

**Évaluation de
l'efficacité des haies
végétalisées sur la
qualité de l'air**

Commune de Saint-Aunès



EVALUATION DE L’EFFICACITE DES HAIES VEGETALISEES SUR LA QUALITE DE L’AIR

COMMUNE DE SAINT-AUNES – ANNEE 2019

ASF

JUIN 2020



SOMMAIRE

I – SYNTHÈSE DES RESULTATS	4
1.1 – UNE ZONE INFLUENCEE PAR LA PROXIMITE DE L’AUTOROUTE	4
1.2 – DES CONCENTRATIONS DE FOND SIMILAIRES A CELLES RENCONTREES A MONTPELLIER	4
1.3 – L’EFFICACITE DES MERLONS POUR LA PROTECTION DES RIVERAINS	4
II – DESCRIPTIF DE L’ETUDE	5
2.1 – CONTEXTE	5
2.2 – OBJECTIFS ET DISPOSITIFS DEPLOYES	6
AMELIORATION DU DISPOSITIF DE MESURE EN 2019.....	6
EVOLUTION DES VEGETAUX	6
2.3 – ZONE D’ETUDE ET LOCALISATION DES SITES ETUDIES.....	7
2.4 – POLLUANTS ETUDIES.....	8
2.5 – DISPOSITIFS DEPLOYES POUR EVALUER L’EFFICACITE DES MOYENS DE REDUCTION DE L’EXPOSITION DES RIVERAINS MIS EN PLACE PAR ASF	8
2.5.1 – MESURES PAR STATION MOBILE	8
2.5.2 – MESURES PAR MICROCAPTEUR	8
2.5.3 – MESURES PAR ECHANTILLONNEURS PASSIFS DU DIOXYDE D’AZOTE NO ₂	10
2.5.4 – DISPOSITIF DE MESURE SUR LES 10 ANNEES D’INVESTIGATION.....	10
III – QUELLES EMISSIONS DE POLLUANTS SUR LA ZONE D’ETUDE	11
IV – CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D’AZOTE NO₂	12
4.1 – INFLUENCE DU TRAFIC ROUTIER DE L’A9 SUR LES CONCENTRATIONS DE NO ₂	12
4.1.1 – VARIABILITE JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS DE NO ₂	12
4.1.2 – EVOLUTION SUR LA SEMAINE DE LA POLLUTION LIEE AU TRAFIC ROUTIER	14
4.1.3 – VARIATIONS SAISONNIERES DES CONCENTRATIONS DE NO ₂ SUR LA ZONE D’ETUDE	15
4.2 – VARIATION SPATIALE DES CONCENTRATIONS DE NO ₂	16
4.2.1 – CONCENTRATIONS OBSERVEES PENDANT LA CAMPAGNE D’ETUDE.....	16
4.2.2 – COMPARAISON AUX SEUILS REGLEMENTAIRES	16
V – CONCENTRATIONS EN PARTICULES FINES PM₁₀, PM_{2,5}	17
5.1 – VARIATIONS SAISONNIERES DES CONCENTRATIONS EN PARTICULES	17
5.2 – EVOLUTION DES MOYENNES JOURNALIERES DE PM ₁₀ ET PM _{2,5}	18
VI – ESTIMATION DE L’EFFET DES MERLONS VEGETALISES SUR LA QUALITE DE L’AIR	19
6.1 – IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS DE NO ₂	19
6.1.1 – IMPACT AU NIVEAU DES QUARTIERS	19
6.1.2 – IMPACT DIRECT DES MERLONS SUR LA POLLUTION DE NO ₂	21
6.2 – IMPACT DES MERLONS SUR LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES PM ₁₀ ET PM _{2,5}	23
6.2.1 – PM ₁₀	23

6.2.2 – PM2,5.....	24
6.2.3 – BILAN DES MESURES PM10 ET PM2,5	24

<u>VII – PERSPECTIVES.....</u>	25
---------------------------------------	-----------

<u>TABLE DES ANNEXES.....</u>	26
--------------------------------------	-----------

<u>LEXIQUE.....</u>	26
----------------------------	-----------

I – SYNTHÈSE DES RESULTATS

1.1 – Une zone influencée par la proximité de l’autoroute

Le **trafic routier** est, sur la commune de Saint-Aunès, le **principal émetteur** de **NOx et de particules PM10 et PM2,5** avec respectivement 96%, 55% et 59% des émissions totales en raison de la présence de l’autoroute A9 qui traverse son territoire et qui représente environ 50% des émissions de ce secteur.

Cette nouvelle campagne de mesure confirme l’influence des émissions du trafic routier à proximité de l’autoroute A9, sur les concentrations de NO₂ et de particules avec un effet de décroissance marqué selon la distance aux voies de circulation. Les niveaux observés, au plus près du trafic, sont notamment corrélés avec l’intensité du trafic de l’autoroute indépendamment des conditions météorologiques.

Sur l’ensemble des sites étudiés, un seul site très proche du trafic de l’autoroute ne respecte pas les seuils réglementaires annuels pour le dioxyde d’azote.

1.2 – Des concentrations de fond similaires à celles rencontrées à Montpellier

Dès que l’on s’éloigne des abords de l’autoroute (environ 150 mètres), les concentrations mesurées sont proches de celles rencontrées à Montpellier sur les stations urbaines pour le NO₂ et les particules. Les concentrations mesurées en fond urbain respectent les seuils réglementaires annuels.

1.3 – L’efficacité des merlons pour la protection des riverains

L’efficacité des merlons sur les concentrations de NO₂ se confirme, avec comme les 2 années précédentes, des concentrations significativement plus faibles derrière les merlons. Le merlon j permet donc de **diminuer l’exposition des riverains** à la pollution de l’air induite par l’autoroute, avec un taux d’abattement du NO₂ variable selon les saisons et les années pouvant atteindre 50% derrière le merlon.

Ces **abattements** sont également observés sur les concentrations de particules mais dans une moindre importance.

II – DESCRIPTIF DE L'ETUDE

2.1 – Contexte

En 2016, afin d'améliorer la protection des riverains à la pollution et au bruit, l'association de riverains ADPMA9 a proposé aux Autoroutes du Sud de la France (ASF) d'expérimenter la mise en place de haies arborées le long de l'autoroute, à proximité des habitations sur la commune de Saint-Aunès. L'ADPMA9 s'appuie notamment sur une étude¹ de l'université de Lancaster au Royaume Uni qui démontre qu'il existe un potentiel de réduction des particules PM10 par les végétaux.

En effet, des analyses effectuées au microscope électronique montrent que les particules fines sont « capturées » par les feuilles. L'efficacité des arbres en bord de route pour réduire les niveaux d'exposition des riverains aux particules fines est donc à vérifier.

Sur propositions de l'association ADPMA9, ASF a mis en œuvre différents dispositifs de protection et d'évaluation dont une étude menée en partenariat avec ATMO Occitanie, pour une période de 10 années (2017-2027), visant à évaluer l'effet des haies végétalisées sur la qualité de l'air.

En 2017, des merlons de terre placés en bordure de l'autoroute et utilisés principalement pour la protection acoustique des riverains le long d'infrastructures routières ont été végétalisés par les ASF, dans l'objectif d'atténuer la pollution atmosphérique et le bruit.

Les approches d'évaluation menées par les partenaires sont les suivantes :

- évaluation quantitative, menée par ATMO Occitanie,
- évaluation qualitative sur le pouvoir de captation des polluants par les végétaux, menée par le CNRS.

En 2017, ATMO Occitanie est intervenu pour quantifier l'état initial correspondant à la mise en service du dédoublement de l'autoroute avec la présence de merlons nouvellement végétalisés. Cet état initial s'est poursuivi en 2018.

En 2019, le suivi des concentrations de polluants atmosphériques a été réalisé en hiver et été sur un ensemble de sites de part et d'autre des merlons végétalisés.

Un comité de pilotage pluridisciplinaire a été constitué, réunissant annuellement les différents acteurs du territoire de l'étude (ville de St-Aunès, association ADPMA9) ainsi que les différents acteurs du projet (ASF, ATMO Occitanie, CNRS, entreprises chargées des espaces verts et de l'irrigation) pour rendre compte de la mise en œuvre des dispositifs et de l'avancée de l'évaluation.

Cette étude s'inscrit dans le PSQA² et le projet associatif d'ATMO Occitanie, en répondant plus particulièrement aux objectifs suivants :

1. **Axe 3-3** : "Accompagner les partenaires pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des aménagements urbains et des infrastructures de transport"
2. **Axe 4-3** : "Participer avec des organismes publics ou privés, à des études et des recherches contribuant au développement d'outils et de connaissances relatifs à la qualité de l'atmosphère"
3. **Axe 4-4** : "Accompagner l'innovation et le transfert technologique"

¹ Impact of roadside tree lines on indoor concentrations of traffic derived particulate matter, Lancaster Environment Centre, Lancaster University, UK, 2013

² Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

2.2 – Objectifs et dispositifs déployés

En 2019, le dispositif d'évaluation mis en œuvre est le suivant :

Objectifs	Dispositifs déployés
Suivi de la qualité de l'air sur la zone d'étude	28 sites échantillonneurs passifs NO ₂
Comparaison des différents modes de conduite des haies végétalisées (irrigation intensive et ponctuelle) et évaluation de l'effet des dispositifs de protection des riverains sur la qualité de l'air	6 sites PM ₁₀ , PM _{2,5} et NO ₂ installés de part et d'autre de chaque merlon, 1 site de référence PM ₁₀ , PM _{2,5} et NO ₂
Comparaison selon la période de l'année	2 périodes de mesure : saison froide et saison chaude
Evaluation de l'effet des végétaux sur la qualité de l'air	Suivi des concentrations en polluants pendant 10 années
Evaluation des dépôts sur les végétaux	Sorties numériques par modélisation annuelle des dépôts secs au niveau de chaque merlon
Identification des évolutions à apporter au dispositifs de protection végétalisés pour réduire l'exposition des riverains	Rapport d'étude annuel

Cette 3^{ème} année de mesure répond à l'évaluation quantitative de la qualité de l'air et permettra de comparer les résultats aux années précédentes pour le suivi de concentrations au niveau de la zone d'étude et des effets des végétaux sur la qualité de l'air.

Comme prévu dans le protocole d'étude, en 2019, la station mobile n'était pas implantée sur site. Ce dispositif d'étude sera à nouveau déployé en 2020.

Amélioration du dispositif de mesure en 2019

Suite aux conclusions de la campagne d'étude 2018 et afin de parfaire les connaissances de la pollution sur la zone d'étude, les améliorations suivantes ont été apportées au dispositif :

- Ajout de points de mesures pour évaluer la décroissance du NO₂ et la zone d'impact de l'autoroute sur les concentrations de NO₂ (5 sites supplémentaires),

Evolution des végétaux

2 ans après leurs plantations sur les merlons, les végétaux des merlons irrigué et témoin sont de petites tailles (entre 30 et 60 cm).



Juillet 2018 – Photo Midi Libre



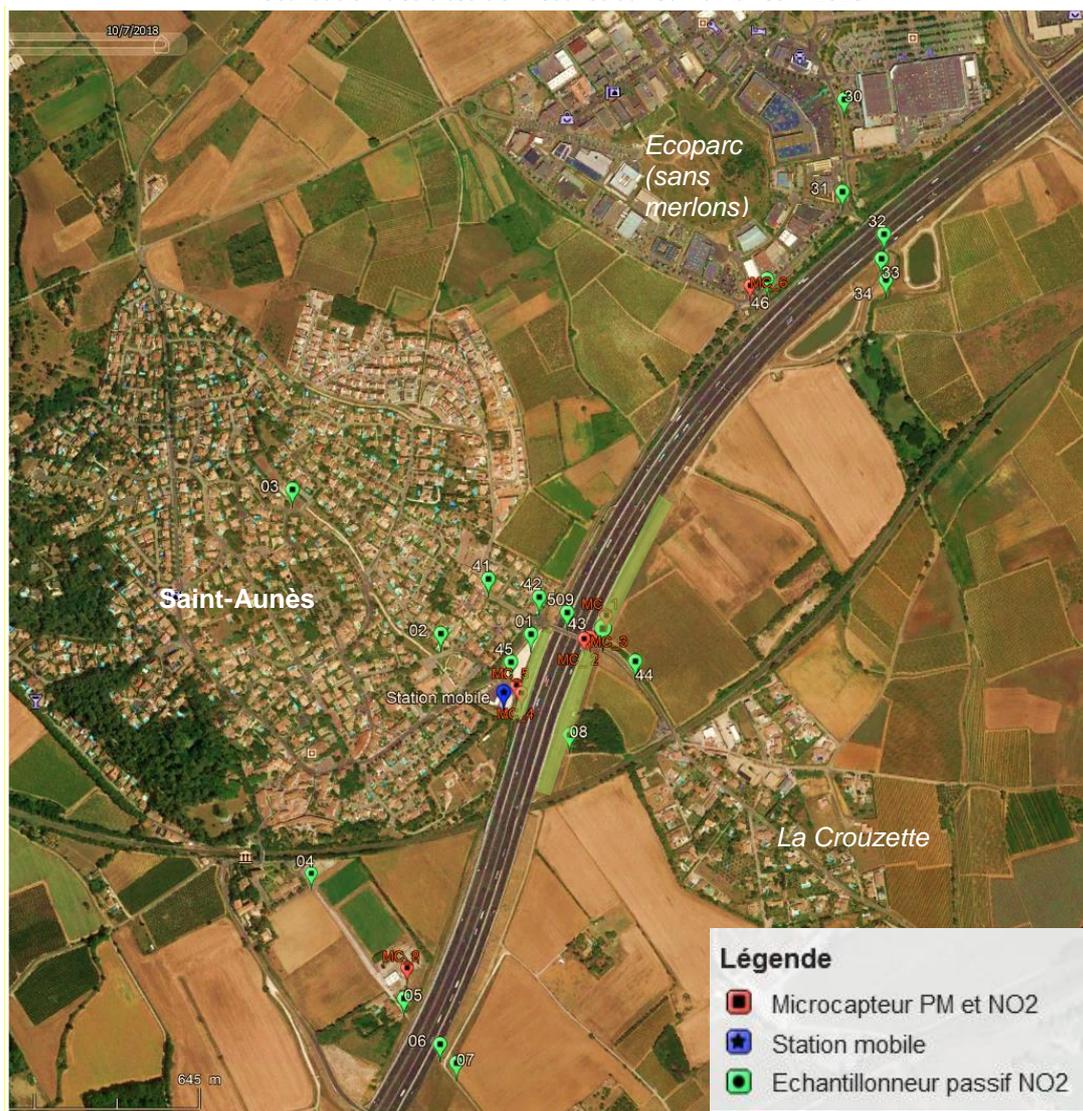
Juin 2020 – Photo Atmo Occitanie

2.3 – Zone d’étude et localisation des sites étudiés

La zone d’étude se situe sur la commune de Saint-Aunès à l’Est de Montpellier, au niveau de 3 merlons plantés de haies arborées en bordure des voies de circulation de l’autoroute A9. Sur cette section le trafic moyen journalier est de 97 000 véhicules.

- En mai 2017, il a été mis en service 12 voies de circulation au lieu de 6 jusqu’alors, sans modification du nombre de véhicules journaliers.
- Pour analyser l’impact de haies arborées, plantées en 2017, sur la réduction de la pollution de l’air provenant de la circulation routière sur l’autoroute A9, 3 types de haies arborées selon deux modalités d’irrigation (irrigué-fertilisé et irrigation ponctuelle) sont étudiés en lien avec le volume de biomasse attendu :
 - Merlon témoin : mode paysager (extensif) avec irrigation ponctuelle les premières années.
 - Merlon irrigué et fertilisé : mode intensif avec irrigation goutte à goutte et fertilisation des végétaux pour accélérer la pousse et le volume de biomasse produite. Les 2 premiers merlons sont plantés au départ avec les mêmes végétaux. La comparaison porte donc uniquement sur le mode de conduite des végétaux.
 - Merlon communal : situé sur un terrain communal irrigué avec des végétaux différents (méthode intensive et à vocation plus paysagère)

Localisation des sites de mesures sur Saint-Aunès - 2019



2.4 – Polluants étudiés

Sur la période de l'étude (2017-2026), les polluants mesurés sont des polluants principalement émis par la pollution routière.

- 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 **particules en suspension** PM₁, PM_{2,5} et PM₁₀ dont le diamètre est respectivement inférieur à 1, 2,5 et 10 micromètres. Plus les particules en suspension sont fines et plus elles pénètrent profondément dans les poumons et engendrent des troubles respiratoires.

Elles ont plusieurs origines :

- les **émissions directes** dans l'atmosphère provenant de sources anthropiques (raffineries, usines d'incinération, **transport...**) ou naturelles (remise en suspension de particules par vent fort, érosion, poussières sahariennes, embruns marins...),
- les **transformations chimiques** à partir de polluants gazeux (particules secondaires). Par exemple, dans certaines conditions, le dioxyde d'azote associé à l'ammoniac pourra se transformer en particules de nitrates et le dioxyde de soufre en sulfates,
- les **remises en suspension des particules** qui s'étaient déposées au sol sous l'action du vent ou par les véhicules le long des axes routiers.

2.5 – Dispositifs déployés pour évaluer l'efficacité des moyens de réduction de l'exposition des riverains mis en place par ASF

2.5.1 – Mesures par station mobile

Conformément au protocole initial, la station mobile n'a pas été installée en 2019.

2.5.2 – Mesures par microcapteurs

Cinq sites microcapteurs sont disposés de part et d'autre des 3 merlons le long de l'autoroute sur la commune de Saint-Aunès (voir plan suivant).

Localisation des sites microcapteurs au niveau des merlons végétalisés



3 autres sites d'étude, non présents sur la carte, sont implantés pour comparaison aux sites sur les merlons, il s'agit de :

- site Services techniques à 70 mètres derrière un merlon, au sud de Saint-Aunès près du stade,
- site de l'Ecoparc (sans merlon)
- site de Prés d'Arènes qui est une station de référence de fond urbain du réseau de Montpellier.

Les photos de chaque site sont présentés en annexe 1.

Préalable à la lecture des données issues des microcapteurs :

Le jeu de données utilisé pour les statistiques présentées correspond aux données valides, répondant aux critères de validation indiquées par le constructeur (cf. annexes 2 et 3). Les microcapteurs, développés ces dernières années, permettent d'obtenir des mesures indicatives de la qualité de l'air et complètent les méthodes de référence (tubes passifs et analyseurs), pour une surveillance continue et spatialisée à moindre coût.

2.5.3 – Mesures par échantillonneurs passifs du dioxyde d’azote NO₂

28 sites de mesures ont été installés en 2019 sur la zone d’étude pour le suivi du NO₂ :

- La majorité des sites (17) sont positionnés à proximité du trafic routier, principal émetteur de NO₂.
- 5 sites de mesures ont été placés en milieu urbain, non influencé par des axes routiers importants afin de mesurer la pollution de fond urbaine dans différents quartiers de Saint-Aunès.
- 4 sites sont implantés en milieu urbain mais relativement proches de l’autoroute pour être influencés par le trafic
- 1 site est placé en milieu rural mais relativement proche de l’autoroute pour être influencé par le trafic (moins de 100 mètres).

1 site de référence est situé hors de la zone d’étude pour comparaison :

- 1 site de référence urbaine, à la station de Prés d’Arènes de Montpellier.

Les mesures se sont déroulées sur 2 périodes météorologiques contrastées : du 22 février au 14 mai 2019 et du 2 août au 26 septembre 2019.

Les résultats détaillés des mesures de NO₂ par échantillonneurs passifs, sont présentés en annexe 7.

2.5.4 – Dispositif de mesure sur les 10 années d’investigation

Les données d’observations seront collectées sur une période de 10 années (2017 à 2026).

Les campagnes de mesures se déroulent chaque année à 2 saisons contrastées.

	Mesures indicatives de PM 10, PM 2,5 et NO ₂ par microcapteurs sur 8 sites pendant 2 mois en été et 2 mois en hiver	Mesure de PM 10, PM 2,5 et NO ₂ par moyen mobile sur 1 site pendant 2 mois en été et 2 mois en hiver	Mesures indicatives de NO ₂ par échantillonneurs passifs
Etat 0 (2017)	26/04 au 04/09/2017	13/03 au 23/05/2017 14/06 au 04/09/2017	01/03 au 26/04/2017 21/06 au 16/08/2017
Etat 1 (2018)	23/01 au 30/03/2018 et 12/07 au 24/10/2018	22/01 au 06/04/2018 et 12/07 au 24/10/2018	18/01 au 15/03/2018 et 11/07 au 06/09/2018
Etat 2 (2019)	22/02 au 14/05/2019 et 02/08 au 26/09/2019	-	22/02 au 14/05/2019 et 02/08 au 26/09/2019
Etat 3 (2020)	x		
Etat 4 (2021)	x		
Etat 5 (2022)	x	x	x
Etat 6 (2023)	x		
Etat 7 (2024)	x		
Etat 8 (2025)	x		
Etat 9 (2026)	x	x	x

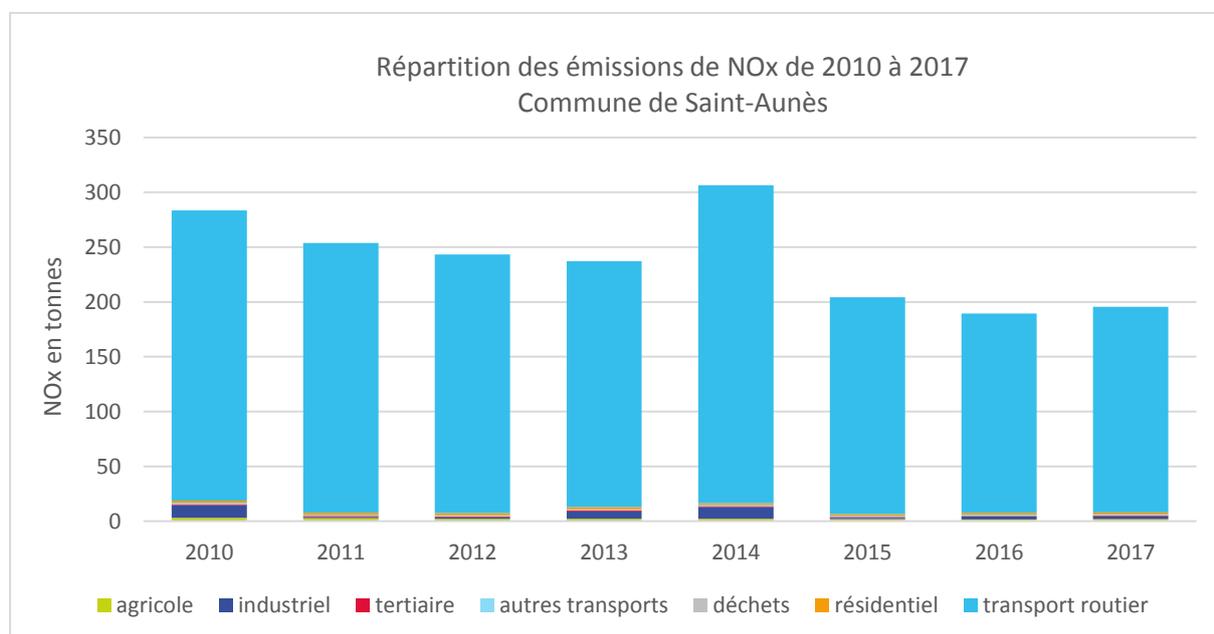
III – QUELLES EMISSIONS DE POLLUANTS SUR LA ZONE D’ETUDE

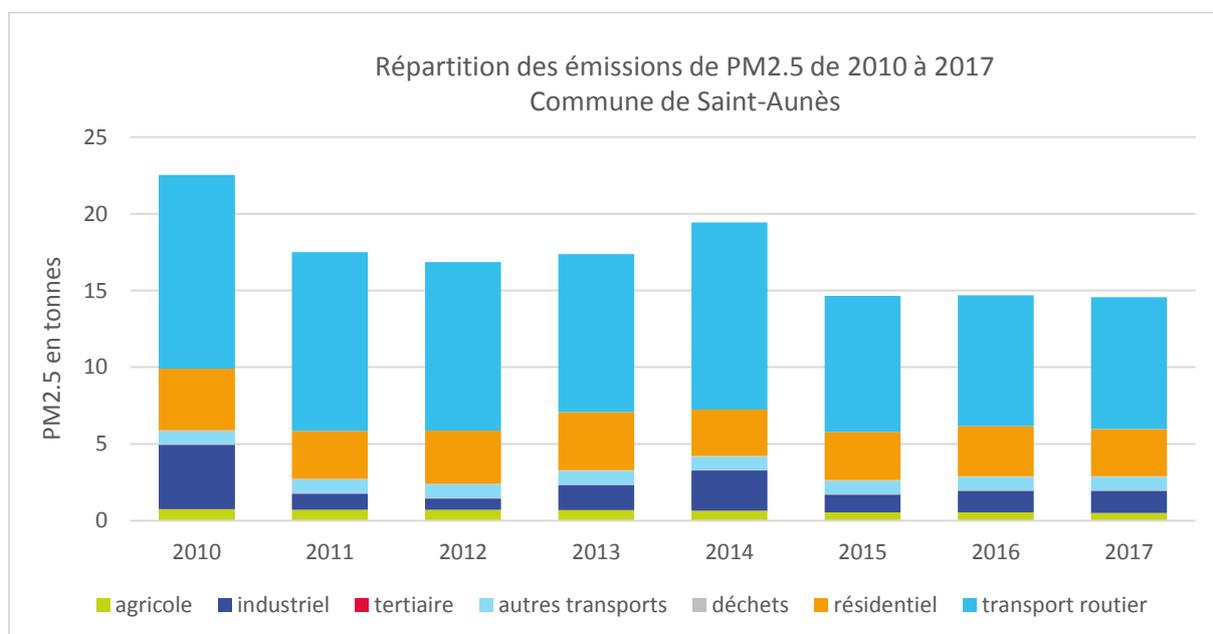
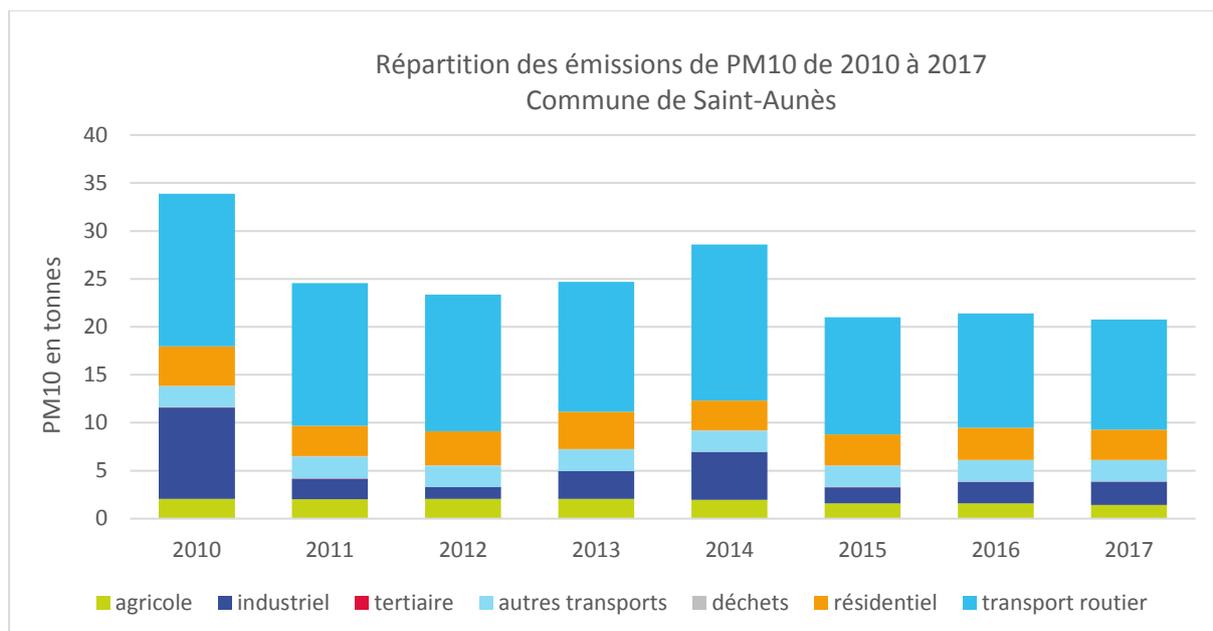
Le **trafic routier** est le premier contributeur aux émissions de **NOx** et de particules sur la commune de Saint-Aunès. Ce secteur émet, sur ce territoire, **96% des oxydes d’azote totaux, 55% des particules PM10 et 59% des PM2,5** (émissions directes et émissions dues à l’usure des pièces métalliques et de la route). Selon les préconisations nationales, la remise en suspension n’est plus comptabilisée comme émissions directes dans cette nouvelle version de l’inventaire des émissions.

Sur la commune de Saint-Aunès, l’autoroute A9 contribue significativement, pour plus de la moitié, aux émissions de NOx et de particules du secteur des transports routiers.

Le secteur autres transports est présent dans les émissions de particules en raison de la présence de la ligne ferroviaire sur la commune. Les émissions proviennent principalement de l’usure des pièces mécaniques et des rails.

Le secteur **Résidentiel-Tertiaire** est le **deuxième secteur contributeur avec, respectivement, 15 et 20% des émissions de PM10 et PM2,5**, principalement en lien avec la combustion du bois pour le chauffage.



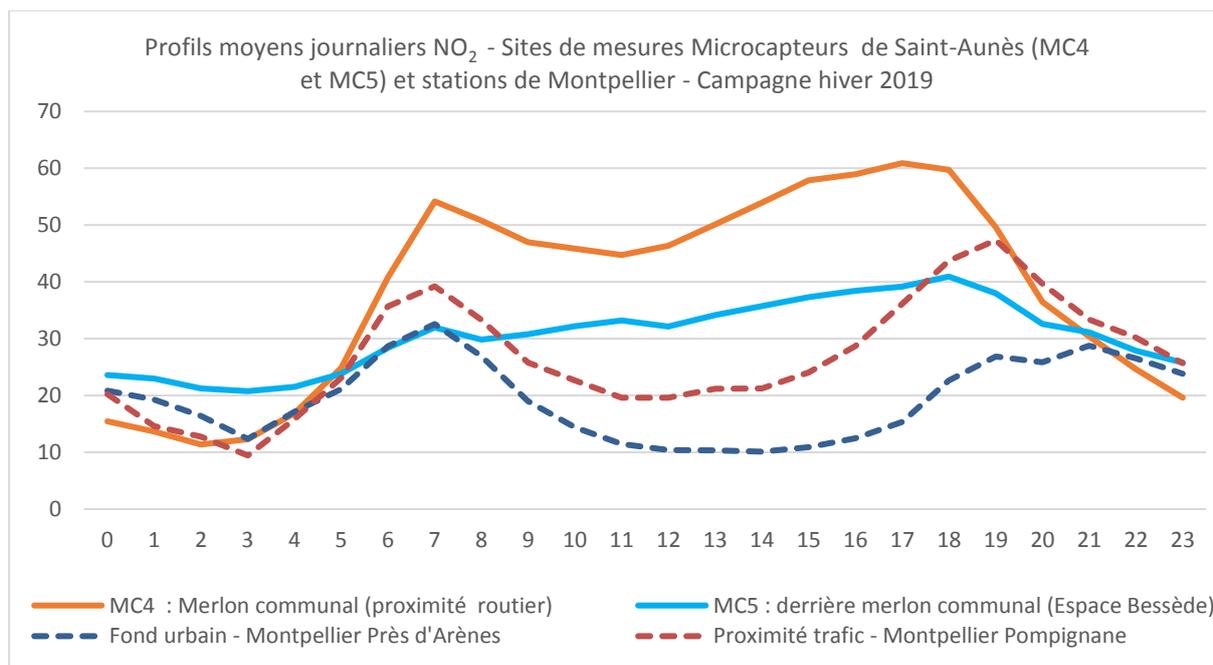


IV – CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D’AZOTE NO₂

4.1 – Influence du trafic routier de l’A9 sur les concentrations de NO₂

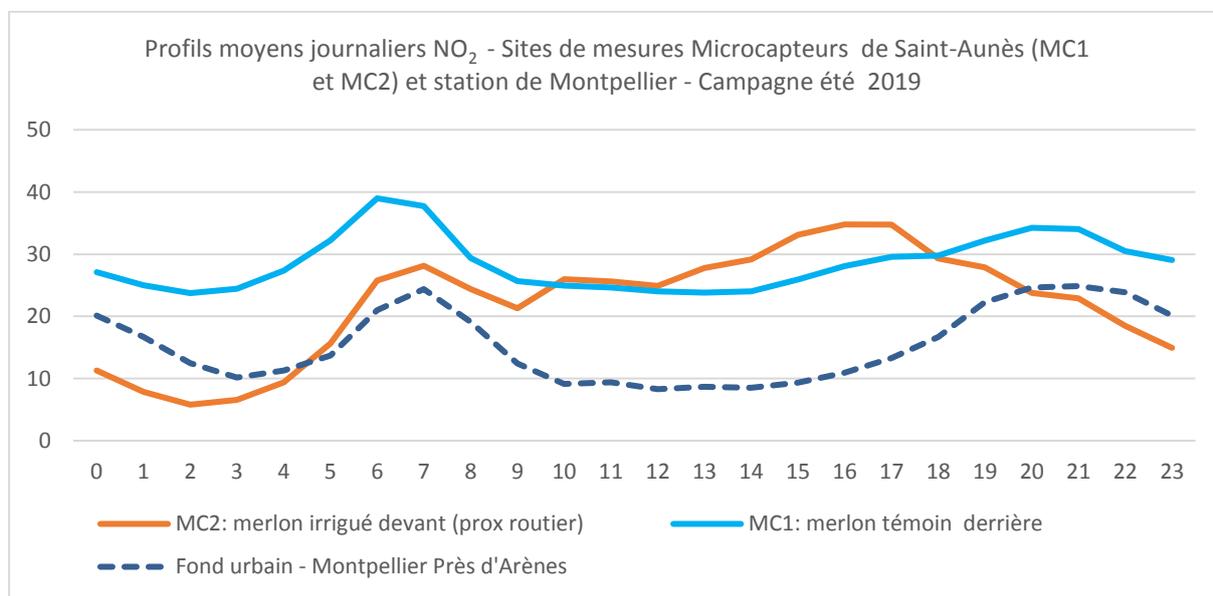
4.1.1 – Variabilité journalière des concentrations de NO₂

Les moyennes journalières enregistrées sur la période hiver-printemps des concentrations en NO₂ sur le site d’étude et sur 2 stations pérennes de l’Hérault (Pompignane, Prés d’Arènes) sont présentées ci-dessous.



Pour la période hivernale, les profils journaliers moyens à Saint-Aunès et sur la région de Montpellier présentent les mêmes caractéristiques, à savoir des augmentations de NO₂ en début de matinée et en fin d’après-midi, c'est-à-dire au moment des "heures de pointe" du trafic routier.

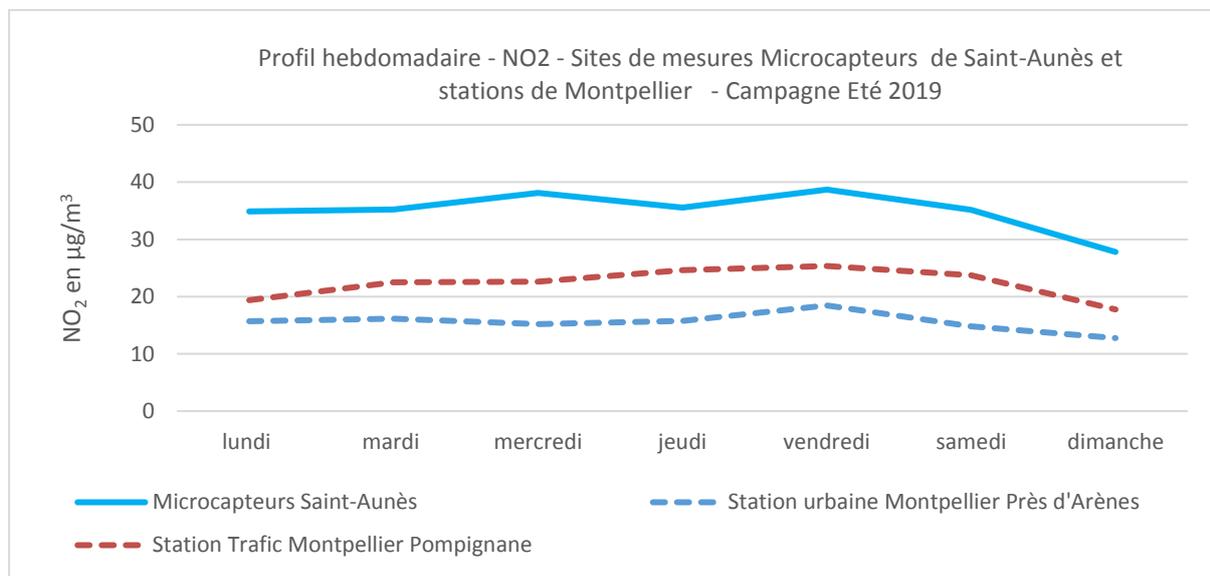
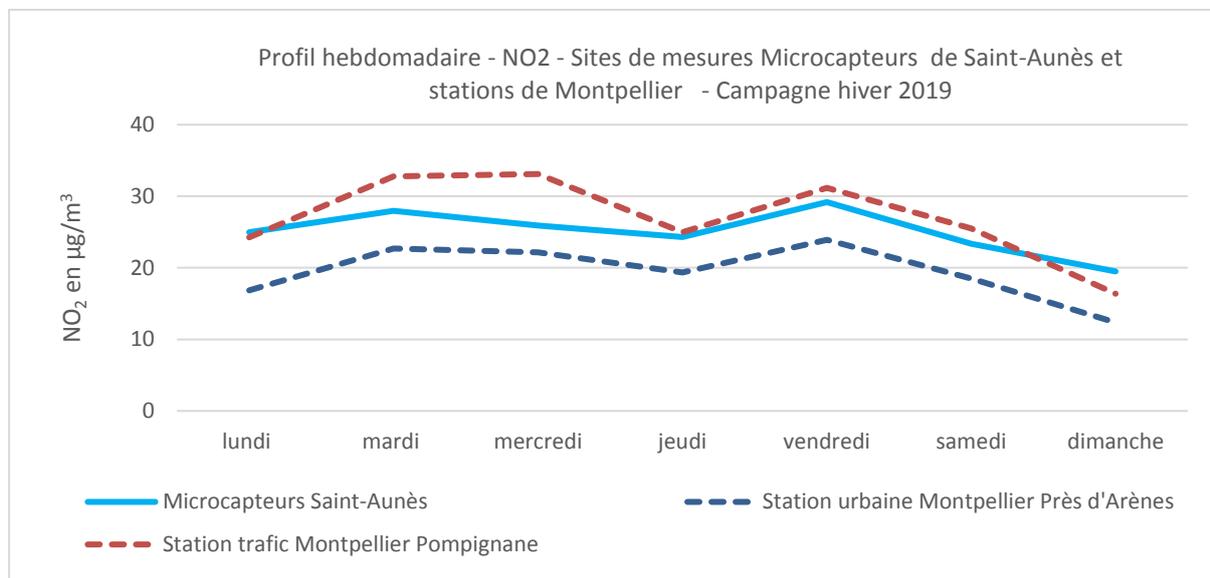
Toutefois, l’intensité des pics de concentration en NO₂ sur les sites de Saint-Aunès sont différents selon que l’on se trouve devant ou derrière le merlon ; l’intensité du pic du matin et du soir n’est quasiment pas visible sur le site situé derrière le merlon principalement en raison de son rôle d’écran.



Pour la période estivale, les concentrations en NO₂, entre 11h et 16h, diminuent moins qu’en saison hivernale en lien avec les déplacements touristiques qui sont plus importants sur l’autoroute tout au long de la journée à cette saison.

4.1.2 – Evolution sur la semaine de la pollution liée au trafic routier

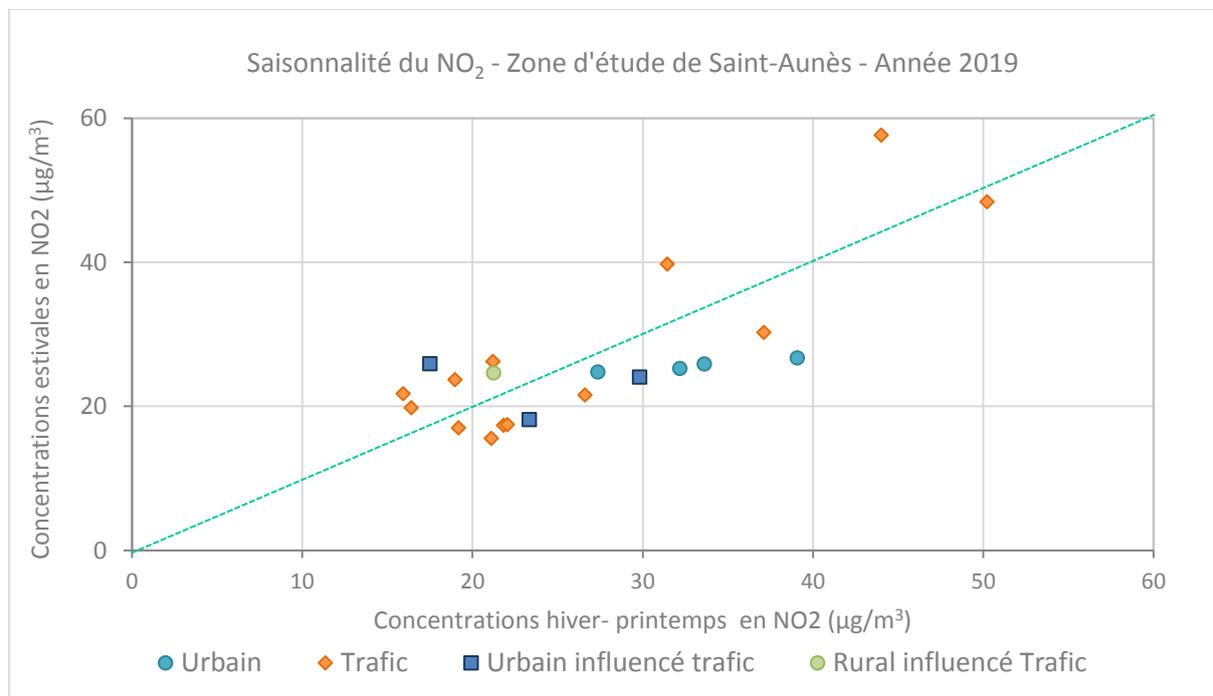
Les profils réalisés d’après les mesures par **microcapteur** diminuent significativement le week-end en hiver et dans une moindre mesure en été. Les figures suivantes indiquent, pour Saint-Aunès, un profil hebdomadaire se situant entre fond urbain (Près d’Arènes) et proximité trafic (Pompignane) indiquant l’influence de l’autoroute, principalement en fin de semaine sur les concentrations.



Pour l’ensemble des sites de Saint-Aunès et de Montpellier, les concentrations moyennes augmentent le vendredi et diminuent le week-end, en été comme en hiver. Ces variations sont plus marquées pour les sites situés au plus près du trafic et en hiver et sont cohérentes avec les variations de trafic observées sur l’autoroute A9.

Note : Les données issues des microcapteurs sont utilisées pour comparer les sites entre eux et ne doivent pas être considérées en valeur absolue du fait de la méthode de mesure.

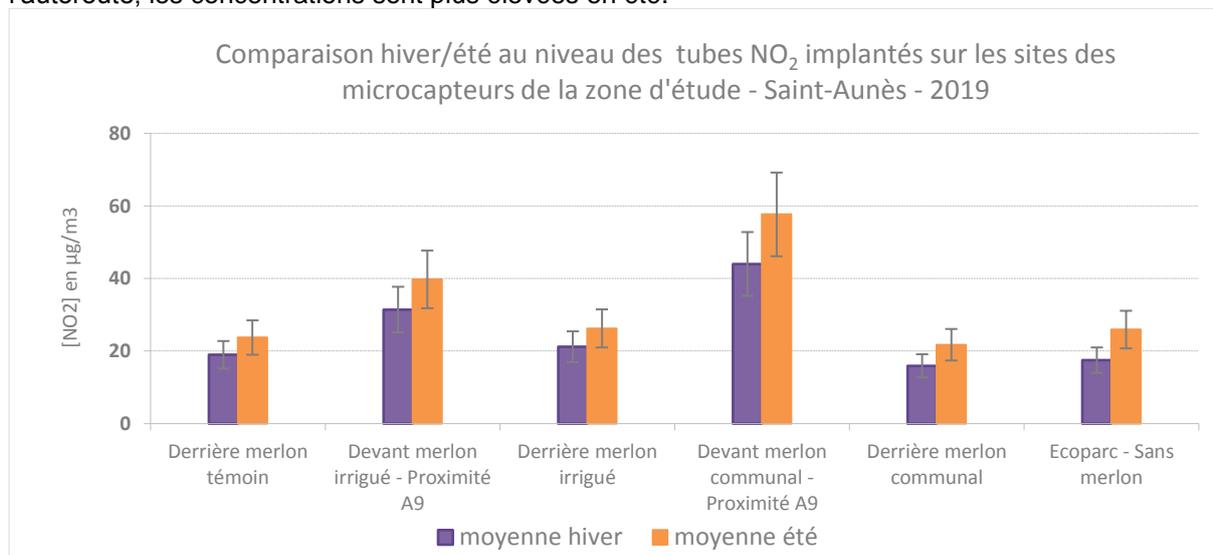
4.1.3 – Variations saisonnières des concentrations de NO₂ sur la zone d’étude

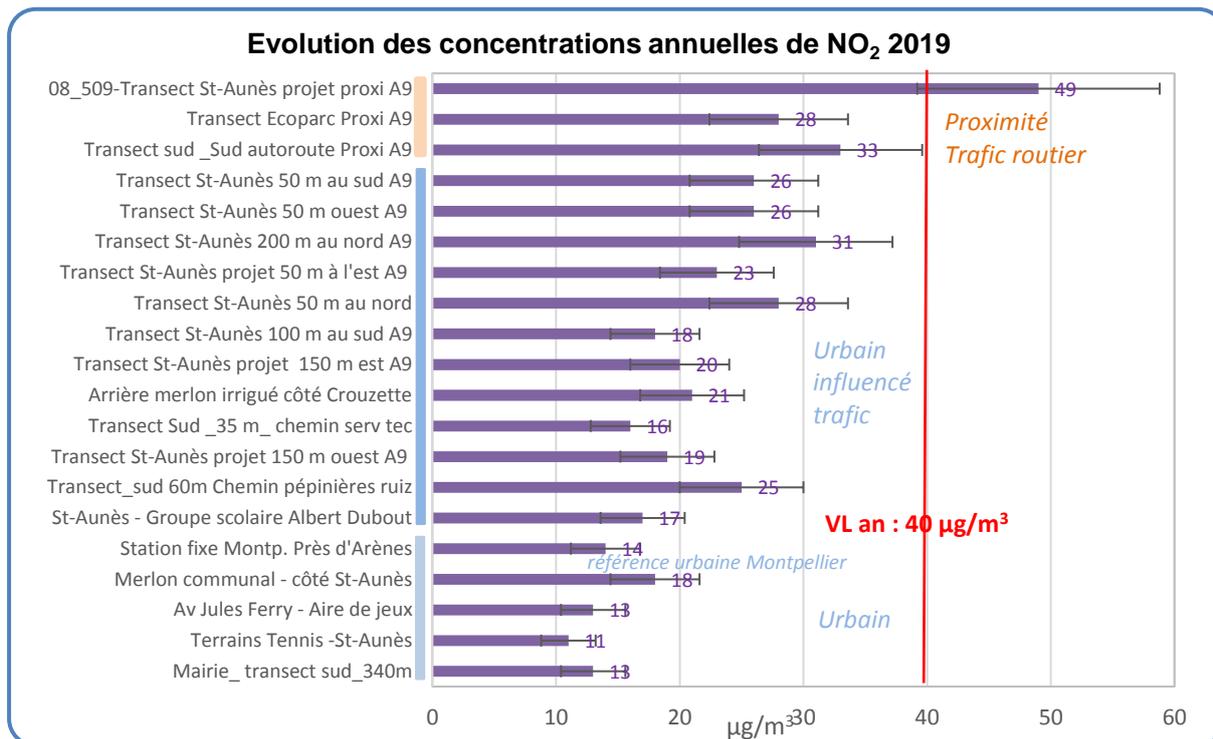


Pour la majorité des sites, les concentrations en NO₂ obtenues par échantillonneurs passifs sont plus élevées sur la période hiver-printemps. En moyenne sur cette période, la pollution est de 27 µg/m³ contre 24 en été. (ratio été/hiver = 1,1).

Cet écart s’explique par des conditions météorologiques plus pénalisantes pour la dispersion des polluants en hiver, auxquelles s’ajoutent des émissions dues au chauffage résidentiel qui participent à l’augmentation des concentrations.

Toutefois, sur certains sites, comme les sites où se situent les microcapteurs, proches du trafic de l’autoroute, les concentrations sont plus élevées en été.





4.2 – Variation spatiale des concentrations de NO₂

4.2.1 – Concentrations observées pendant la campagne d'étude

Les résultats complets de mesures du NO₂ sont présentés en *annexe 7*.

Le graphique ci-dessous présente les moyennes annuelles 2019 de l'ensemble des sites de mesures de Saint-Aunès ainsi que le site de référence urbain de la région de Montpellier.

Globalement, sur la majeure partie des sites étudiés en 2019, les concentrations moyennes ont augmenté par rapport à celles mesurées en 2017 et 2018, de l'ordre de 2 à 10 µg/m³ selon les sites par rapport à 2018 (cf historique en annexe 7). Cela peut être dû aux conditions météorologiques moins dispersives qui ont favorisé l'accumulation de polluants.

Le trafic ayant également augmenté de 5% entre 2018 et 2019 sur l'autoroute.

4.2.2 – Comparaison aux seuils réglementaires

Seul, 1 site de mesure du NO₂ sur les 20 étudiés, ne respecte pas la valeur limite annuelle.

En 2019, les concentrations mesurées sur le site 08_509 proche du trafic, au-dessus de l'autoroute (voir photographie ci-contre), ne respecte pas la valeur limite en NO₂ avec une moyenne de 49 µg/m³.



Saint-Aunès – Pont A9 (Site Mtp_08_509)

V – CONCENTRATIONS EN PARTICULES FINES PM₁₀, PM_{2,5}

Préalable à la lecture des données PM₁₀ et PM_{2.5} issues des microcapteurs :

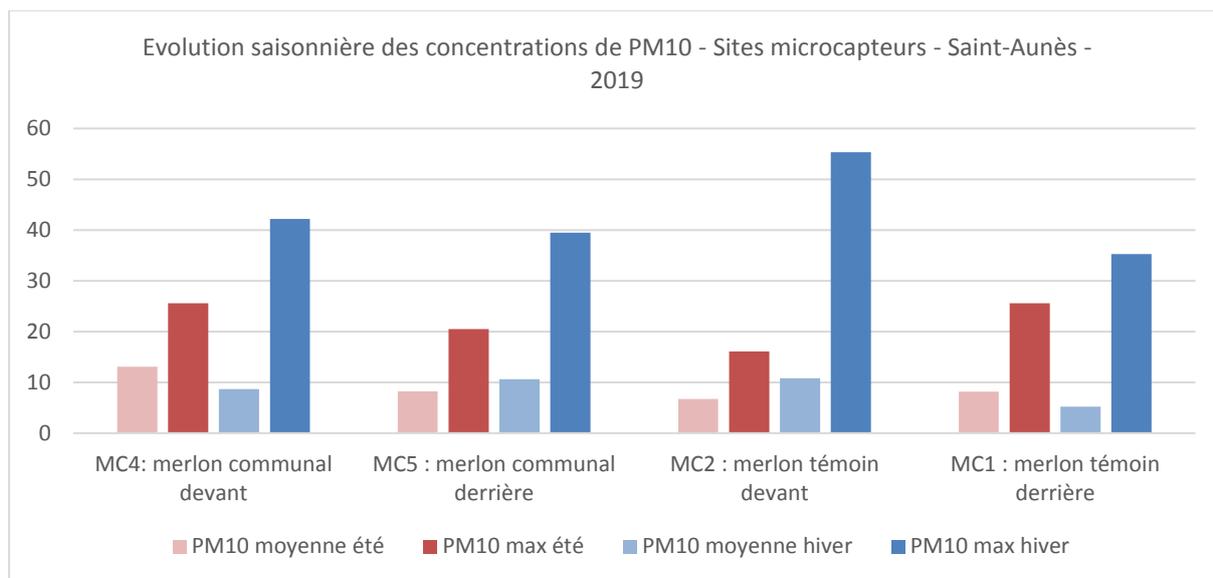
Dans ce paragraphe, les données présentées ne doivent pas être considérées comme valeurs absolues mais comme permettant la comparaison des sites entre eux (moyennes saisonnières, profils hebdomadaires).

5.1 – Variations saisonnières des concentrations en particules

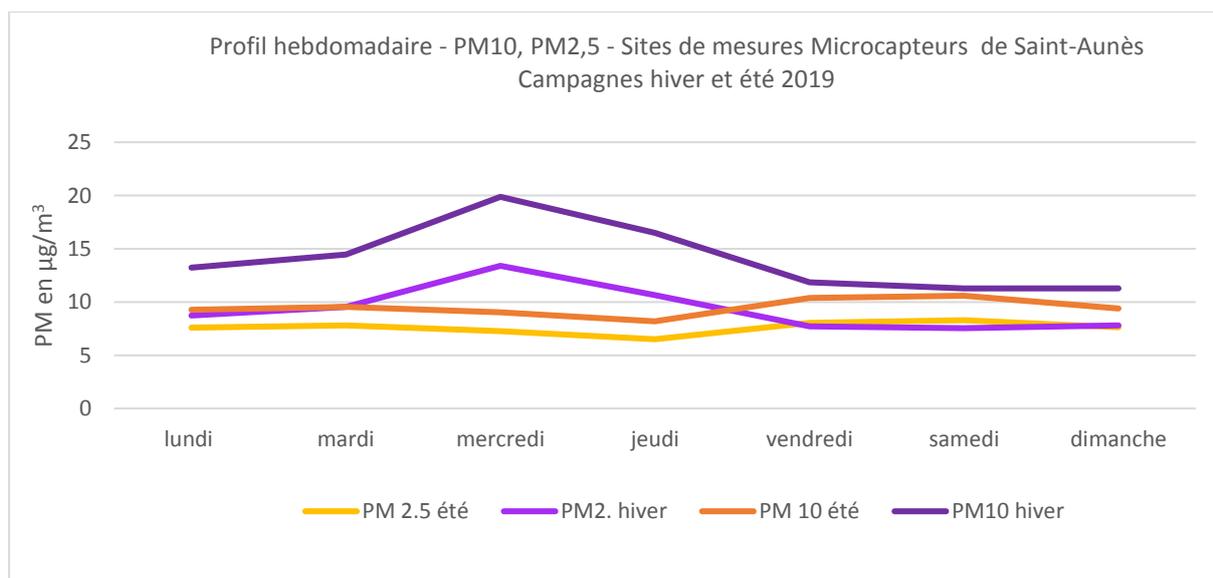
Les concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} sont généralement **plus élevées en saison froide** car :

- les conditions météorologiques (situation anticyclonique) sont moins favorables à la dispersion des polluants dans l’atmosphère,
- les émissions de particules dues à la combustion (notamment chauffages individuels et collectifs) augmentent.

Ce phénomène saisonnier de l’augmentation des concentrations de particules en hiver est mis en évidence à Saint-Aunès au niveau des concentrations moyennes et maximales (voir graphique suivant).



5.2 – Evolution des moyennes journalières de PM10 et PM2,5



Sur le site d'étude de Saint-Aunès, le profil hebdomadaire est différent entre l'hiver et l'été en lien avec l'évolution saisonnière du trafic de l'autoroute.

En hiver, les concentrations de particules diminuent significativement le week-end alors qu'elles augmentent en été.

VI – ESTIMATION DE L’EFFET DES MERLONS VEGETALISES SUR LA QUALITE DE L’AIR

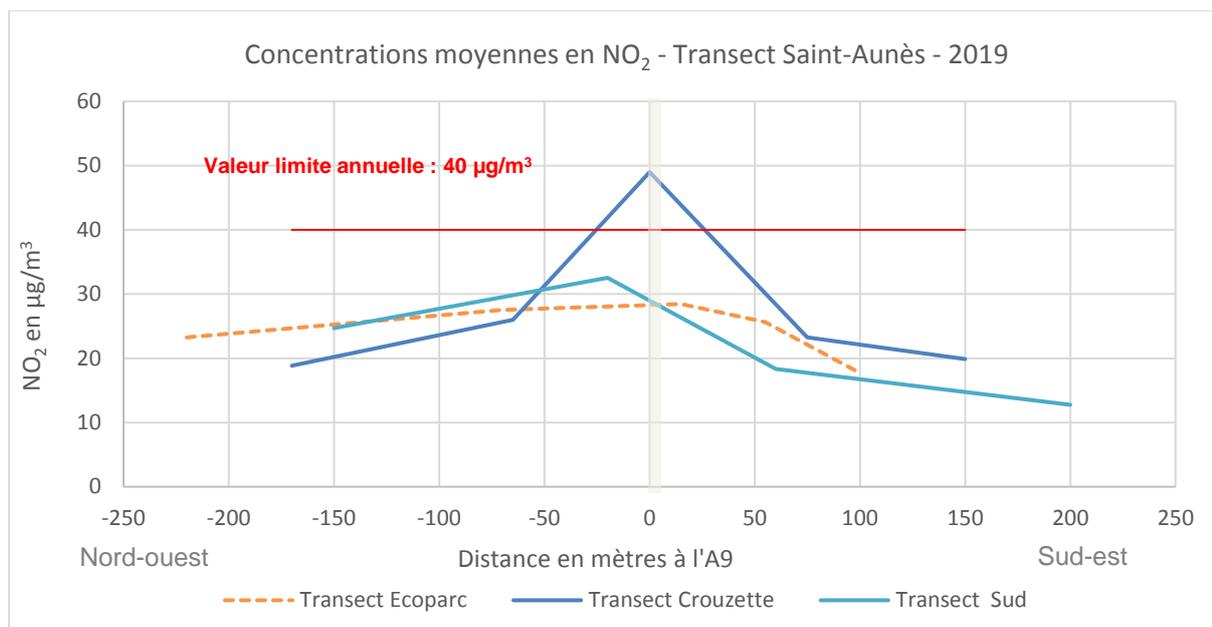
Compte tenu de la taille actuelle des végétaux, il n’est pas possible d’estimer leur effet sur la qualité de l’air. Cependant, il est déjà possible de comparer les différents sites de mesure entre eux et d’étudier l’effet des merlons sur la qualité de l’air. Ces comparaisons s’appuient sur les mesures réalisées par échantillonneurs passifs et par microcapteurs placés de part et d’autre des merlons.

6.1 – Impact sur les concentrations de NO₂

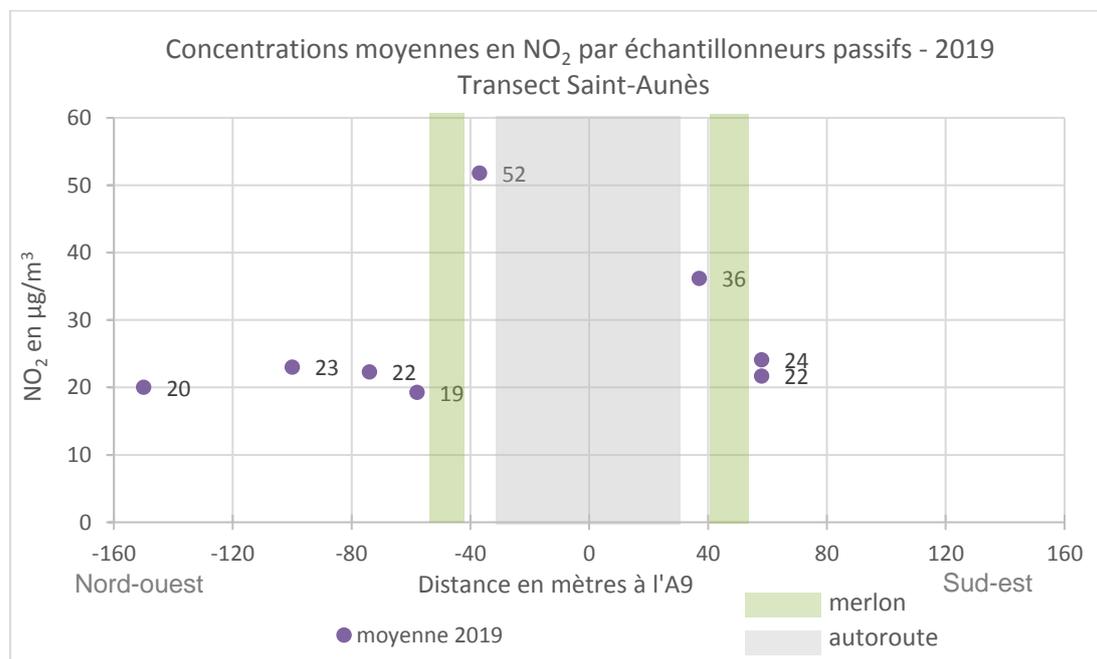
6.1.1 – Impact au niveau des quartiers .

Des **échantillonneurs passifs** ont été implantés de part et d’autre de l’autoroute au niveau de 3 transects : rue de la Crouzette, ZAC de l’Ecoparc., transect Sud situé au sud de Saint-Aunès au niveau de la pépinière Ruiz.

- Les concentrations enregistrées à proximité immédiate du trafic routier sont les plus élevées. La valeur maximale (49 µg/m³) est observée, comme les années précédentes, sur le pont de l’autoroute en raison de la proximité des voies.
- Les concentrations sont plus élevées au nord de l’autoroute (côté Saint-Aunès) en raison de l’influence de l’autoroute en été par vent de Sud plaçant Saint-Aunès sous l’influence de celle-ci.
- Pour l’ensemble des transects, les concentrations diminuent avec la distance au trafic routier : cette décroissance est variable selon les protections placées le long de l’autoroute. Elle est plus rapide au niveau du transect de la Crouzette à Saint-Aunès (rue de la Crouzette). Cela peut s’expliquer par :
 - la présence de merlons et de murs antibruit de part et d’autre de l’autoroute, au niveau des quartiers d’habitations de Saint-Aunès (transect de la Crouzette) jouant le rôle d’écran,
 - la circulation sur l’autoroute qui se fait à cet endroit en contrebas par rapport au quartier, limitant également la diffusion de la pollution de l’autoroute vers les zones d’habitation.
- A 150 mètres de l’autoroute les niveaux sont plus élevés au niveau de la ZAC de l’Ecoparc ; les riverains y sont exposés à des concentrations de NO₂ de l’ordre de 25 µg/m³ contre 19 µg/m³ dans les quartiers de Saint-Aunès. En zone urbaine (Saint-Aunès, Ecoparc), le niveau de fond semble se situer autour de 20 µg/m³ alors qu’il est d’environ 10 µg/m³ en zone rurale (La Crouzette).



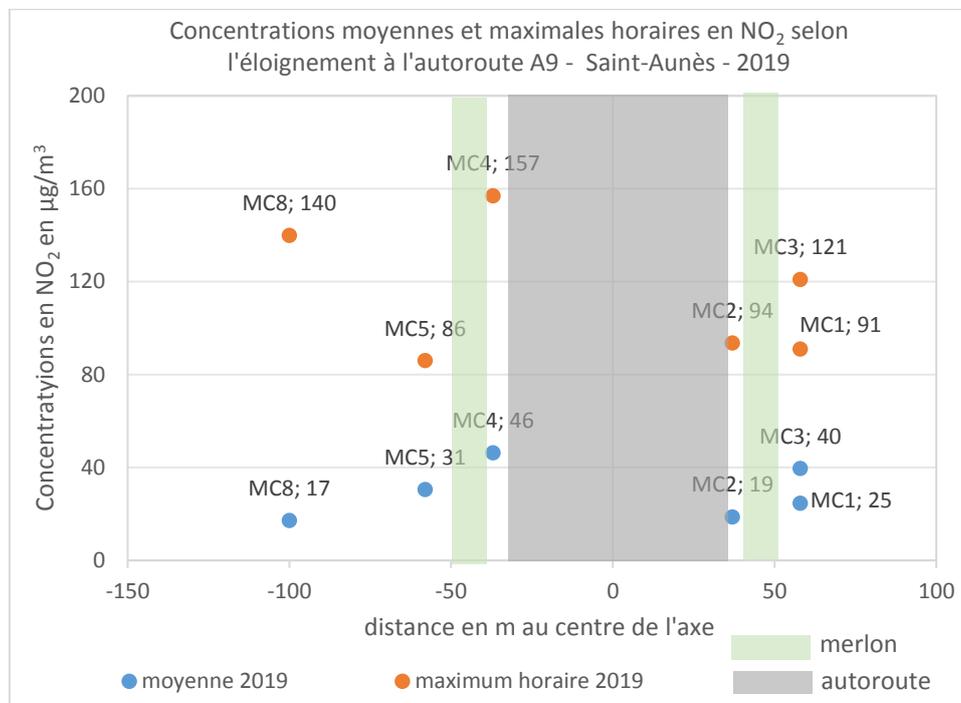
La figure suivante présente les concentrations moyennes annuelles de NO₂ obtenues par **échantillonneurs passifs** et réalisées au niveau de chaque microcapteur. La décroissance des concentrations en fonction de la proximité du trafic de l’autoroute est bien mise en évidence. Les concentrations de fond sont atteintes à environ 150 m de l’autoroute.



Les concentrations par **microcapteur** présentées ci-dessous montrent également le même phénomène de décroissance des niveaux de NO₂ en fonction de l'éloignement à l'axe autoroutier pour les moyennes et dans une moindre mesure pour les maximales horaires.

Préalable à la lecture des données NO₂ issues des microcapteurs :

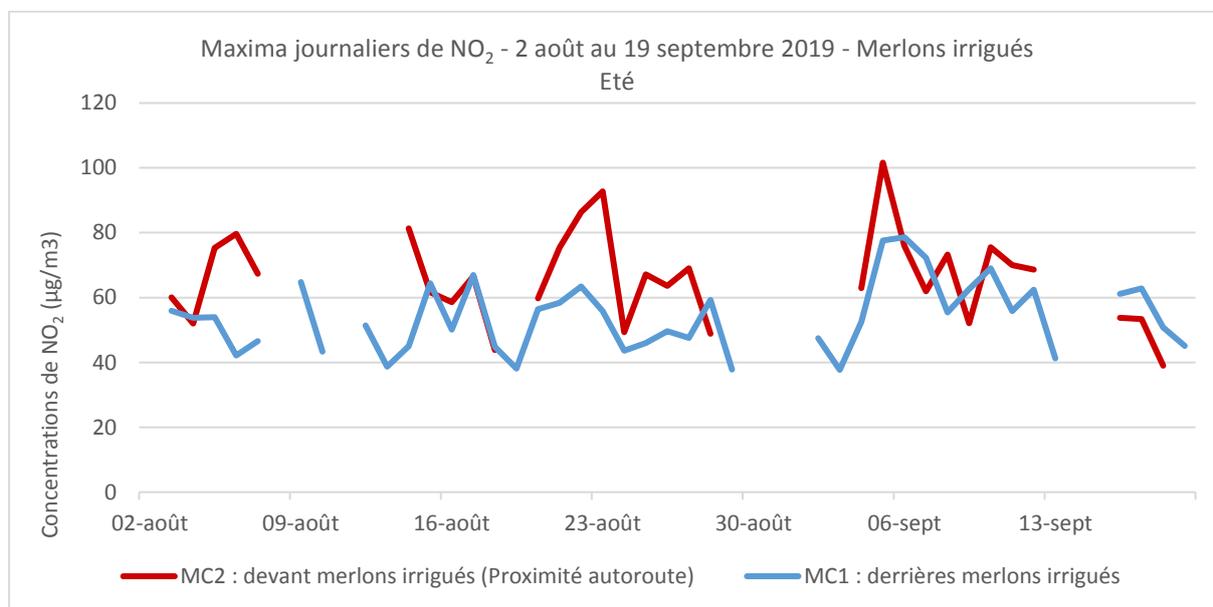
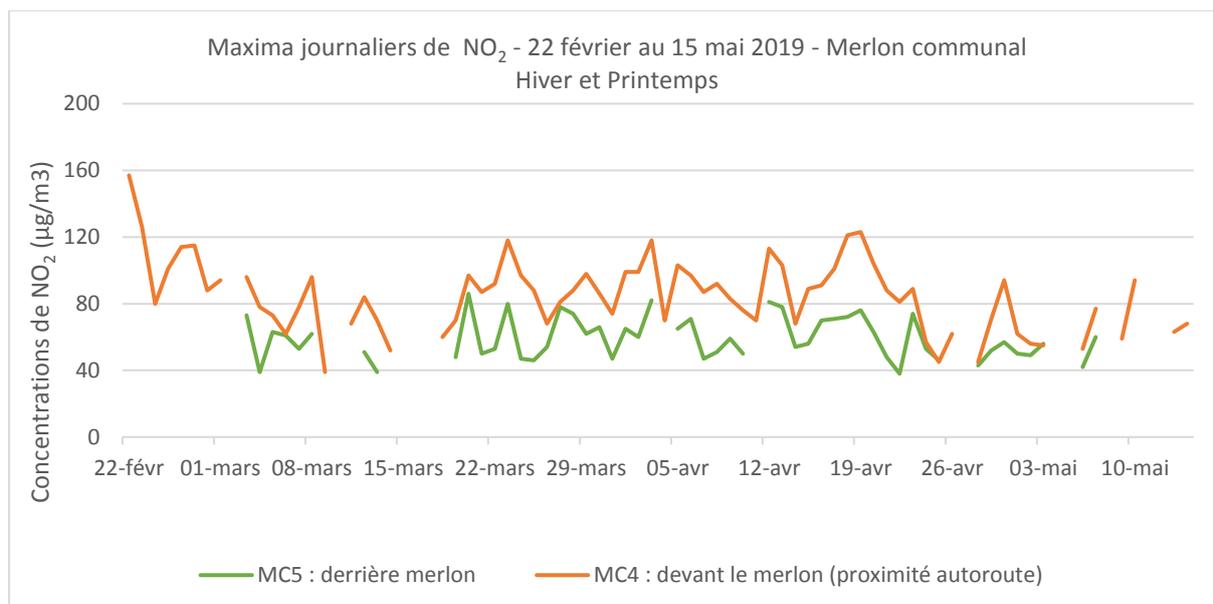
Les moyennes et maximales horaires présentées ne doivent pas être considérées en tant que valeur absolue. Les données issues des microcapteurs permettent de comparer les sites entre eux.



6.1.2 – Impact direct des merlons sur la pollution de NO₂

Les graphes suivants présentent les concentrations maximales journalières de chaque site mesurées par les **microcapteurs**. On observe une importante variabilité entre les jours qui sont fonction du jour de la semaine comme le jeudi et le dimanche où les concentrations maximales sont souvent moins élevées ces jours là.

Selon les recommandations constructeurs, les données valides sont supérieures à la limite de détection de 37,6 µg/m³. Les recommandations de lecture pour les données issues des microcapteurs sont indiquées page précédente. Certaines journées sont manquantes car les données sont invalides ou inférieures à 37,6 µg/m³.



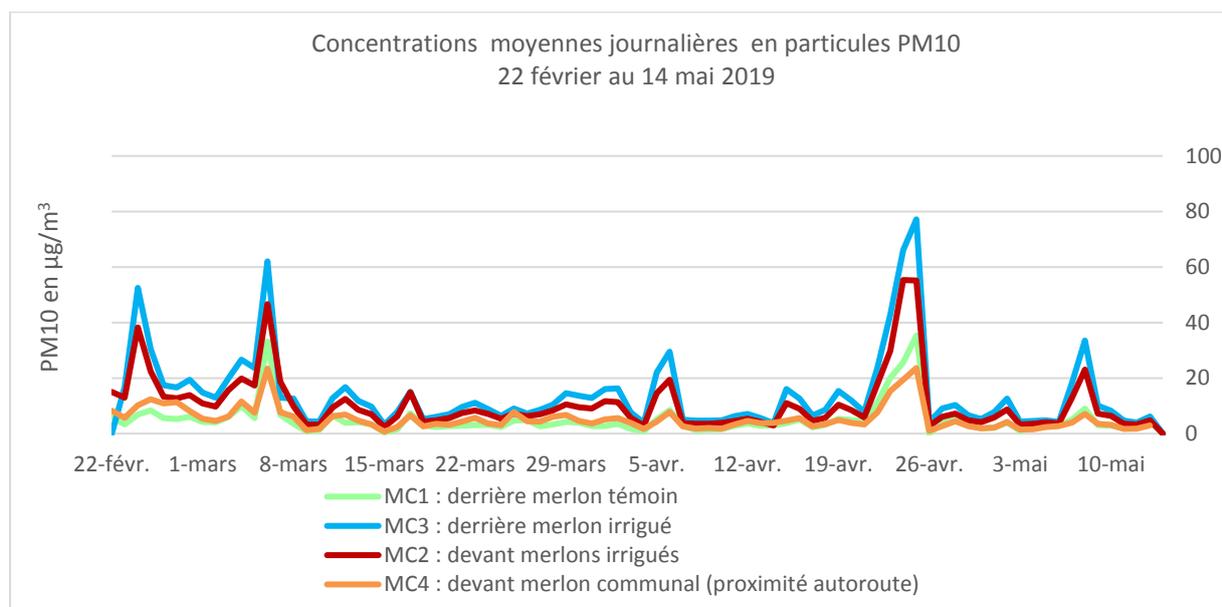
Les mesures par microcapteur présentées ci-dessus indiquent une **baisse significative** de niveaux de NO₂ derrière **les merlons**. En moyenne, les concentrations y sont inférieures de 20%.

L'efficacité n'est toutefois pas continue, car certaines journées les concentrations maximales journalières sont similaires ou légèrement plus élevées derrière le merlon. Ces mesures sont à mettre en cohérence, d'une part, avec l'incertitude relative à la mesure par microcapteur et d'autre part, avec les conditions météorologiques spécifiques qui peuvent agir sur les concentrations.

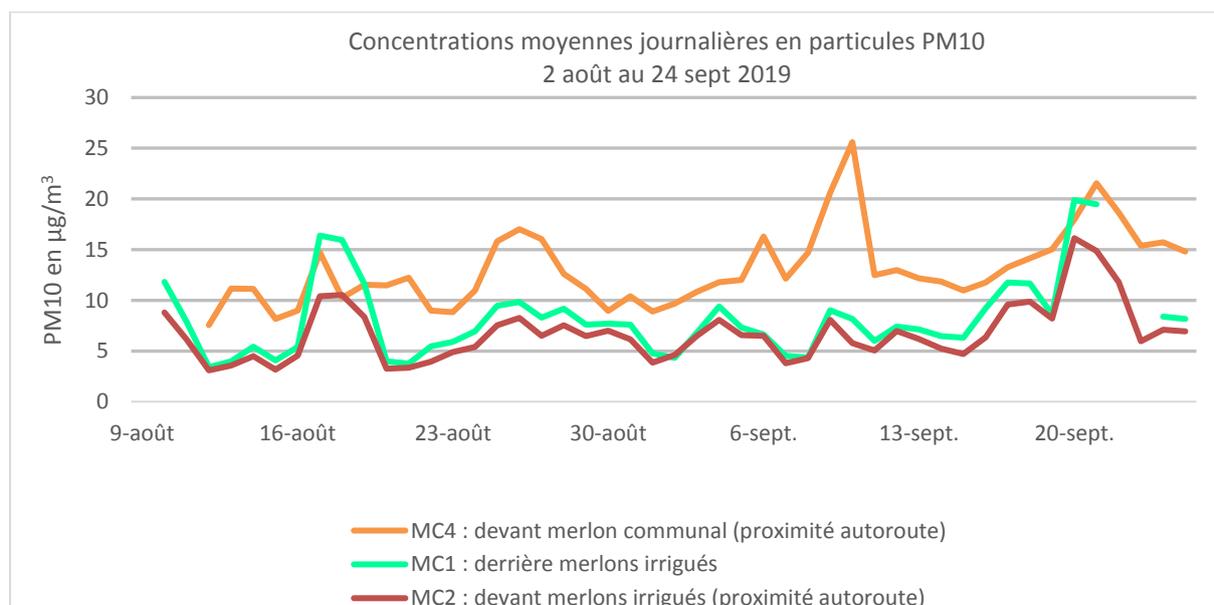
6.2 – Impact des merlons sur les concentrations de particules PM10 et PM2,5

Les graphes suivants présentent les concentrations moyennes journalières de chaque site mesurées par les **microcapteurs**.

6.2.1 – PM10

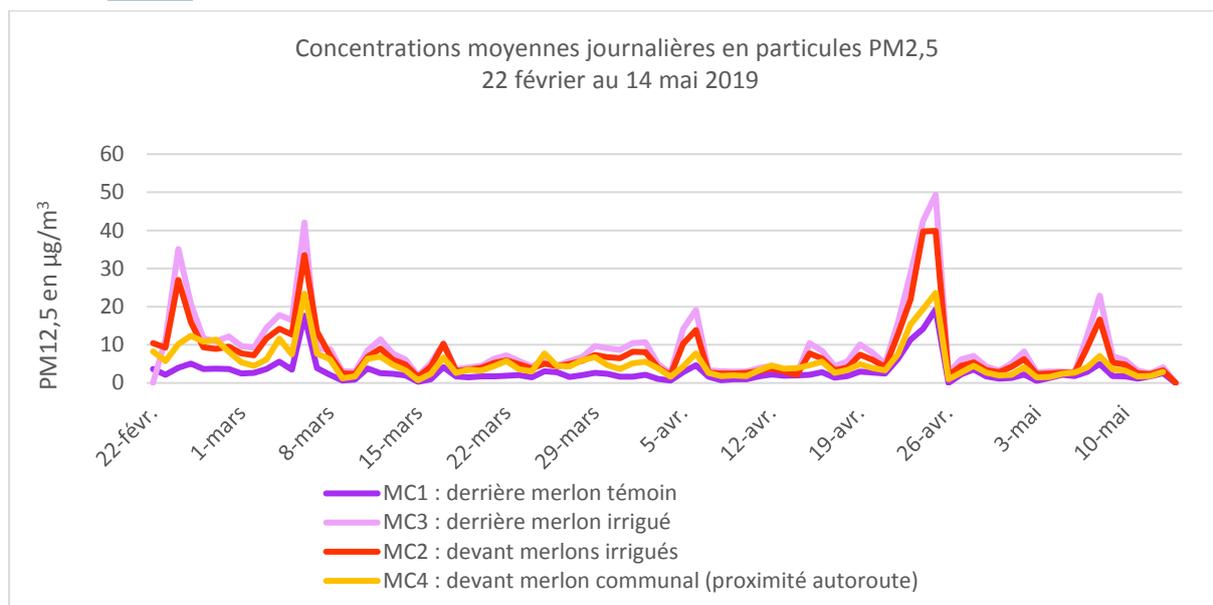


Sur la campagne hiver-printemps, les concentrations moyennes journalières de PM₁₀ sont très similaires entre les sites (devant et derrière les merlons), ce qui montre la faible influence de l’autoroute sur les concentrations de proximité par rapport aux concentrations de fond. Les concentrations sont toutefois plus élevées au sud de l’autoroute (merlon irrigué), en raison du vent dominant de Nord plaçant ses sites sous l’influence des émissions de l’autoroute.

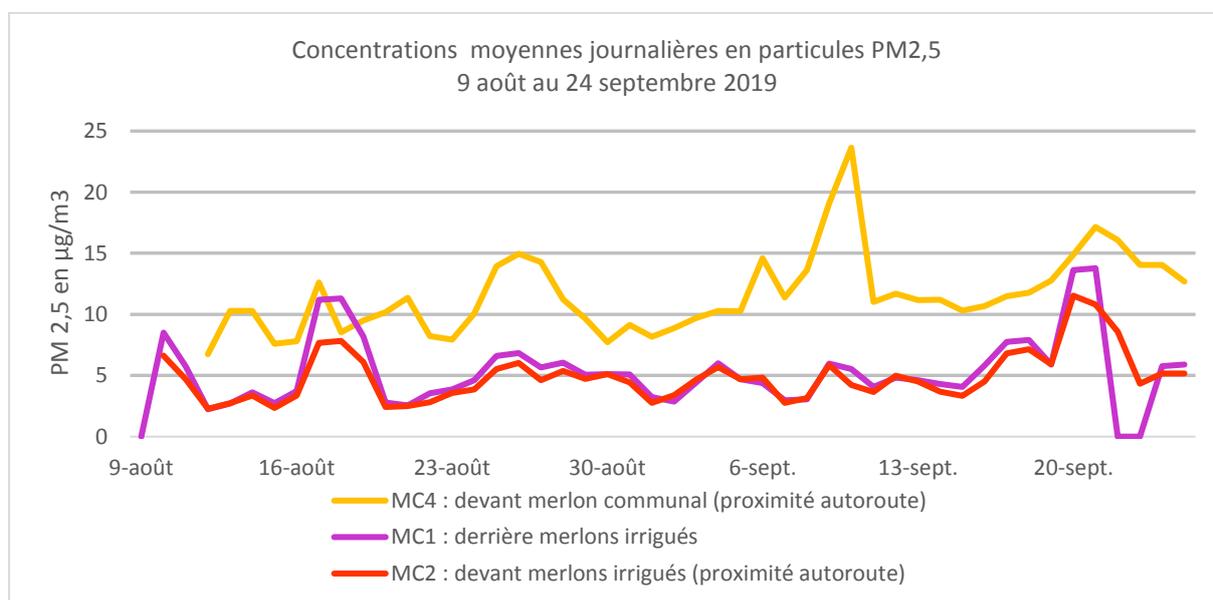


En été, à l’inverse de la campagne de mesure hiver-printemps, les concentrations moyennes journalières de PM₁₀ sont plus élevées devant le merlon communal, en raison du vent dominant de Sud plaçant ce côté de l’autoroute sous l’influence de celle-ci.

6.2.2 – PM2,5



En hiver et au printemps, comme pour les PM₁₀, les **concentrations moyennes journalières de PM_{2,5} sont très similaires entre les sites** (devant et derrière les merlons), ce qui montre la faible influence de l'autoroute sur les concentrations de proximité par rapport au concentrations de fond. **Toutefois Les concentrations en PM_{2,5} sont plus élevées sur les merlons situés au Sud de l'autoroute (merlons témoin et irrigué) en raison du vent dominant de Nord plaçant ces sites sous l'influence des émissions de l'autoroute.**



6.2.3 – Bilan des mesures PM10 et PM2,5

Les résultats montrent que :

- les concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} sont très similaires entre les sites,
- les concentrations en particules PM₁₀ sont plus élevées sur les sites placés sous l'influence des émissions de l'autoroute en fonction des vents dominants.

VII – PERSPECTIVES

Pour l’année 2020, les campagnes de mesures par microcapteurs ne seront pas réalisées sur la période hivernale en raison de l’arrêt de la maintenance des capteurs par le fournisseur ECOLOGICSENSE. Elles devraient être à nouveau réalisées durant l’été avec de nouveaux capteurs.

Le dispositif de surveillance sera évalué et ajusté en fonction des conclusions techniques qui seront mises en évidence afin de maintenir les objectifs de l’étude.

Cette troisième année d’étude confirme **l’efficacité des merlons sur l’abattement des concentrations en NO₂**. L’impact des merlons sur les niveaux de particules paraît plus limité car les concentrations sont très similaires entre les sites.

Concernant les effets des végétaux sur la qualité de l’air, les merlons n’étant végétalisés que récemment (début 2017), leur efficacité n’a pu être étudiée. Ces travaux seront donc à mener durant les prochaines années en collaboration avec les équipes de recherche et les botanistes participant au projet.

Les bénéfices des merlons végétalisés sur la qualité de l’air sont donc à vérifier sur le long terme.

TABLE DES ANNEXES

Annexe	1	:	Présentation des sites de mesures par microcapteur, par merlon
Annexe	2	:	Fiche commerciale microcapteur NO ₂
Annexe	3	:	Fiche commerciale microcapteur e-PM
Annexe	4	:	Echantillonneurs passifs NO ₂
Annexe	5	:	Mesures par analyseur automatique
Annexe	6	:	Conditions météorologiques
Annexe	7	:	Résultats par série - Echantillonneurs passifs NO ₂
Annexe	8	:	Localisation des stations de mesures de la qualité de l'air

LEXIQUE

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Implantation urbaine : elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c'est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages ou de grands bâtiments isolés d'au minimum deux étages.

Implantation périurbaine : elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, c'est-à-dire constitué d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre que pour une zone bâtie en continu.

Implantation rurale : elle s'applique aux stations situées dans une commune rurale.

Influence de fond : une mesure est considérée comme mesure de fond lorsque les niveaux de concentration ne sont pas influencés de manière significative par une source particulière mais plutôt par la contribution intégrée de multiples sources.

Influence trafic routier : placée en proximité immédiate d'une voie de circulation importante, elle est représentative du niveau maximum d'exposition à la pollution automobile et urbaine. Etant non représentative de la pollution de fond d'une agglomération, elle ne participe pas au déclenchement des procédures de recommandation et d'alerte, ni au calcul de l'indice Atmo.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Mesure fixe : mesures effectuées, afin de déterminer les niveaux de concentration des polluants, en des endroits fixes, soit en continu, soit par échantillonnage aléatoire et respectant des objectifs de qualité des données élevées (annexe 1 de la directive 2008/50/CE). Ces mesures sont réalisées à l'aide d'appareils conformes aux méthodes de référence ou aux méthodes équivalentes.

Mesures indicatives : mesures respectant des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux requis pour les mesures fixes (voir annexe 1 de la directive 2008/50/CE). Par opposition aux mesures fixes, on peut considérer qu'il s'agit de mesures moins contraignantes, soit au niveau de la méthode, soit au niveau du temps de mesures.

Modélisation : technique de représentation mathématique des phénomènes de nature physique, chimique ou biologique, qui permet d'obtenir une information en dehors des points et des périodes où sont réalisées les mesures et qui respecte les objectifs de qualité des données fixés à l'annexe I de la directive 2008/50/CE.

Annexe 1 : Présentation des sites par merlon

▪ Sites merlon témoin

MC2 site proximité trafic
(commun au merlon irrigué)



MC1 derrière Merlon – côté
hameau la Crouzette



Les 2 sites microcapteurs sont positionnés de part et d'autre du merlon. Le site MC2 est situé au plus près du trafic à environ 5 mètres des voies de circulation de l'autoroute et au plus près des végétaux.

Le site MC1 est installé de l'autre côté du merlon. Ces 2 sites sont également équipés d'échantillonneurs passifs NO₂.

▪ Sites merlon irrigué

MC2 site proximité trafic



MC3 Merlon extérieur ASF



Le site MC2 situé à proximité du trafic est commun aux 2 merlons : témoin et irrigué puisque très proche sur le terrain.

Le site MC3 est situé derrière le merlon le long du grillage à l'extérieur de l'emprise ASF en raison de contraintes techniques (passage réseau gaz à proximité interdisant l'implantation de poteau).

▪ **Sites merlon communal**

MC4 Merlon – Proximité voies



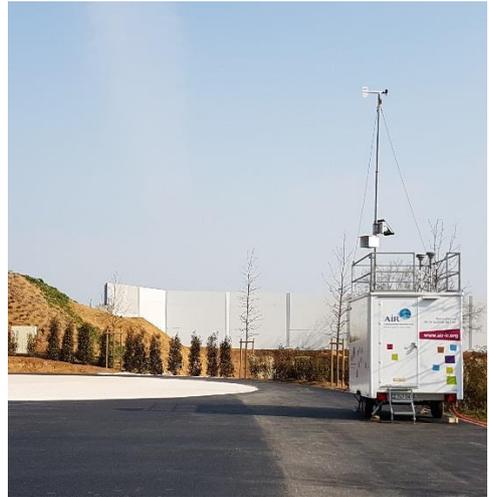
Le site MC4 est placé à proximité immédiate du trafic, à environ 5 mètres des voies de circulation de l’autoroute.

MC5 Merlon extérieur ASF



Les microcapteurs sont installés derrière le merlon, coté habitations de Saint-Aunès, au plus près des végétaux

Station mobile extérieur ASF



La station mobile est située à environ 50 mètres des voies de l’autoroute, derrière le merlon.

▪ **Site de référence sans merlon**

MC6 Zone d’activité commerciale Ecoparc départemental



Le site MC6 est situé à environ 40 mètres des voies de l’autoroute et à proximité immédiate du carrefour de l’Ecoparc. Sur cette portion d’autoroute, il n’y a pas de protection anti-bruit (mur ou merlon). Ce site est donc influencé par le trafic routier.

- **Site Services techniques Ville de Saint-Aunès**

MC8 Services Techniques

Merlon surélevé d’un mur anti-bruit



Le microcapteur est installé le long du bâtiment des services techniques de la Ville de Saint-Aunès, à environ 70 mètres des voies de l’autoroute qui se trouvent - sur cette section - surélevées de plusieurs mètres par rapport au site étudié. Le mur anti-bruit est placé sur un merlon de terre. L’échantillonneur passif est placé sur le grillage de clôture des services techniques. Le site est potentiellement à l’abri de pollution liée au trafic routier.

- **Site de référence fond urbain –Montpellier - Station de Prés d’Arènes**

MC7 Station de Montpellier Prés d’Arènes



La station de Prés d’Arènes de Montpellier existe depuis 1998 et mesure l’ensemble des polluants réglementés dans l’air ambiant.

Elle est représentative de la pollution de fond urbaine de l’agglomération de Montpellier.

Pour cette étude, 2 microcapteurs ont été installés à des fins de comparaison avec les sites étudiés à Saint-Aunès.

Annexe 2 : Fiche commerciale microcapteur PM10 et PM2,5

e-PM AQ Sense

FONCTIONNALITES

Mesurer en temps-réel la concentration en particules fines en suspension dans l’air intérieur ou extérieur (PM 2.5 & PM 10) ainsi que les paramètres température et hygrométrie.

Connecter à distance jusqu’à 20 capteurs simultanément via le réseau sans-fil.

Piloter vos e-PM grâce au logiciel Soft’Air.

TERA CLOUD

Accès et sauvegarde de vos données à distance.

Analyses des données : Moyenne, Médiane, minimum, maximum et tendance.

Suivi et contrôle de votre campagne à distance.

Alerte par email en cas de problèmes du capteur (batterie, remontée de données..) et de dépassement de seuil.

Rédaction de rapports paramétrables.

CAS D’USAGE

Diagnostiquer la qualité de l’air intérieur dans les bureaux, Etablissements Recevant du Public, milieux industriels... et la qualité de l’air extérieur.

Qualifier un bâtiment avant et après réception des travaux.

Mesurer immédiatement en cas de crise (syndrome du bâtiment malsain) et effectuer une surveillance post-crise.

Réaliser des études avant l’implantation d’un établissement.

Vérifier l’efficacité de vos systèmes de traitement d’air.

Surveiller les niveaux de particules en environnement extérieur.

Suivre les niveaux de particules et l’influence d’une source de trafic.

Spécifications techniques		e-PM AQ Sense
Gamme d’utilisation (T°C, HR)	-5°C... +50°C 0...95% T>0°C 0...70% T<0°C	
Précision (T°C, HR)	± 0.5°C (de 5 à 40°C) ± 3% (de 20 à 80% HR)	
Gamme de mesure (PM2.5, PM10)	PM 2.5 (0 – 100 µg/m ³) - PM 10 (0 – 200 µg/m ³); Qualitatif au-delà	
Limite de quantification	PM 2.5 : 5 µg/m ³ PM 10 : 5 µg/m ³	
Précision	PM 2.5 : 25% (minimum : 5 µg/m ³) PM10 : 15% (minimum : 5 µg/m ³)	
Technologie	Détection par diffraction de lumière	
Communication	Radio fréquence 802.15.4 (868 MHz) Portée : jusqu’à 400m en champ libre visuel, extensible avec le répéteur de signal (Repeat’Air)	
Energie	Secteur et batterie rechargeable	
Périodicité	Ajustable Optimale : 5 min sur secteur	
Mémoire interne	3 mois de mesure (avec périodicité de 30 min)	
Autonomie sur batterie	1 semaine avec périodicité de 30 minutes	
Mise en marche	Par aimant - témoin lumineux LED	
Etalonnage	Annuel - Sable d’ARIZONA	
Dimensions boîtier - Poids	16 x 16 x 6 (cm) Boîtier couleur beige - 800 g	



GROUPE TERA - Siège Social
628 Rue Charles de Gaulle
38920 CROLLES - France
T : +33 (0)4 76 92 10 11
commercial.capteur@groupe-tera.com

Agence Nord
BIO INCUBATEUR - EURASANTE
70 rue du Docteur YERSIN
59120 LOOS - France

Agence Sud
Actipôle Saint Charles
131, Avenue de l’Etoile
13710 FUVEAU - France

GROUPE
TERA

Annexe 3 : Fiche commerciale microcapteur NO₂e-NO₂

FONCTIONNALITES

Mesurer en temps-réel la concentration en dioxyde d’azote dans l’air intérieur ou l’air extérieur.

Piloter vos e-NO₂ grâce au logiciel Soft’Air.

TERA CLOUD

Accès et sauvegarde de vos données à distance.

Analyses des données : Moyenne, Médiane, minimum, maximum et tendance.

Suivi et contrôle de votre campagne à distance.

Alerte par email en cas de problèmes du capteur (batterie, remontée de données..) et de dépassement de seuil.

CAS D’USAGE

Diagnostiquer la **qualité de l’air extérieur**.

Suivre les niveaux de dioxyde d’azote et **l’influence d’une source de trafic**.

Suivre les niveaux de dioxyde d’azote dans les **parkings sous-terrain et les tunnels**.

Surveiller les sources de trafic.

Spécifications techniques		e-NO ₂
Plage d’utilisation (T°C, HR)	-5°C... +40°C 10...90% HR (non condensée)	
Gamme de mesure	0-240 pbb	
Limite de détection	20 ppb	
Précision	< 30% de la mesure	
Communication	Radio fréquence 802.15.4 (868 MHz) Portée : jusqu’à 400m en champ libre* ou GSM	
Mémoire interne	1 mois de mesure (avec périodicité de 10 min)	
Energie	Version RF : Secteur avec 2 prises de 5VDC Version GSM : Secteur ou batteries + panneau solaire	
Dimensions boîtier - Poids	Version RF : 13 x 10 x 5 (cm) - 500 g (boîtier de communication) D 3,2 x L 6,2 (cm) - 55g (boîtier de mesure) Version GSM : 16 x 16 x 9 (cm) - 500 g	
Etalonnage	Annuel	

* extensible avec le répéteur de signal (Repeat’Air)

GROUPE TERA - Siège Social
 628 Rue Charles de Gaulle
 38920 CROLLES – France
 T : +33 (0)4 76 92 10 11
 commercial.capteur@groupe-tera.com

Agence Nord
 BIO INCUBATEUR – EURASANTE
 70 rue du Docteur YERSIN
 59120 LOOS - France

Agence Sud
 Actipôle Saint Charles
 131, Avenue de l’Etoile
 13710 FUVEAU - France

GROUPE
 TERA

Annexe 4 : Mesures par échantillonneurs passifs

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 LCSQA³ "Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs de campagne".

1 – 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 dans l'air ambiant, puis ramené au laboratoire où l'on procède ensuite à l'extraction et à l'analyse des produits d'adsorption/d'absorption.

2 – Limites

- Cette technique ne convient pas pour les échantillonnages de courte durée, sauf pour les concentrations élevées de polluants. Des erreurs sont possibles lors de fluctuations rapides de concentration (par exemple lors de pics de pollution). C'est pourquoi la quasi totalité des tubes étudiés sera placée dans des situations dites "urbaines", à savoir à une certaine distance (quantifiée) des voies de plus fort trafic.
- L'incertitude liée à cette technique, qui peut être importante, n'est pas quantifiable de manière simple. Compte tenu de cette incertitude, il est primordial de ne pas ensuite attribuer aux interprétations et cartographies produites davantage de précision que cette technique ne le permet.
- Un certain nombre de paramètres météorologiques a une influence, non seulement sur la teneur en polluant (exemples simples : la pluie lave l'atmosphère, un vent fort disperse les polluants...), mais également sur la mesure par échantillonneurs passifs : ces derniers sont dépendants de la vitesse du vent et, dans une moindre mesure, de la température et de l'humidité de l'air. Il est donc essentiel de bien connaître les principaux paramètres météorologiques, quinzaine par quinzaine.

3 – Représentativité temporelle

Définir la représentativité d'une campagne consiste à définir dans quelles conditions (temporelles, spatiales et météorologiques), on peut considérer que les concentrations mesurées sont scientifiquement valides et comparables aux valeurs réglementaires, d'une part et à d'autres campagnes de mesure, d'autre part.

Dans le cadre de mesures indicatives, les Directives Européennes demandent une couverture minimale de 14% du temps (soit 8 semaines pour une année). Ainsi, dans le cas d'une étude par échantillonneurs passifs, et compte tenu des capteurs utilisés, ATMO Occitanie choisit fréquemment de travailler :

- soit pendant deux saisons contrastées,
- soit pendant toutes les saisons et, à chacune de ces saisons, de procéder à des mesures pendant au moins 1 mois.

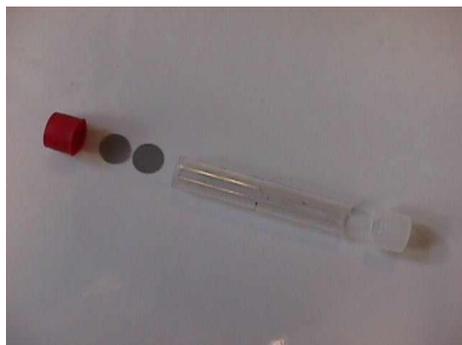
³ Laboratoire Central de Surveillance de la qualité de l'Air

4 – Tubes passifs pour le NO₂

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

Cet analyseur 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-contre), 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.

Eléments composant le tube



Tube dans sa boîte de protection



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.

Annexe 5 : Mesure par analyseur automatique

1 - Mesure des particules PM10 et PM2,5

Le TEOM FDMS est un analyseur de poussières mesurant en continu la volatilisation des poussières sur un filtre de collection. Le principe de fonctionnement de cet appareil repose sur l'utilisation d'une microbalance oscillante. Les particules sont collectées sur un filtre placé sur un système oscillant. La collecte de ces particules va produire une décroissance naturelle de la fréquence d'oscillation du système ; cette décroissance va ensuite être convertie en masse puis en masse par unité de volume (généralement exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cet analyseur correspond à un instrument de référence selon la norme NF EN 12341.



2 - Mesure du dioxyde d'azote

Analyseur	
Nom et polluant mesuré	AC32M (mesures de NO _x)

Les mesures de NO_x ont été réalisées conformément à la norme **NF EN 14211**.

Annexe 6 : Conditions météorologiques

Les direction et vitesse du vent influent sur les conditions de dispersion des polluants dans l’atmosphère. Les épisodes pluvieux vont également permettre le lessivage de l’atmosphère et limiter les concentrations de particules et de NO₂ dans l’air.

Les données météorologiques (température, pluviométrie, vitesse et direction du vent) sont issues de la station Météo France de Mauguio, la plus proche de la zone d’étude, à environ 7 kilomètres au Sud de la commune de Saint-Aunès.

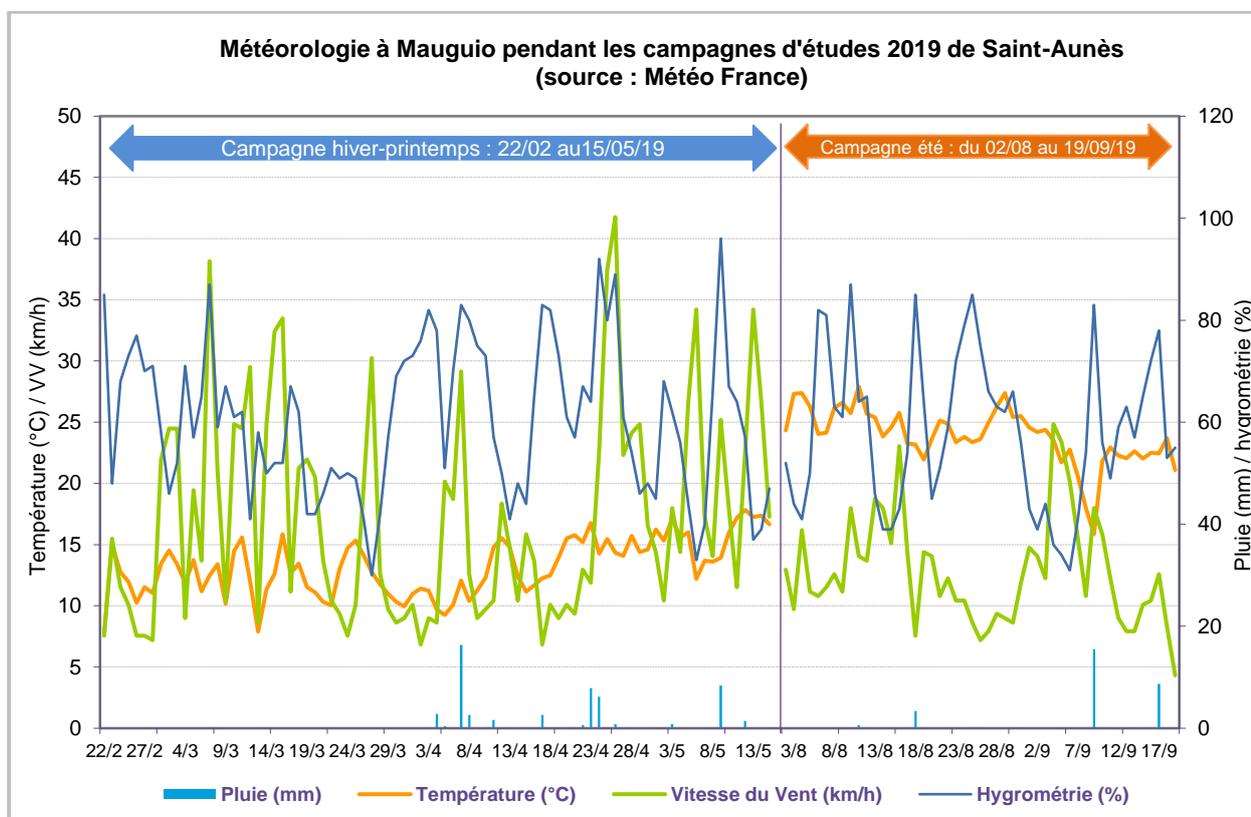
1 - Régime des vents

- Sur la première période de l’étude (22/02 au 15/05/2019), les vents sont modérés (entre 8 et 20 km/h) et proviennent essentiellement du Nord et du Nord-Ouest (Mistral et Tramontane).
- Sur la période estivale (2/08 au 19/09/2019), les régimes de vent sont différents. Les vents de Nord et d’Ouest/Nord-Ouest sont majoritaires (50% du temps). Les vents du Sud sont également importants (environ 20% du temps). Ces vents sont d’intensité moyenne.

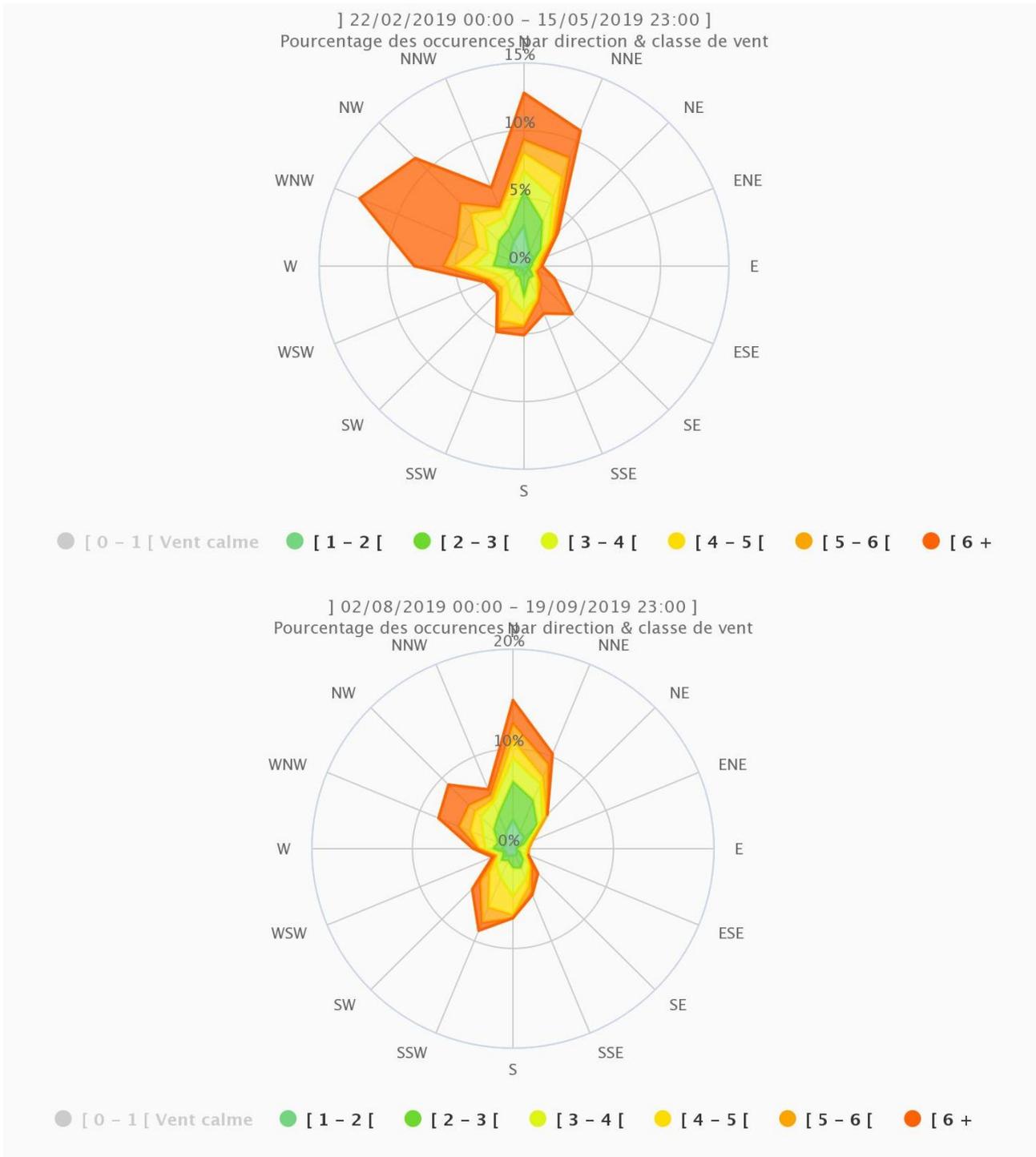
Ces vents sont représentatifs de l’année 2019, tant par leur direction dominante que par leur intensité.

2 - Pluviométrie

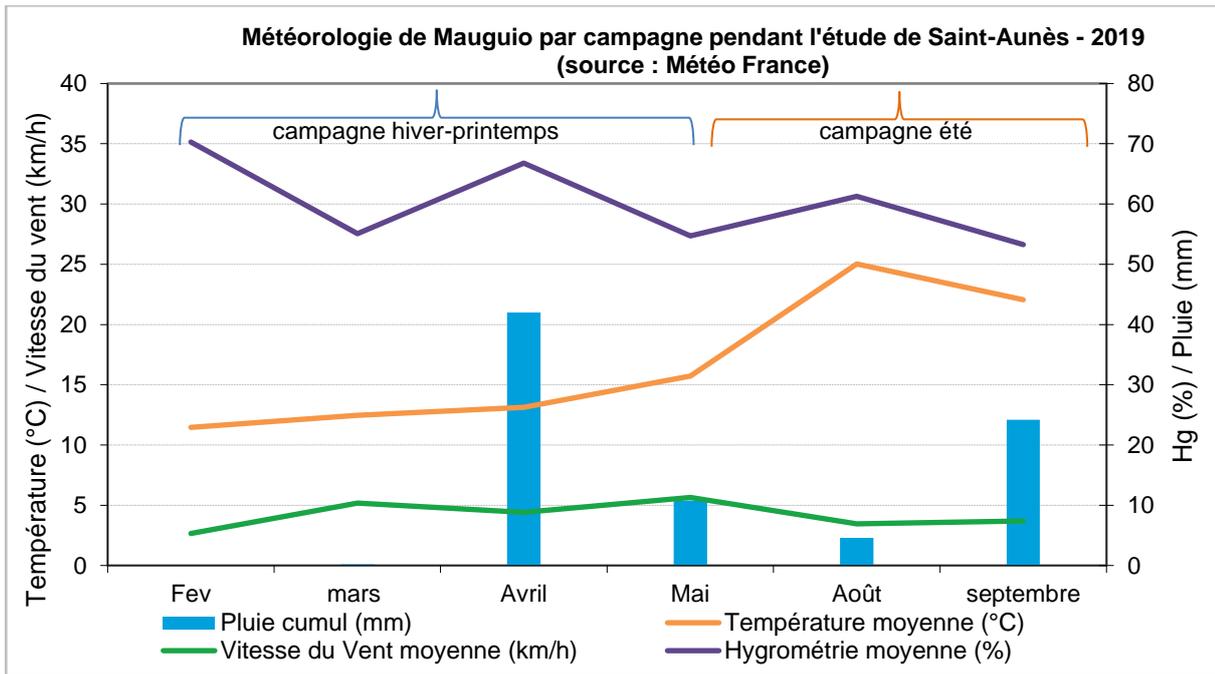
Sur l’ensemble de la période d’étude, les cumuls mensuels de précipitation sont faibles variant de zéro (mars) à 42 mm (avril). Le cumul total des précipitations sur les 2 périodes est de 82 mm, soit pour ces 4,5 mois d’étude une période relativement sèche. Pour information **la moyenne de ces 20 dernières années** sur la zone de Montpellier est 750 mm par an.



3 - Rose des vents – Station Météo France de Mauguio



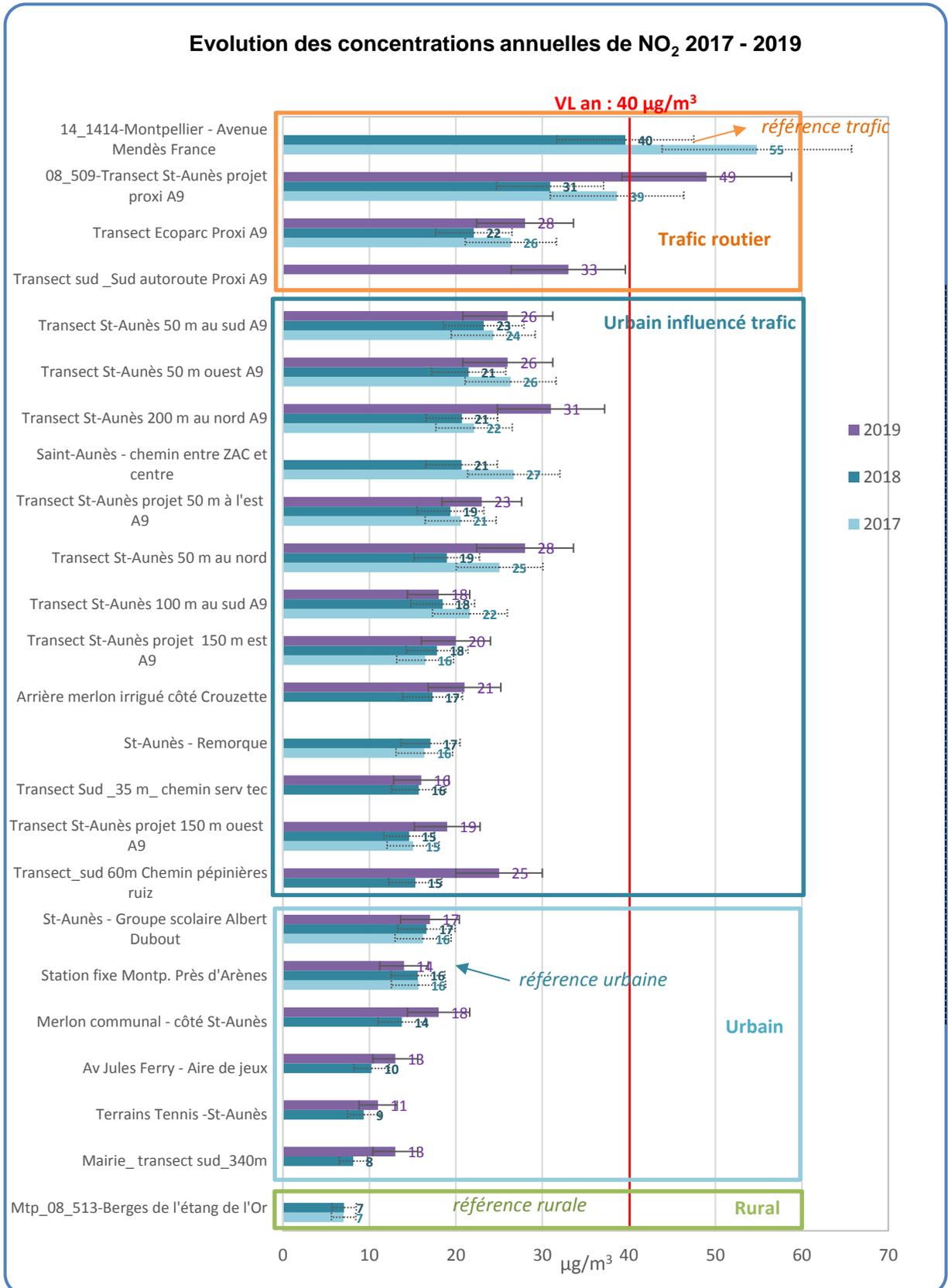
4 - Météorologie mensuelle



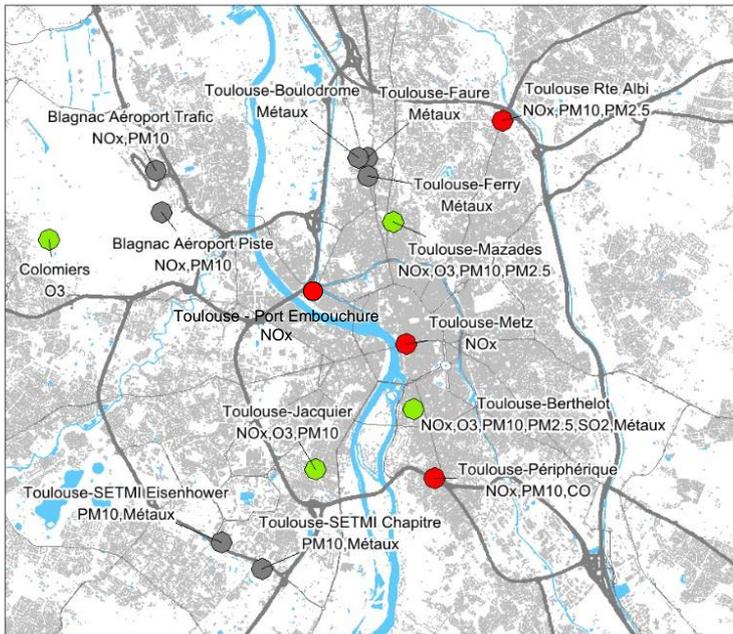
Annexe 7 : Résultats par campagne – Mesures par échantillonneurs passifs NO₂

Numéro site	Emplacement	Typologie site	Moy. Hiver (22/02 -15/05)	Moy. Eté (2/08 – 19/09)	Moy. 2019
Mtp_17_30	Transect St-Aunès 200 m au nord	Urbain	39	27	31
Mtp_17_31	Transect St-Aunès 50 m au nord	Urbain	32	25	28
Mtp_17_32	Transect St-Aunès proximi A9	Urbain	34	26	28
Mtp_17_33	Transect St-Aunès 50 m au sud	Urbain	27	25	26
Mtp_17_34	Transect St-Aunès 200 m au sud	Trafic	19	17	18
Mtp_17_41	Transect St-Aunès ouest A9 150 m	Trafic	22	17	19
Mtp_17_42	Transect St-Aunès ouest A9 50 m	Urbain influencé trafic	30	24	26
Mtp_08_509	Transect St-Aunès proximi A9	Trafic	50	48	49
Mtp_17_43	Transect St-Aunès est A9 50 m	Trafic	27	22	23
Mtp_17_44	Transect St-Aunès est A9 150 m	Urbain influencé trafic	23	18	20
Mtp_18_08	Transect St-Aunès proximi A9	Urbain	Nouveau site	24	24
Mtp_17_45	Espace Bessèdes St-Aunès	Urbain influencé trafic	22	17	19
Mtp_18_01	Proximité A9	Urbain influencé trafic	Nouveau site	18	18
Mtp_18_02	Groupe scolaire	Trafic	Nouveau site	13	13
Mtp_18_03	Stade de tennis	Trafic	Nouveau site	11	11
Mtp_17_50	Groupe scolaire Albert Dubout	Trafic	21	16	17
Mtp_18_04	Transect St-Aunès 200 m au sud	Trafic	Nouveau site	13	13
Mtp_18_05	Transect St-Aunès proximi A9	Trafic	16	20	18
Mtp_18_06	Transect St-Aunès proximi A9	Trafic	37	30	33
Mtp_18_07	Transect St-Aunès est A9 150 m	Trafic	Nouveau site	25	25
MC1	Merlon témoin - derrière	Trafic	19	24	22
MC2	Merlon témoin - devant	Trafic	31	40	36
MC3	Merlon irrigué - derrière	Trafic	21	26	24
MC4	Merlon communal devant	Trafic	44	58	52
MC5	Merlon communal derrière	Trafic	16	22	19
MC6	Ecoparc St-Aunès	Urbain influencé trafic	18	26	22
MC7	Station de mesure Près d'Arènes	Fond urbain	13	18	16
MC8	Services techniques	rural influencé Trafic	21	25	23

Historique des concentrations en NO₂ – 2017 à 2019



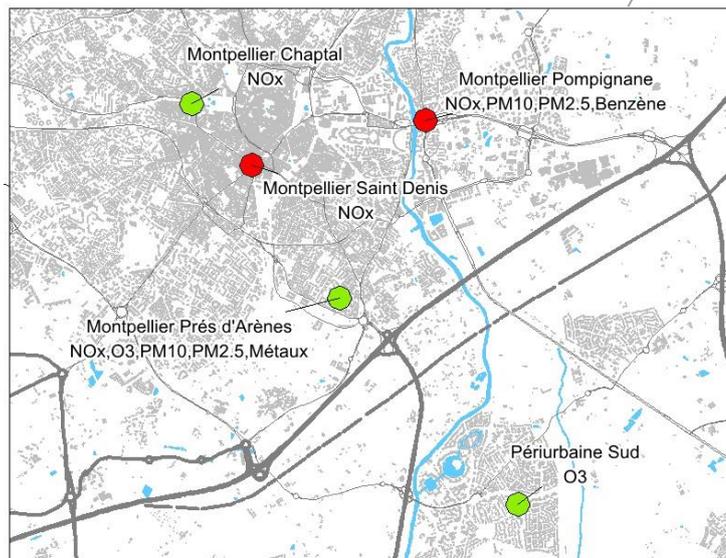
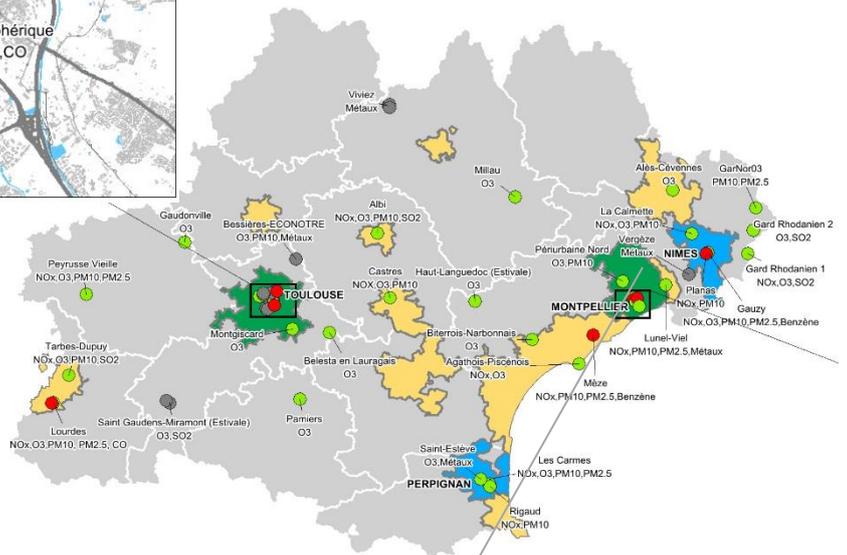
Annexe 8 : Localisation des stations de mesure de la qualité de l’air



Réseau de Toulouse Métropole



V. 24/01/2017



Réseau de Montpellier

STATIONS FIXES

- Fond
- Industrielle
- Trafic



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

www.atmo-occitanie.org