiant)
Année 2023 - Ethylbenzène en µg/m³**

N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPOLOGIE	Eté		Hiver		Moyenne en µg/m3
				Série1	Série2	Série3	Série4	
369	Vauguières le Bas	1ères habitations	Proximité aéroport	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2
353	Vauguières le Haut	1ères habitations	Proximité aéroport	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
358	Route d'accès à la zone aéroportuaire	Prox trafic AMM	TRAFIC	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3
368	Campagne	Référence rurale	RURAL	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
373	Urbain (Près d'Arènes)	Référence urbaine	URBAIN	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3
367	Liberté	Référence TRAFIC	TRAFIC	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5

**Résultats tubes aéroport (Air ambiant)
Année 2023 - xylènes totaux en µg/m³**

N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPOLOGIE	Eté		Hiver		Moyenne en µg/m ³
				Série1	Série2	Série3	Série4	
369	Vauguières le Bas	1ères habitations	Proximité aéroport	1,3	0,8	0,7	1,4	1,0
353	Vauguières le Haut	1ères habitations	Proximité aéroport	1,0	0,6	0,7	1,2	0,9
358	Route d'accès à la zone aéroportuaire	Prox trafic AMM	TRAFIC	1,6	0,8	1,3	1,9	1,4
368	Campagne	Référence rurale	RURAL	1,0	0,6	0,7	1,1	0,8
373	Urbain (Prés d'Arènes)	Référence urbaine	URBAIN	1,6	1,0	1,4	2,5	1,6
367	Liberté	Référence TRAFIC	TRAFIC	2,8	1,9	2,4	3,4	2,6

Air intérieur :

	Début	Fin
Série 1	03/07/2023	07/07/2023
Série 2	08/01/2024	12/01/2024

INFORMATIONS SITES DE MESURES					ÉTÉ	HIVER
BENZENE	N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPOLOGIE	Série1	Série2
	303	Hall d'arrivée	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	1,3	2,6
	304	Salle d'embarquement Lounge	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	2,5	1,9
	305	Zone d'enregistrement	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	1,3	2,2
	333	Service Technique Magasin	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	1,1	1,7
	327 bis	Poste de contrôle Exploitation	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	1,1	2,6
		Salle d'embarquement duty free	Intérieur Aéroport	INTERIEUR	2,0	3,0
	326* bis	Local Parking souterrain P2	Parking souterrain	PARKING	4,9	4,0

	INFORMATIONS SITES DE MESURES				ÉTÉ	HIVER
	N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPLOGIE	Série1	Série2
TOLUENE	303	Hall d'arrivée	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	1,7	1,6
	304	Salle d'embarquement Lounge	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	1,8	1,7
	305	Zone d'enregistrement	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	1,7	1,7
	333	Service Technique Magasin	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	4,2	1,8
	327 bis	Poste de contrôle Exploitation	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	3,0	2,5
		Salle d'embarquement duty free	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	4,3	3,9
	326* bis	Local Parking souterrain P2	Parking souterrain	PARKING	4,0	3,3

	INFORMATIONS SITES DE MESURES				ÉTÉ	HIVER
	N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPLOGIE	Série1	Série2
ETHYL BENZENE	303	Hall d'arrivée	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	0,4	0,3
	304	Salle d'embarquement Lounge	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	5,0	0,5
	305	Zone d'enregistrement	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	0,5	0,4
	333	Service Technique Magasin	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	0,8	0,4
	327 bis	Poste de contrôle Exploitation	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	1,4	0,6
		Salle d'embarquement duty free	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	2,1	0,7
	326* bis	Local Parking souterrain P2	Parking souterrain	PARKING	1,4	0,6

	INFORMATIONS SITES DE MESURES				ÉTÉ	HIVER
	N° site	Emplacement	Quartier, commune ou autre	TYPLOGIE	Série1	Série2
XYLENES TOTAUX	303	Hall d'arrivée	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	2,0	1,3
	304	Salle d'embarquement Lounge	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	26,6	2,3
	305	Zone d'enregistrement	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	2,0	1,6
	333	Service Technique Magasin	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	3,6	2,1
	327 bis	Poste de contrôle Exploitation	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	4,3	1,9
		Salle d'embarquement duty free	Intérieur Aérogare	INTERIEUR	11,8	3,1

ANNEXE 8 : CONCENTRATION COV DANS LE CANISTER EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Pré-passerelle Nord		Zone d'enregistrement	
	jeudi 13 juillet 2023	lundi 8 janvier 2024	jeudi 13 juillet 2023	lundi 8 janvier 2024
éthane	1,48	3,63	1,95	4,00
éthylène	0,50	2,26	0,78	2,29
propane	0,38	2,16	10,92	6,40
propène	0,28	0,91	0,77	1,36
isobutane	0,07	0,68	7,72	6,63
n-butane	0,17	1,25	13,98	12,59
acétylène	0,16	0,61	0,18	0,65
trans-2-butène	0,26	0,09	0,26	0,12
1-butène	<0,02	0,21	1,05	0,33
cis-2-butène	<0,02	0,02	0,16	0,05
isopentane	0,15	0,48	0,90	0,63
n-pentane	0,06	0,33	0,21	0,30
1,3-butadiène	<0,02	0,07	<0,02	0,13
trans-2-pentène	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1-pentène	0,03	0,03	<0,03	<0,03
cis-2-pentène	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
isoprène	0,11	0,11	2,06	0,42
1,1-dichloroéthane	0,12	<0,04	<0,05	<0,04
1-hexène	0,21	0,07	0,31	0,03
1,2-dichloroéthylène	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04
n-hexane	0,11	0,18	0,39	0,32
Trichlorométhane	<0,05	3,03	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	0,28	0,11	0,89	0,55
benzène	0,26	0,84	0,32	0,84
Tétrachlorométhane	0,64	0,26	0,64	<0,06
Trichloroéthylène	<0,06	0,05	0,77	<0,05
iso-octane	0,14	0,09	0,24	0,09
n-heptane	0,17	0,12	0,17	0,17
1,1,2-trichloroéthane	0,67	0,28	0,33	0,11
toluène	0,80	0,88	2,10	1,07
octane	0,33	0,09	0,24	0,09
Tétrachloroéthylène	<0,07	<0,07	<0,07	0,07
chlorobenzène	0,19	0,05	<0,05	0,05
éthylbenzène	0,13	0,13	0,13	0,13
m+p-xylène	0,26	0,53	0,40	0,57
styrène	0,04	0,09	0,17	0,04
o-xylène	0,22	0,22	0,31	0,22
1,3,5-triméthylbenzène	0,10	0,05	<0,05	0,05
1,2,4-triméthylbenzène	0,45	0,20	0,40	0,30
1,4-Dichlorobenzène	0,18	<0,06	0,24	0,06
1,2,3-triméthylbenzène	0,60	0,10	2,69	0,15

ANNEXE 9 : PERIODES DE MESURE

Mesure par échantillonneurs passifs

Le NO₂, BTEX et aldéhydes sont mesurés par échantillonneurs passifs, dont la méthode de mesure est détaillée en *annexe 2*. L'intérêt de la mesure par échantillonneurs passifs est de disposer d'un nombre de mesure conséquent sur la zone d'étude.

NO₂

Chaque campagne de mesure (hivernale et estivale) est composée de 2 périodes consécutives de 14 jours d'exposition (*cf.* tableau ci-dessous). Les mesures couvrent donc 15% de l'année, ce qui est conforme aux exigences de la directive européenne pour la mesure de ces polluants dans l'air ambiant¹² dans le cadre de la mesure indicative.

		Périodes de mesure – NO ₂ Aéroport Montpellier-Méditerranée – 2023/2024
Eté	Série 1	3 au 17 juillet 2023
	Série 2	17 au 31 juillet 2023
Hiver	Série 3	8 au 22 janvier 2024
	Série 4	22 janvier au 5 février 2024

BTEX et aldéhydes

Dans l'air ambiant :

Les aldéhydes ne sont pas mesurés en air ambiant.

Conformément aux exigences de la directive européenne pour la mesure de ces polluants dans l'air ambiant, la méthode d'évaluation choisi pour le benzène est la mesure indicative en raison des faibles niveaux de benzène enregistrés en 2013 et 2018. Les mesures de BTEX ont été réalisées sur 4 périodes de 14 jours d'exposition par campagne de mesure (*cf.* tableau ci-dessous).

¹² Dans le cadre d'une mesure indicative – ce qui est le cas de ces mesures par échantillonneurs passifs – la couverture temporelle doit être de 14% au minimum.

		Air ambiant – BTEX Aéroport Montpellier-Méditerranée – 2023/2024
Eté	Série 1	3 au 17 juillet 2023
	Série 2	17 au 31 juillet 2023
Hiver	Série 3	8 au 22 janvier 2024
	Série 4	22 janvier au 5 février 2024

En air intérieur

Des mesures de **BTEX et d'aldéhydes** ont été réalisées à l'intérieur de l'aérogare. En référence au décret du 5 janvier 2012 sur la qualité de l'air intérieur de certains ERP, les échantillonneurs passifs ont été exposés durant 4,5 jours (du lundi matin au vendredi après-midi) à chaque campagne.

		Air intérieur – BTEX et aldéhydes Aéroport Montpellier-Méditerranée – 2023/2024
Eté		Du 3 au 7 juillet 2023
Hiver		Du 8 au 12 janvier 2024

Périodes de mesure de COV par canister

Une description de la méthode de mesure par canister (photo ci-contre) est disponible en *annexe 3*.

Une quarantaine de **Composés Organiques Volatils (COV)** ont été recherchés sur un site dans l'aérogare (zone d'enregistrement) et un site en zone réservée (pré-passerelle Nord). Les mesures ont été effectuées sur une courte période (**3 heures**) :

Campagne estivale : **le 13 juillet 2023**.

Campagne hivernale : **le 8 janvier 2024**.



Canister

Périodes de mesure des PM_{2.5}

Les mesures de particules fines (PM_{2.5}) sont réalisées avec des capteurs spécifiques, sur une période de 4,5 jours en saison froide et saison chaude.

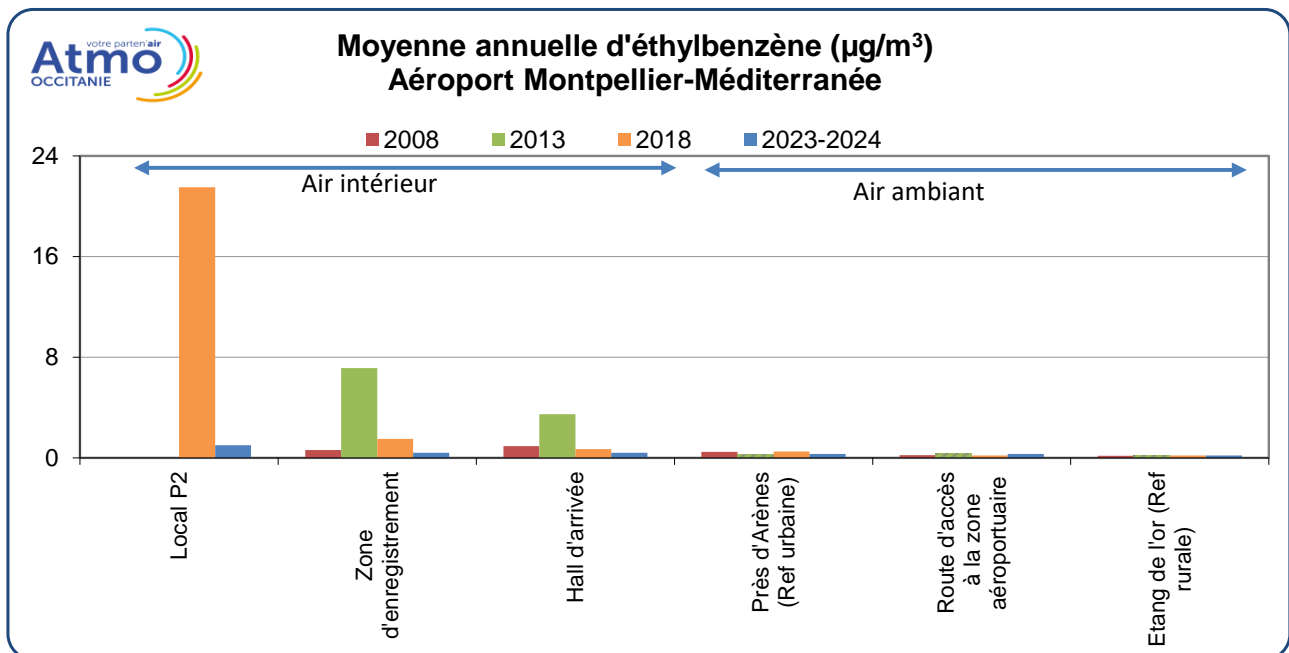
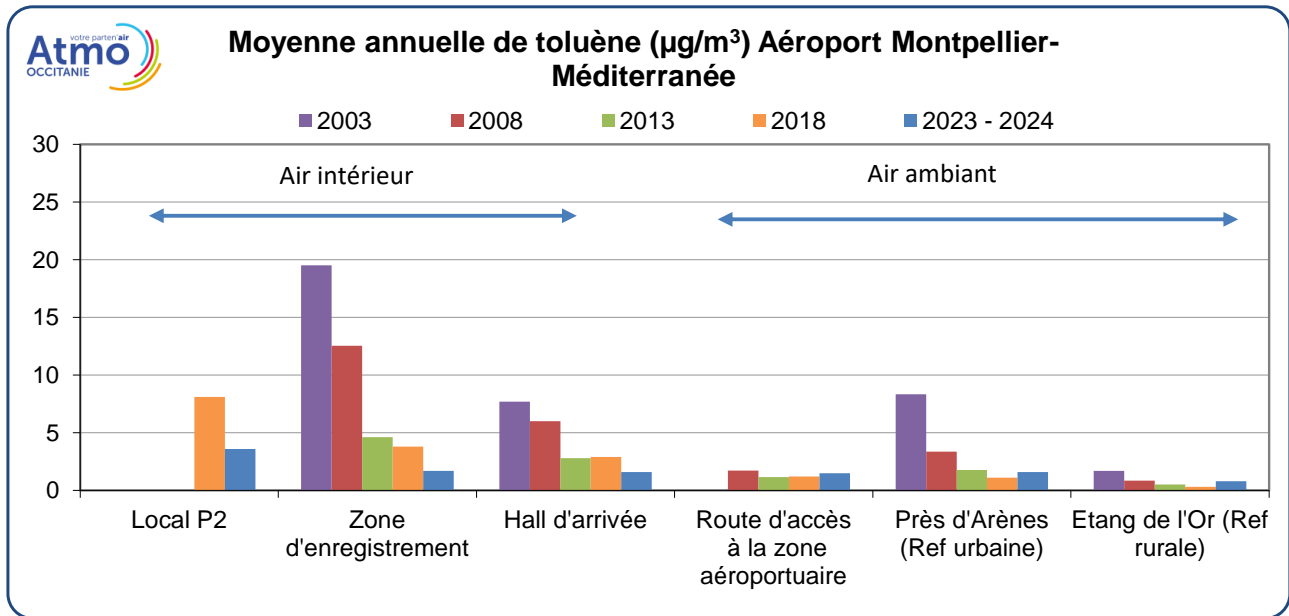
Air intérieur – PM _{2.5} Aéroport Montpellier-Méditerranée – 2023/2024	
Eté	Du 3 au 7 juillet 2023
Hiver	Du 8 au 12 janvier 2024

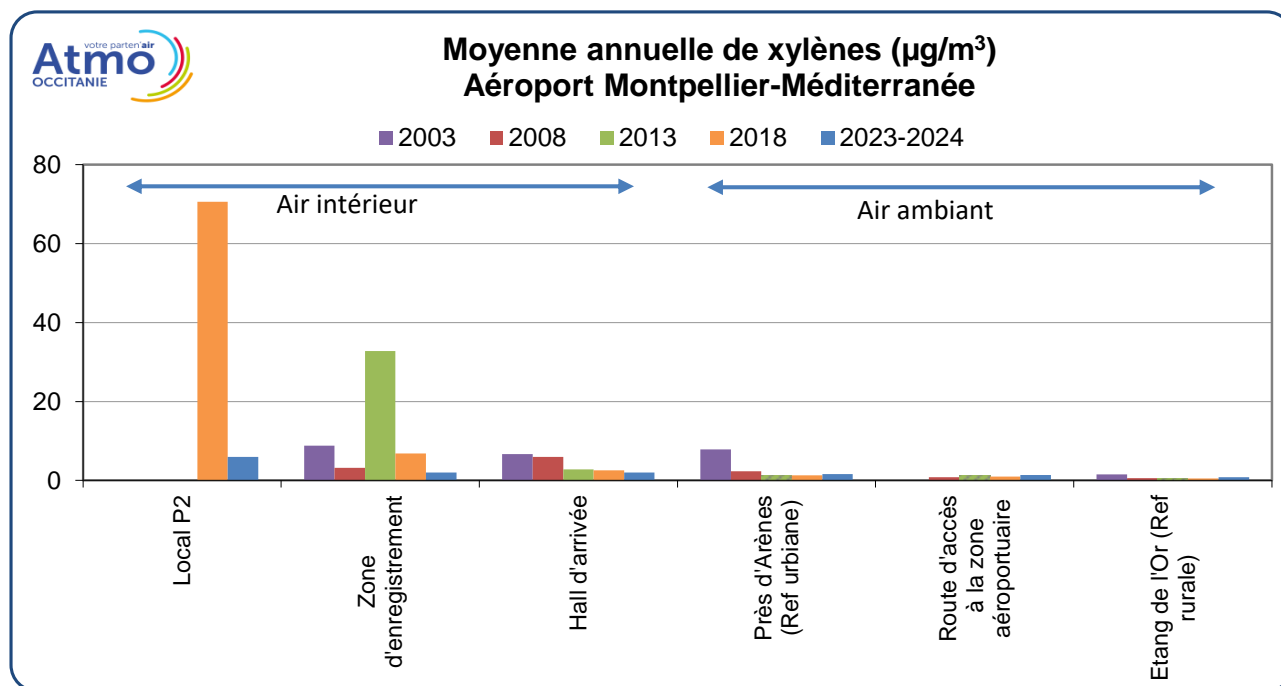
Périodes de mesure du CO₂

Les mesures de CO₂ sont réalisées avec des Qtrack, dont les mesures sont réalisées en continu.

Air intérieur – CO ₂ Aéroport Montpellier-Méditerranée – 2023/2024	
Eté	Du 17 au 31 juillet 2023
Hiver	Du 8 au 12 janvier 2024

ANNEXE 10 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS TEX ET ALDEHYDES AVEC LES ETUDES PRECEDENTES





Les concentrations de toluène, éthylbenzène et des xylènes mesurées sur la campagne 2023/2024 sont globalement plus faibles que celles observées lors des campagnes précédentes. Comme évoqué dans le rapport sur la campagne 2018, une influence ponctuelle de produit ménagé et de solvant avait été mise en évidence lors de la période estivale de 2018.

ALDEHYDES

Concentration en µg/m3		Acéaldéhyde			Propanal			Butanal		
N° site	Emplacement	2013	2018	2023 / 2024	2013	2018	2023 / 2024	2013	2018	2023 / 2024
303	Hall d'arrivée	3,9	3,4	4,4		1,4	1,1		5,6	4,6
305	Zone d'enregistrement	5,0	4,7	3,3		1,6	0,8		7,2	4,2
327 bis	Poste de contrôle Exploitation		6,0	19,9		2,0	2,7		8,5	10,9

Concentration en µg/m3		Benzaldéhyde			Isopentanal			Pentanal			Hexanal		
N° site	Emplacement	2013	2018	2023 / 2024	2013	2018	2023 / 2024	2013	2018	2023 / 2024	2013	2018	2023 / 2024
303	Hall d'arrivée	<0,4	0,2	0,1		0,4	0,3		1,2	0,7		4,2	3,6
305	Zone d'enregistrement	<0,4	0,3	0,2		0,6	0,2		1,8	0,9		6,8	3,9
327 bis	Poste de contrôle Exploitation	<0,4	0,6	0,3		0,5	1,6		1,9	2,7		8,6	16,9

Dans le Hall d'arrivée et la zone d'enregistrement, les concentrations d'aldéhydes mesurées lors de la campagne 2023/2024 diminuent par rapport aux campagnes de mesures précédentes. En revanche, on note une hausse des niveaux sur le site du PCE.



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie