

# Station fixe de mesure de Passy

## Représentativité spatiale des mesures et vérification du microenvironnement du site

---

2017



**Auteur : Foued BOUCHENNA**

Diffusion : janvier 2019

---

Siège social :  
3 allée des Sorbiers 69500 BRON  
Tel. 09 72 26 48 90  
contact@atmo-aura.fr

# Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1<sup>er</sup> juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

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 Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr>

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants :

© **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2018)**

**Représentativité spatiale des mesures et vérification du microenvironnement du site**

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes 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 Auvergne-Rhône-Alpes :

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : [contact@atmo-aura.fr](mailto:contact@atmo-aura.fr)
- par téléphone : 09 72 26 48 90



# Financement et collaboration technique

Cette étude relative à l'observatoire de la qualité de l'air a été rendue possible grâce au prêt du camion laboratoire mobile appartenant à l'entreprise SAS BONTAZ, avec laquelle Atmo Auvergne-Rhône-Alpes collabore dans ses travaux.

Toutefois, l'interprétation des résultats s'est appuyée sur les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Nous remercions l'ensemble des partenaires (la Gendarmerie de Passy, la copropriété de Champlan et la Mairie de Passy) pour leur implication et leur aide à la bonne réalisation de ce projet.

# Sommaire

## 1. Contexte et objectifs de l'étude

## 2. Méthodologie d'étude

2.1 Sites fixes de mesures

2.2 Stations laboratoires mobiles

2.3 Périodes de mesure

## 3. Aspect technique des mesures de particules fines PM10

## 4. Résultats des mesures

4.1 Particules fines (PM10)

4.2 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

## 5. Conclusion

# Annexes

ANNEXE 1 – Stations laboratoires mobiles

ANNEXE 2 – Sites fixes de mesure d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

ANNEXE 3 – Site fixe de mesure de l'entreprise Bontaz

ANNEXE 4 - Origines et effets des polluants

ANNEXE 5 – Localisation des cheminées autour des sites de « Passy », « Passy-Gendarmerie » et « Passy-Champlan »

# Illustrations

FIGURE 1 - POSITIONNEMENT DES SITES DE MESURES .....	7
FIGURE 2 - MARNAZ / PRECISION SUR LE POSITIONNEMENT DES SITES DE MESURES .....	8
FIGURE 3 - POSITIONNEMENT DES SITES D'ETUDE «PASSY-GENDARMERIE » ET « PASSY-CHAMPLAN » .....	9
FIGURE 4 : MODULE <b>FDMS</b> INSTALLE SUR UN TEOM 1400 AB ET ANALYSEUR <b>MP101M</b> (PASSY-GENDARMERIE) .....	10
FIGURE 5 : EVOLUTION DES MOYENNES JOURNALIERES EN PM10 .....	11
FIGURE 6 : EVOLUTION DES MOYENNES HORAIRES EN PM10.....	12
FIGURE 7 : MOYENNE DES CONCENTRATIONS ENREGISTREES DU 2 AU 17 FEVRIER 2017 .....	13
FIGURE 8 : MOYENNE DES CONCENTRATIONS ENREGISTREES DU 23 DECEMBRE 2017 AU 16 JANVIER 2018 .....	14
FIGURE 9 : MAXIMUMS JOURNALIERS ENREGISTRES SUR LA PERIODE DU 2 AU 17 FEVRIER 2017 .....	15
FIGURE 10 : MAXIMUMS JOURNALIERS ENREGISTRES SUR LA PERIODE DU 23 DECEMBRE 2017 AU 16 JANVIER 2018.....	15
FIGURE 11 : EVOLUTION DES MOYENNES JOURNALIERES DU 10 AU 17 FEVRIER 2017 .....	16
FIGURE 12 - STATION METEO CAMION BONTAZ LE 14 FEVRIER 2017 .....	16
FIGURE 13 : EVOLUTION DES MOYENNES JOURNALIERES DU 23 DECEMBRE 2017 AU 16 JANVIER 2018 .....	17
FIGURE 14 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS HORAIRES DU 2 AU 17 FEVRIER 2017 .....	18
FIGURE 15 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS LE 5 FEVRIER +DIRECTION ET VITESSE DU VENT .....	19
FIGURE 16 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS LE 6 FEVRIER +DIRECTION ET VITESSE DU VENT .....	19
FIGURE 17 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS LE 7 FEVRIER +DIRECTION ET VITESSE DU VENT .....	20
FIGURE 18 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS LE 12 FEVRIER +DIRECTION ET VITESSE DU VENT .....	20
FIGURE 19 : MOYENNE SUR LA PERIODE DE MESURE DU 2 AU 17 FEVRIER 2017.....	21
FIGURE 20 : MOYENNE SUR LA PERIODE DE MESURE DU 21 DECEMBRE 2017 AU 18 JANVIER 2018.....	22
FIGURE 21 : CONCENTRATIONS HORAIRES SUR LA JOURNEE DU 5 FEVRIER 2017 .....	23

# 1 - Contexte et objectifs de l'étude

Depuis plusieurs années, la vallée de l'Arve est touchée par des niveaux importants de pollution, en particulier de particules fines (PM10) qui conduisent au constat de dépassements réglementaires.

Outre le contentieux européen qui peut en résulter, la préoccupation concerne principalement l'exposition des personnes à des concentrations de particules fines qui peuvent impacter la santé à court et long terme.

La prise de conscience liée à cette problématique a initié des actions de réduction des émissions de polluants dans ce territoire.

En complément, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes doit continuer d'améliorer ses connaissances sur les phénomènes pouvant engendrer des forts niveaux et affiner la modélisation pour visualiser la répartition spatiale des concentrations dans cette vallée à la dynamique atmosphérique complexe.

Chaque année, en fonction des résultats des cartographies annuelles réglementaires, des mesures de vérification (zones sans mesures mais affichant des concentrations notables) ou des mesures complémentaires pour l'amélioration du modèle (mesures en périphérie du territoire, à certaines altitudes, selon certaines typologies...) sont mises en œuvre.

En plus des mesures fixes déjà présentes dans la vallée, 2 moyens mobiles ont pu être déployés pour effectuer des mesures temporaires pendant la période hivernale pour :

- Compléter la connaissance de la répartition spatiale des concentrations
- Vérifier l'absence d'impact très localisé sur la station fixe de Passy qui pourraient conduire à une surestimation anormale des niveaux

## 2 – Méthodologie d'étude

### 2.1 Sites fixes de mesures

Depuis plusieurs années, les mesures effectuées sur la station urbaine de fond de Passy ont été complétées avec d'autres mesures, de même typologie, sur Sallanches, afin d'appréhender une éventuelle différence de niveaux entre l'Ouest et l'Est de cette zone encaissée : après 2 années dans le centre urbain de Sallanches, les mesures sont effectuées depuis janvier 2017 en zone périphérique pour voir si une différence de concentrations peut être expliquée par la densité des émissions et des conditions de dispersion dissemblables.

Le réseau fixe de mesure compte aussi une station urbaine de fond à Annemasse et à Chamonix ([annexe 2](#)).

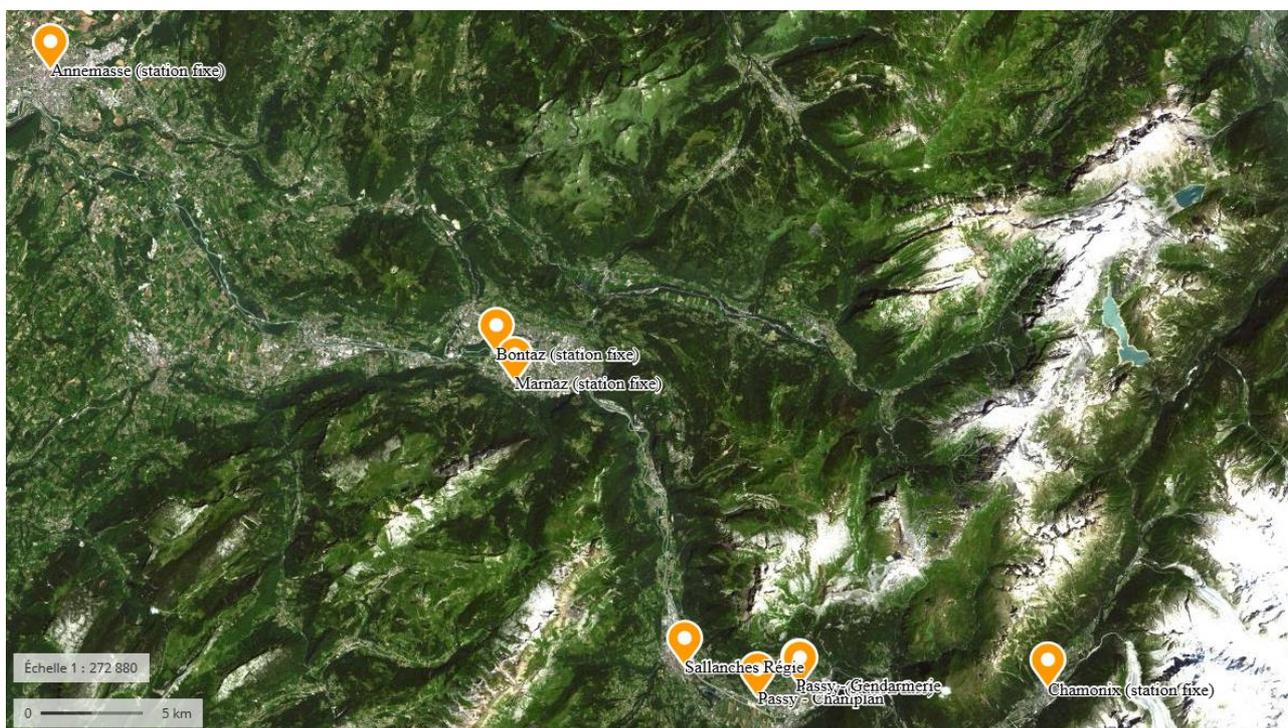


Figure 1 - Positionnement des sites de mesures

Nous avons pu compter sur des mesures complémentaires temporaires sur la commune de Marnaz, en zone périurbaine et en situation de fond, grâce à une étude conduite dans le cadre du PPA de l'Arve et en collaboration avec des laboratoires de recherche.

Dans cette même commune, l'entreprise BONTAZ dispose d'une station de mesures implantée sur son parking et à proximité de l'autoroute : à la différence des autres sites, ces mesures sont impactées par les émissions du trafic routier ([annexe 3](#)).

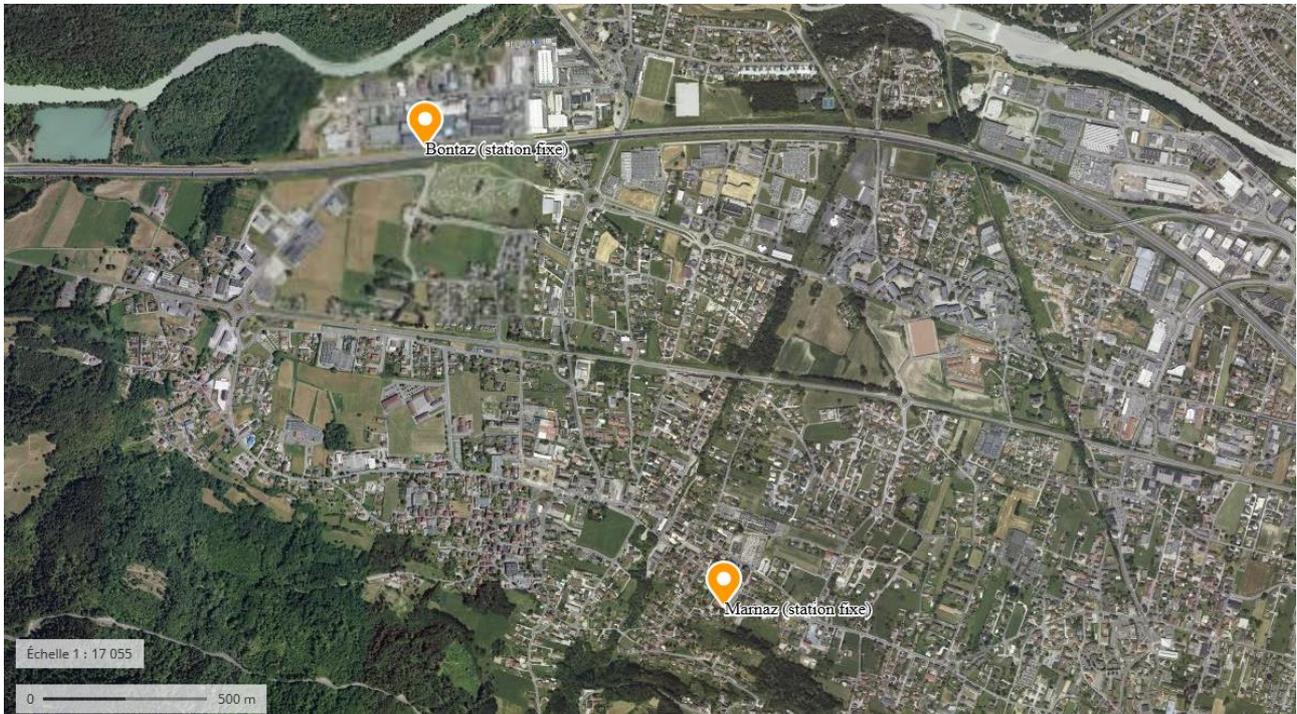


Figure 2 - Marnaz / précision sur le positionnement des sites de mesures

## 2.2 Stations laboratoires mobiles

Pour cette étude, des mesures ponctuelles complémentaires ont été réalisées avec 2 moyens mobiles implantés sur les sites suivants ([annexe 1](#)) :

- ⇒ afin de vérifier un éventuel impact de sources très locales sur la station fixe de Passy, un site a été recherché au plus près mais avec un microenvironnement différent : il a été placé sur le parking de la Gendarmerie, zone avec une densité de cheminées moins importante et une localisation différente
- ⇒ pour compléter notre connaissance de la répartition spatiale des concentrations en particules fines, le 2<sup>ème</sup> site a été localisé un peu plus loin sur la commune, dans la copropriété "terrasses ensoleillées" à Champlan, zone déjà investiguée et ayant montré des niveaux assez importants par le passé

Les résultats de ces mesures temporaires seront interprétés grâce aux comparaisons possibles avec les sites fixes du réseau.

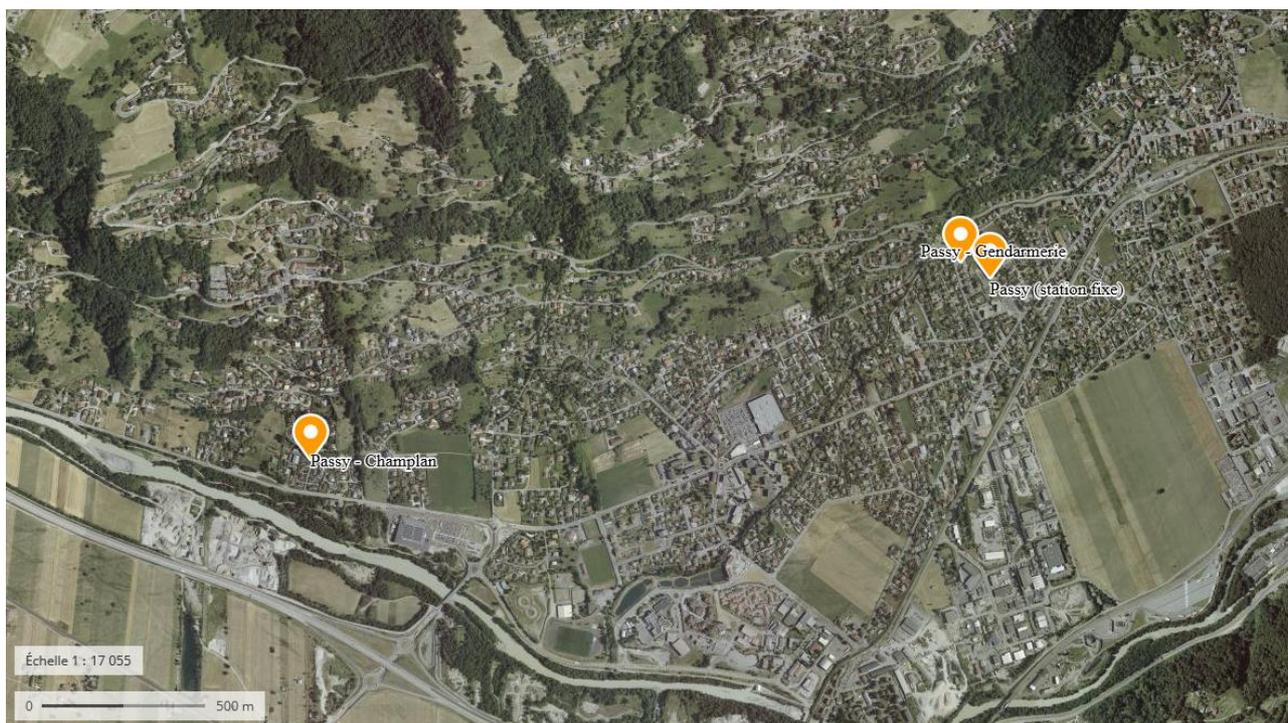


Figure 3 - Positionnement des sites d'étude «Passy-Gendarmerie » et « Passy-Champlan »

## 2.3 Période de mesures

Campagne	Stations mobiles	Début	Fin
1	Passy-Champlan	02/02/2017	31/03/2017
1	Passy-Gendarmerie	02/02/2017	17/02/2017
2	Passy-Gendarmerie	22/12/2017	18/01/2018

Pour la 1<sup>ère</sup> campagne, le site installé à la Gendarmerie ayant dû être arrêté en premier, les comparaisons de résultats seront établies prioritairement sur la période commune de mesures, à savoir du 02/02 au 17/02/2017.

### 3 - Aspect technique des mesures de particules fines PM10

Pour que les résultats soient valides, les mesures de PM10 doivent être effectuées en utilisant la méthode de référence indiquée dans la réglementation et en appliquant la norme associée, ou toute autre méthode ayant été démontrée équivalente à cette méthode de référence.

La méthode de référence est la « gravimétrie », c'est-à-dire le recueil sur un filtre des particules pendant une journée avec pesage différé et calcul d'une concentration : elle permet a minima d'obtenir des résultats journaliers. L'équivalence avec les autres méthodes est établie sur ce pas de temps : par conséquent, les analyseurs utilisés pouvant produire des données horaires, ces dernières ne peuvent donc être parfaitement comparables que si elles sont obtenues avec le même appareil. Par contre, les moyennes journalières sont comparables quel que soit l'analyseur utilisé.

Les techniques de mesure des particules fines PM10 utilisées lors de cette étude sont différentes. En effet, sur l'ensemble des sites, les mesures sont réalisées avec un appareil de marque « TEOM FDMS » mis à part sur le site de « Passy-Gendarmerie » où les mesures sont réalisées à l'aide d'un appareil type « MP101M ».



Figure 4 : module **FDMS** installé sur un TEOM 1400 AB et analyseur **MP101M** (Passy-Gendarmerie)

Les tests d'équivalence sont assurés par le niveau national. Néanmoins, une période de comparaison a été menée du 18 février au 15 mars 2017 lors de laquelle le camion laboratoire mobile équipé de l'appareil MP101M a été installé à côté de la station fixe de « Passy », équipée de l'appareil TEOM FDMS :

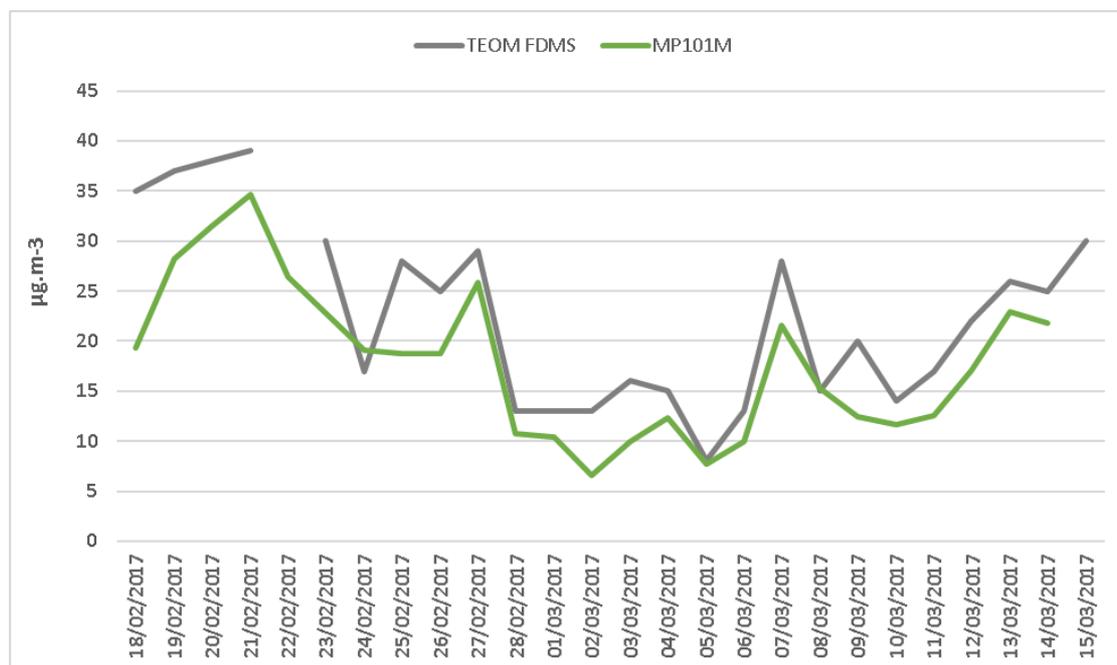


Figure 5 : évolution des moyennes journalières en PM10

Malgré la démonstration d'équivalence entre les 2 méthodes, les incertitudes de mesure induisent des différences de niveaux sur les moyennes journalières malgré une bonne corrélation constatée sur l'évolution temporelle des concentrations : les concentrations enregistrées semblent surestimées avec l'appareil TEOM FDMS ou bien sous-estimées avec l'appareil MP101M.

Cependant, les moyennes journalières sur la période de comparaison sont comprises entre 8 et 31  $\mu\text{g.m}^{-3}$  avec le TEOM FDMS et entre 7 et 35  $\mu\text{g.m}^{-3}$  avec le MP101M. L'écart maximum observé est de 8  $\mu\text{g.m}^{-3}$ .

D'un point de vue réglementaire, la qualité des données en PM10 est assurée si l'incertitude est inférieure à 25% : pour une concentration de 35  $\mu\text{g.m}^{-3}$  il s'agit donc d'un delta de presque 9  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . Les moyennes journalières sont donc comparables.

Pour information complémentaire, le graphique mettant en parallèle les mesures horaires, techniquement non comparables, est toutefois présenté ci-dessous :

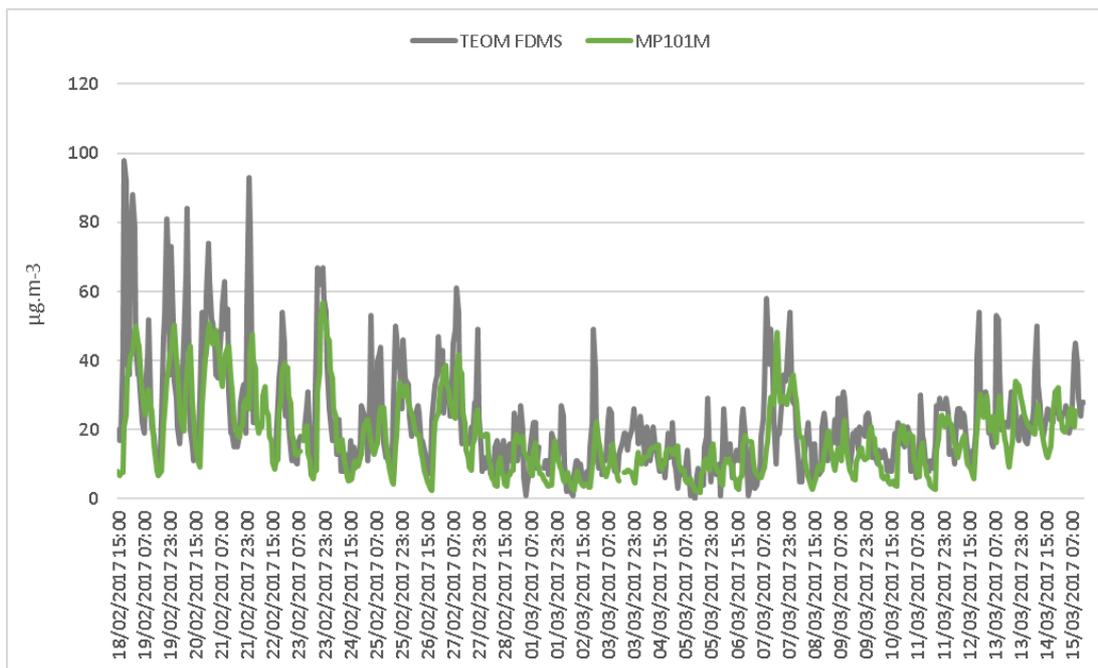


Figure 6 : évolution des moyennes horaires en PM10

# 4 - Résultats des mesures

## 4.1 Particules fines (PM10)

Dans la vallée de l'Arve, les particules fines PM10 proviennent pour environ 60 % des émissions du chauffage résidentiel et tertiaire ([annexe 4](#)). De plus, près de 90% des émissions liées aux chauffages sont dues uniquement aux chauffages au bois.

Rappel de la réglementation :

- Valeurs limites :
  - ✓ Moyenne annuelle :  $40 \mu\text{g.m}^{-3}$
  - ✓ Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an :  $50 \mu\text{g.m}^{-3}$
- Seuils d'information et d'alerte :
  - ✓ Seuil d'information et de recommandation :  $50 \mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne journalière
  - ✓ Seuil d'alerte :  $80 \mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne journalière
- Objectif de qualité :  $30 \mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne annuelle

Au niveau de la distribution spatiale des concentrations des particules fines, 3 « basins d'air » semblent se distinguer :

- la partie située avant le verrou de Cluses : Marnaz, et dans une autre mesure, Annemasse
- la zone entre Sallanches et Passy, la plus touchée par de forts niveaux
- la partie chamoniarde

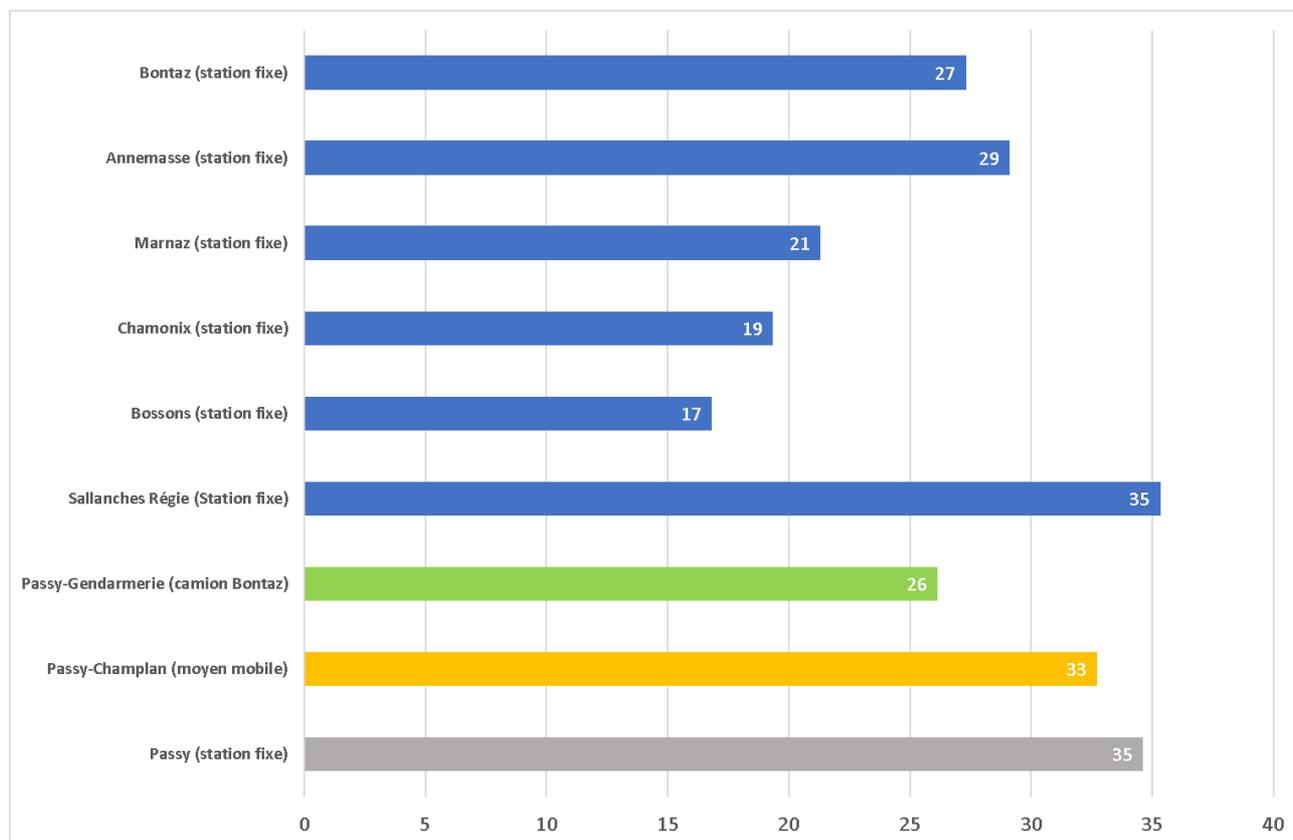


Figure 7 : moyenne des concentrations enregistrées du 2 au 17 février 2017

Les concentrations moyennes au niveau de Marnaz et de Chamonix sont équivalentes et ne posent pas de problème réglementaire (confirmé par les statistiques 2016 et antérieures). Le site fixe situé dans l'entreprise Bontaz est situé en proximité routière et par ce biais, est soumis à des émissions plus importantes d'où les niveaux plus forts que le site périurbain de fond de Marnaz. Les concentrations moyennes dans l'agglomération d'Annemasse sont aussi plus importantes de part la densité urbaine d'une agglomération de plus de 100.000 habitants.

Les 4 sites de la zone « Sallanches-Passy » observent des concentrations moyennes supérieures aux autres sites et comparables. Le résultat légèrement plus faible sur le site de la Gendarmerie pourrait être expliqué par un environnement du site moins entouré de maisons et donc de cheminées, et aussi plus proche du coteau et soumis à des brises de pente, voire par la différence de météorologie...

Ces conclusions restent valables sur la 2<sup>ème</sup> campagne menée dans l'hiver 2017-18, même si les niveaux sont globalement moins forts.

Cependant, les concentrations dans l'agglomération d'Annemasse ainsi que sur le site sous influence routière de l'entreprise Bontaz sont moins importants relativement aux autres sites et les 3 sites de Sallanches-Passy sont sensiblement équivalents :

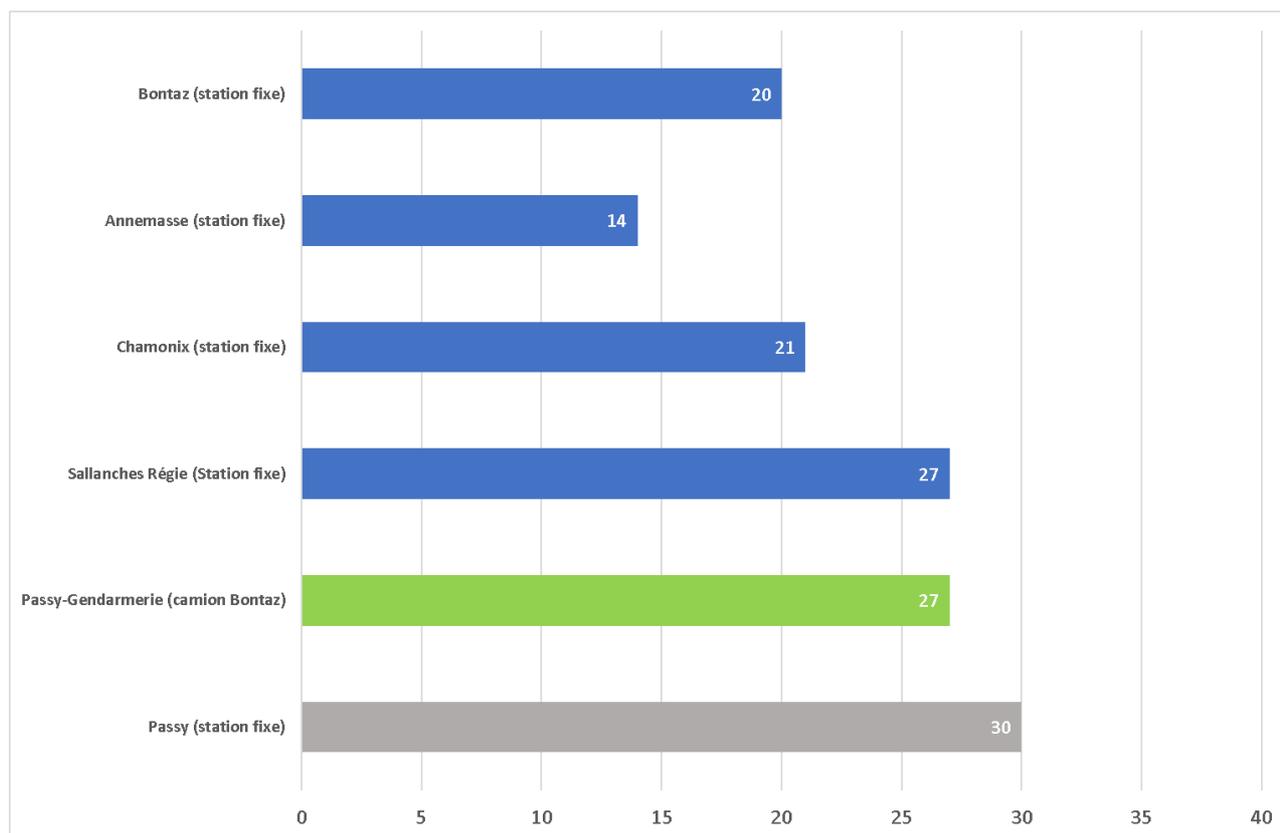


Figure 8 : moyenne des concentrations enregistrées du 23 décembre 2017 au 16 janvier 2018

L'analyse des résultats moyens est aussi globalement valable si l'on regarde les valeurs quotidiennes maximales :

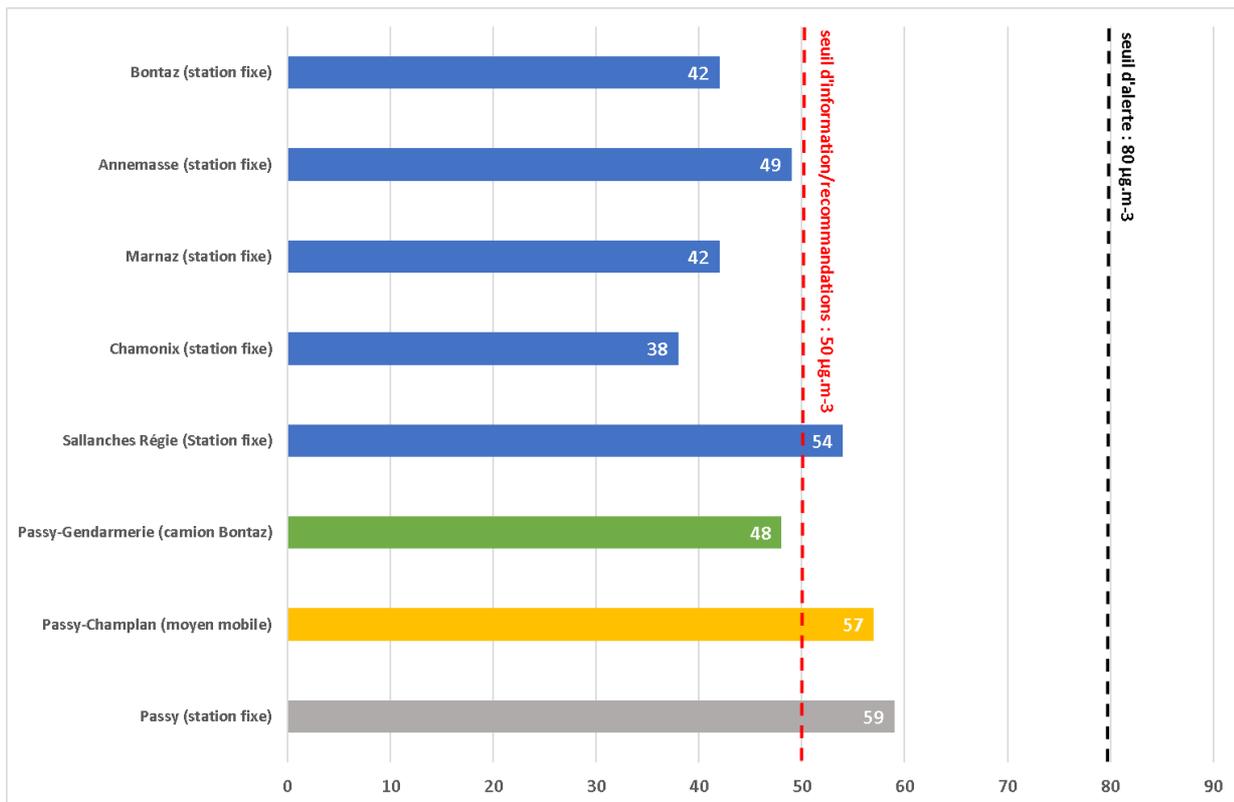


Figure 9 : maximums journaliers enregistrés sur la période du 2 au 17 février 2017

Cependant, sur la 2<sup>ème</sup> campagne, le site d'étude de la Gendarmerie montre un max journalier plus fort qu'à Sallanches et plus comparable au site fixe de Passy :

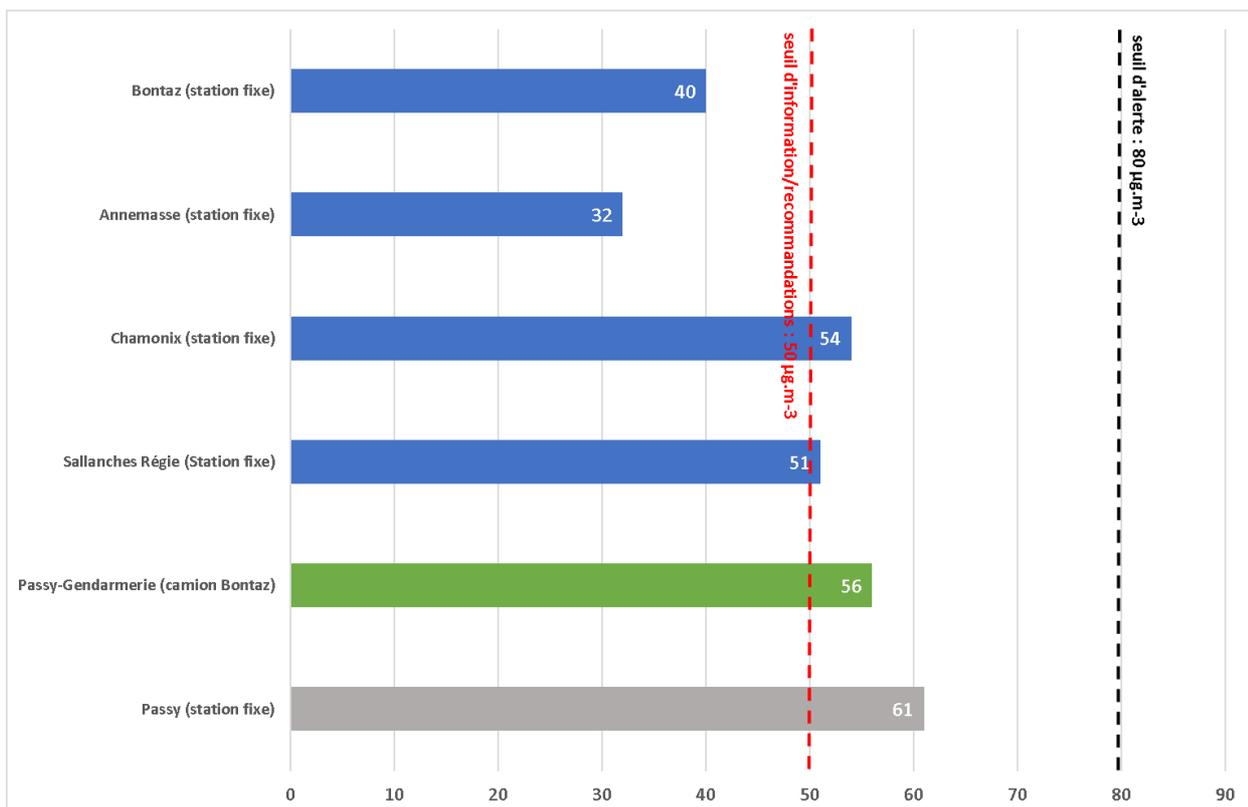


Figure 10 : maximums journaliers enregistrés sur la période du 23 décembre 2017 au 16 janvier 2018

Les maximums journaliers enregistrés sur les sites mobiles de « Passy-Champlan » et de « Passy-Gendarmerie » ainsi que sur le site fixe de « Passy » ont été mesurés lors de la même journée du 14 février 2017 :

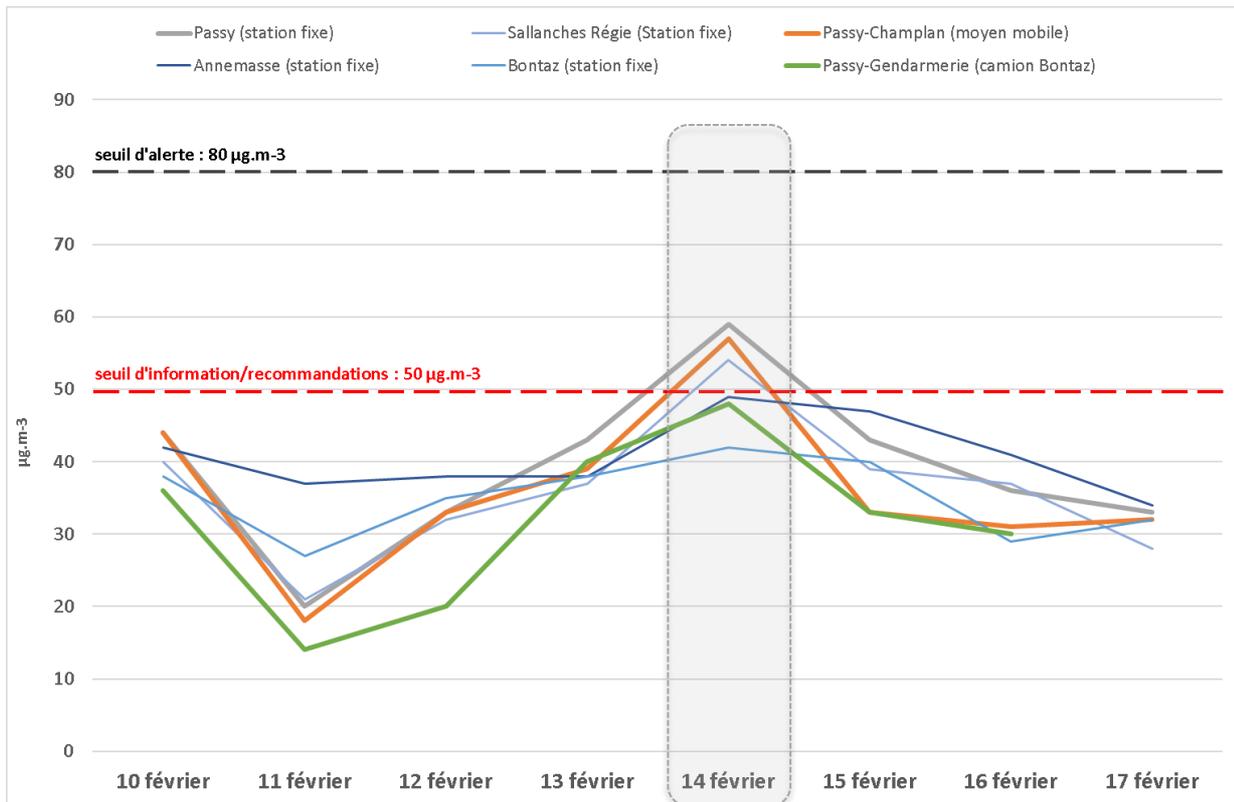


Figure 11 : évolution des moyennes journalières du 10 au 17 février 2017

Ces maximums journaliers sont quasi identiques pour les sites de « Passy » et « Passy-Champlan » mais légèrement inférieurs pour le site « Passy-Gendarmerie » qui ne dépasse pas le seuil d'information et de recommandations.

Le 14 février 2017, les conditions météorologiques étaient favorables à l'accumulation des polluants. En effet, le vent, de direction SO/NE était faible (maximum enregistré sur la journée à 1,8 m/s) et insuffisant pour disperser efficacement les polluants.

Ces dépassements ont été observés durant un épisode de pollution aux particules fines enregistré sur la vallée de l'Arve et le bassin lyonnais (du 14 au 17 février 2017).

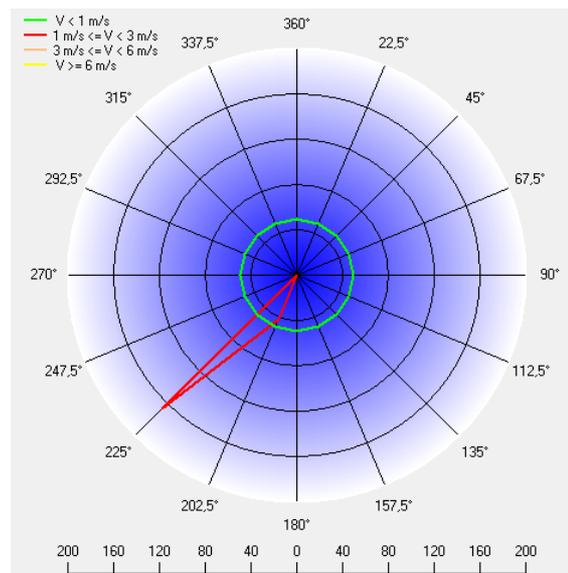


Figure 12 - station météo camion Bontaz le 14 février 2017

Sur la 2<sup>ème</sup> campagne, on note un dépassement du seuil d'information le 25 décembre sur les 3 sites de Sallanches-Passy. Par contre, seul le site de Passy dépasse ce seuil les 14 et 15 janvier 2018 :

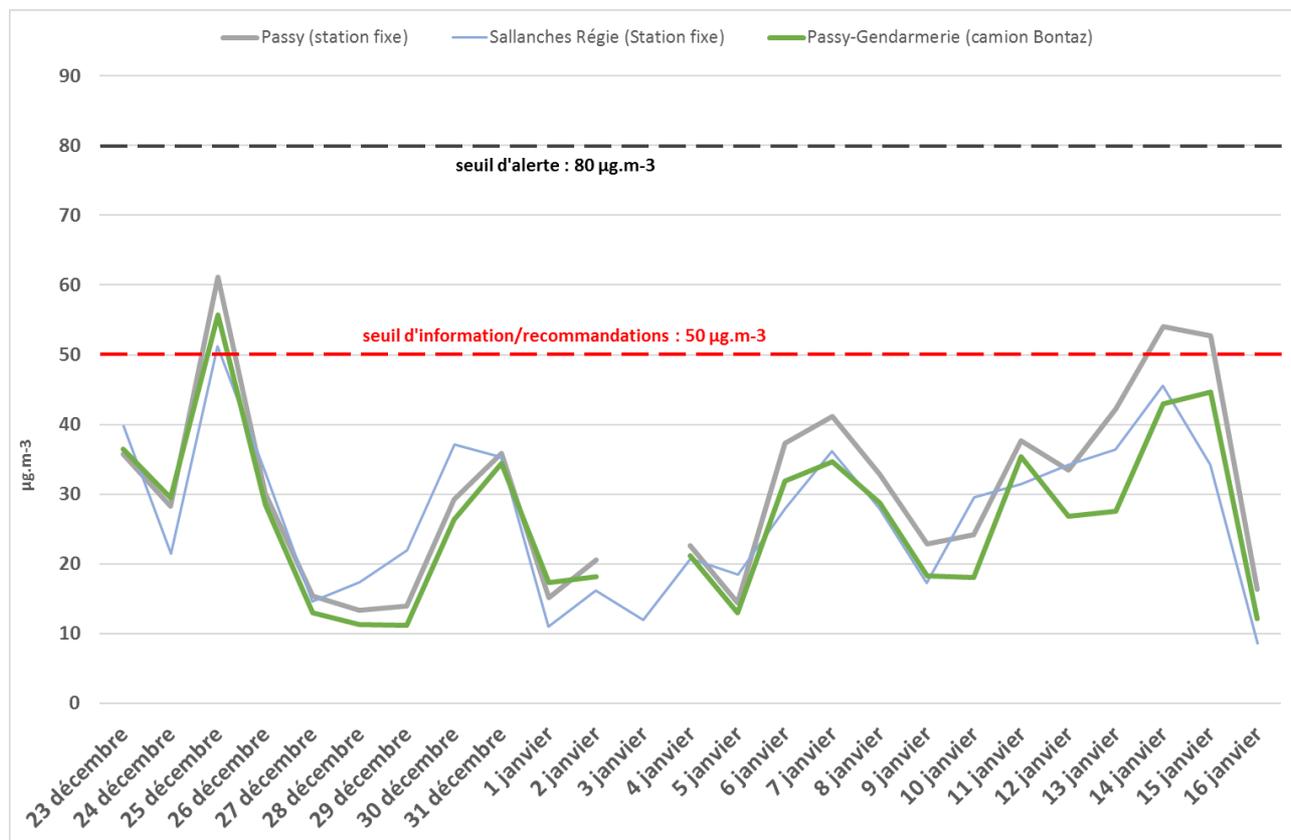
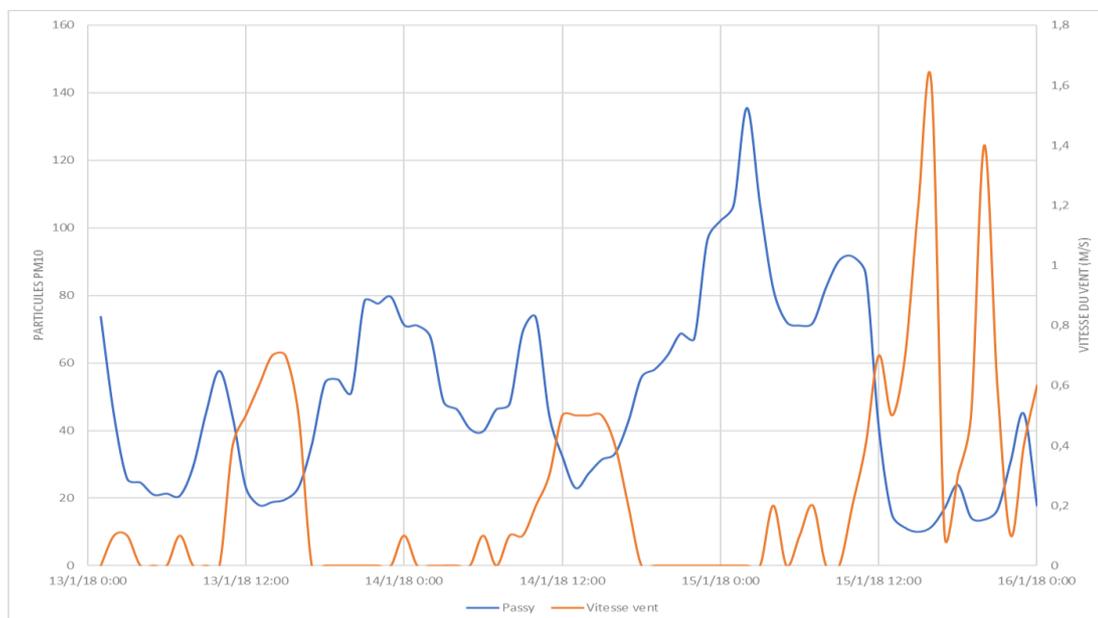


Figure 13 : évolution des moyennes journalières du 23 décembre 2017 au 16 janvier 2018

Sur la totalité de cette campagne, les évolutions temporelles sont corrélées indiquant des phénomènes similaires sur l'ensemble de la vallée.

Les sites de Sallanches et Passy-Gendarmerie ont des concentrations comparables tandis que le site de Passy peut, dans certains cas, être majorant.

Le dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> les 14 et 15 janvier 2018 a été causé par une augmentation importante des concentrations dans l'après-midi du 14 qui sont restées fortes pendant la nuit et jusqu'à la mi-journée du 15, l'arrivée d'un vent de Sud ayant fait ensuite chuter les niveaux :



En général, les concentrations enregistrées sur le site fixe de Passy sont équivalentes à celles enregistrées sur le site mobile de Passy-Champlan et sur le site fixe de « Sallanches Régie ». En revanche, les niveaux sur le site mobile de Passy-Gendarmerie sont légèrement plus faibles.

Sur la période de mesure, plusieurs pointes horaires ont été enregistrées sur l'ensemble des sites de mesures et sont assez bien corrélées. Par contre, les concentrations sont la plupart du temps plus élevées sur le site fixe de « Passy » que sur les autres sites de mesure :

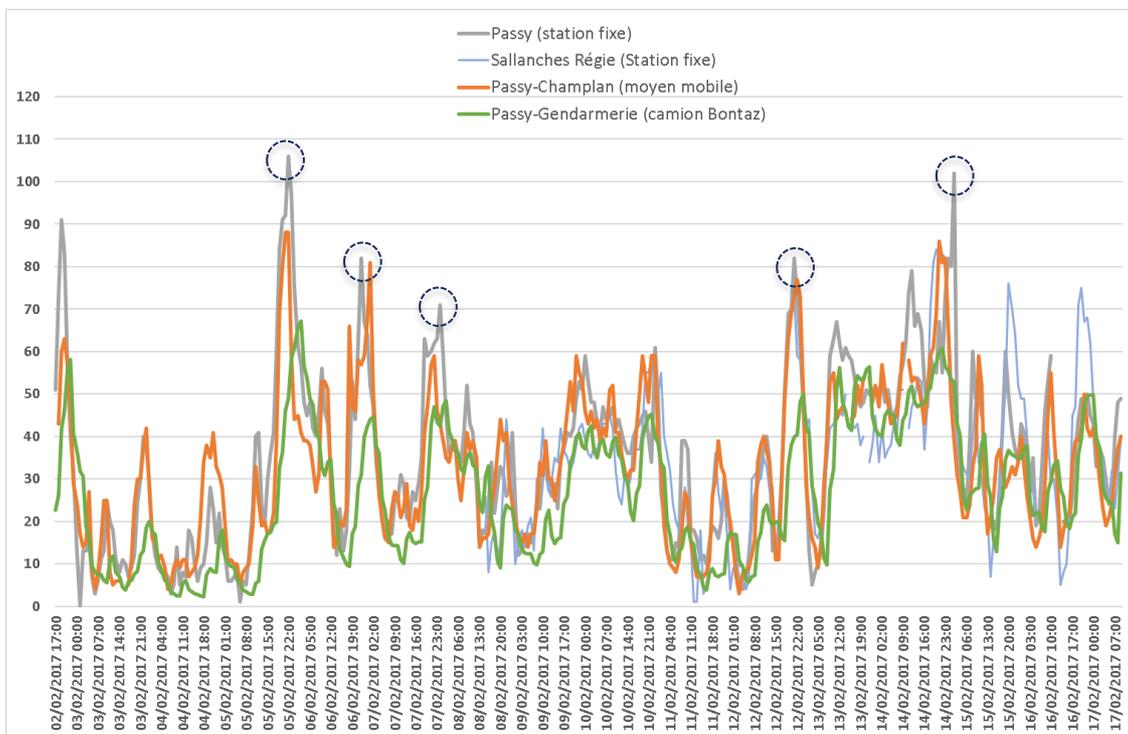


Figure 14 : évolution des concentrations horaires du 2 au 17 février 2017

Sur les graphiques ci-dessous, nous nous sommes focalisés sur les journées lors desquelles les concentrations horaires étaient les plus élevées de la période, à savoir les 5, 6, 7, 12 et 14 février 2017. Durant ces jours, les conditions météorologiques étaient favorables à l'accumulation des polluants. En effet, les vents, de directions différentes, sont très faibles, voire inexistantes. Les températures sont basses ce qui explique l'utilisation du chauffage au bois dans les habitations et donc, potentiellement, l'élévation des niveaux en particules fines.

Les concentrations horaires augmentent chaque jour à partir de la fin d'après-midi pour atteindre des maximales en fin de journée avant une redescente nocturne des niveaux.

Les variations temporelles des concentrations sont similaires entre sites et mis-à-part le site mobile de « Passy-Gendarmerie » qui montre des niveaux inférieurs, les autres sites affichent des concentrations semblables.

Les mesures maximales sont majoritairement observées sur le site fixe de « Passy ».

Pour conclure, il n'a pas été observé de particularité concernant les concentrations relevées sur le site fixe de « Passy » qui aurait pu s'expliquer par le microenvironnement de la station, et particulièrement une influence locale et directe des émissions de cheminée de maisons situées à quelques mètres. Les niveaux élevés en particules fines PM10 sont plutôt la conséquence des émissions de l'ensemble des résidences qui se chauffent au bois et qui se trouvent autour de la station, ce phénomène étant quasiment identique dans le quartier de Champlan, mais aussi sur le site de la Gendarmerie lors de la 2<sup>ème</sup> campagne : ceci confirme donc une représentativité spatiale de la station fixe de « Passy » étendue à une majorité de territoires résidentiels de la vallée.

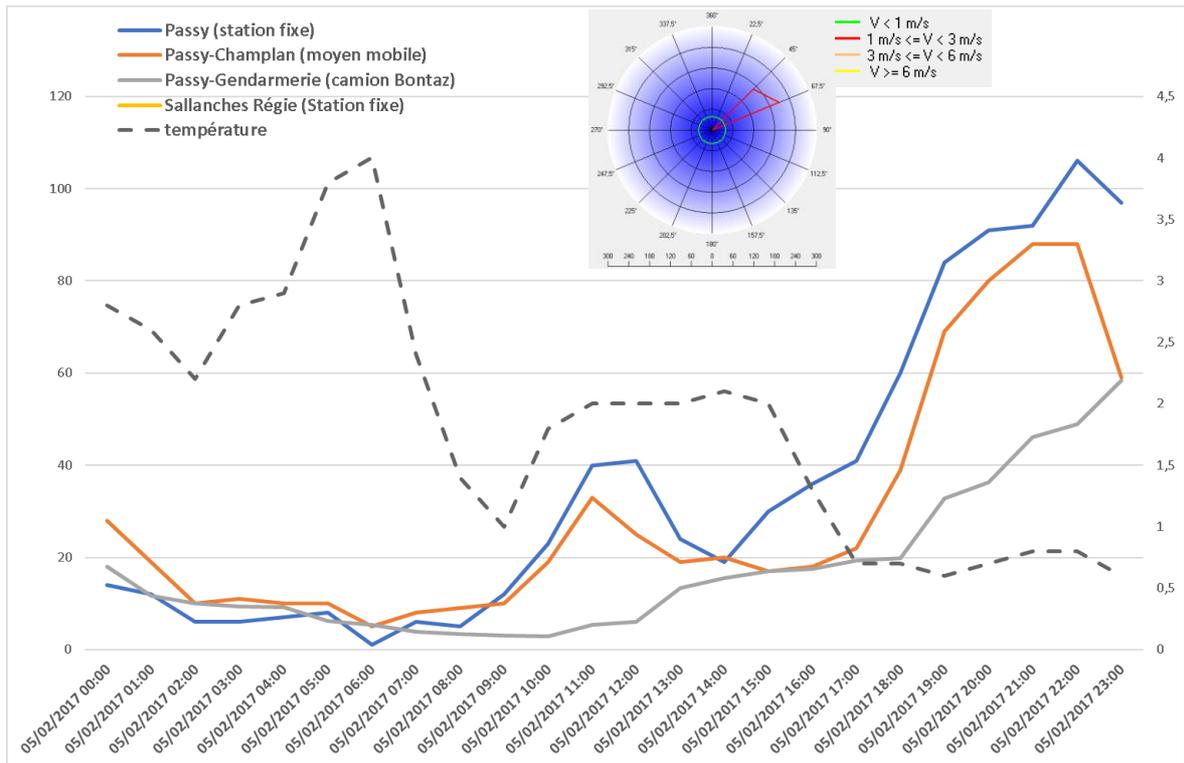


Figure 15 : évolution des concentrations le 5 février +direction et vitesse du vent

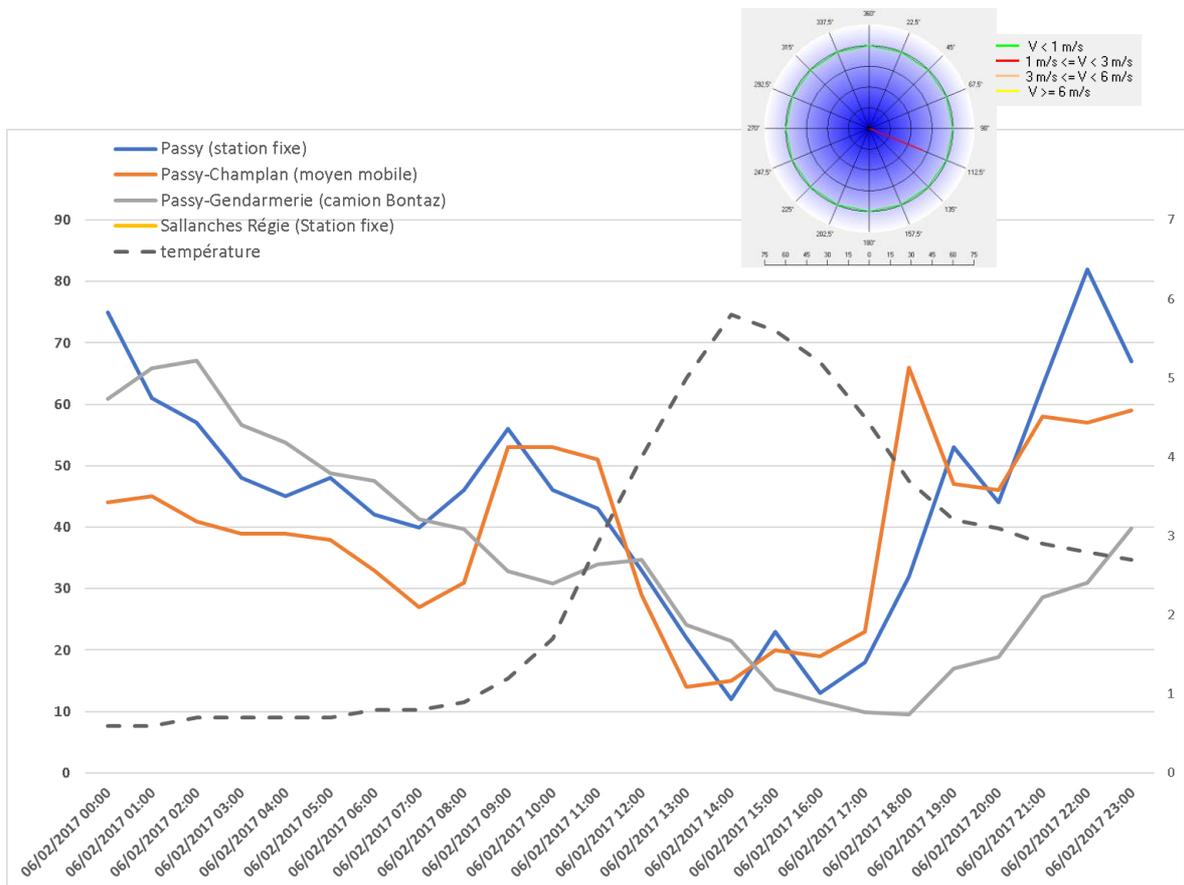
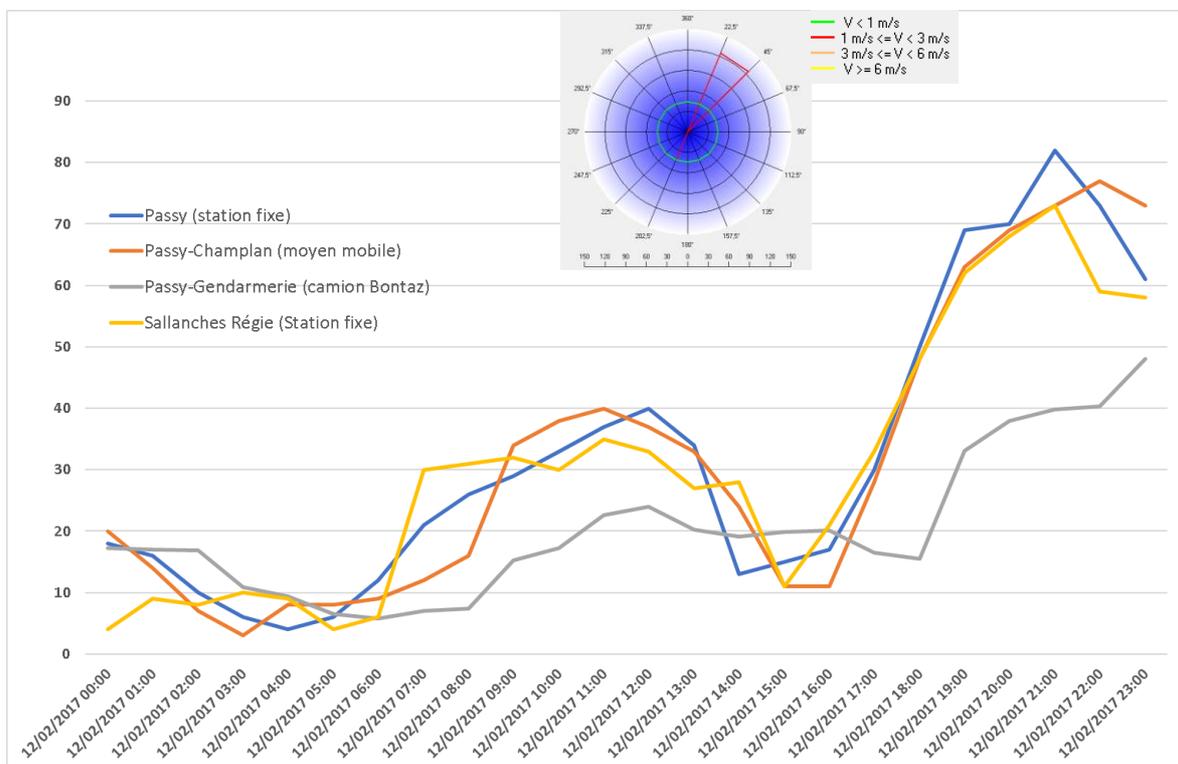
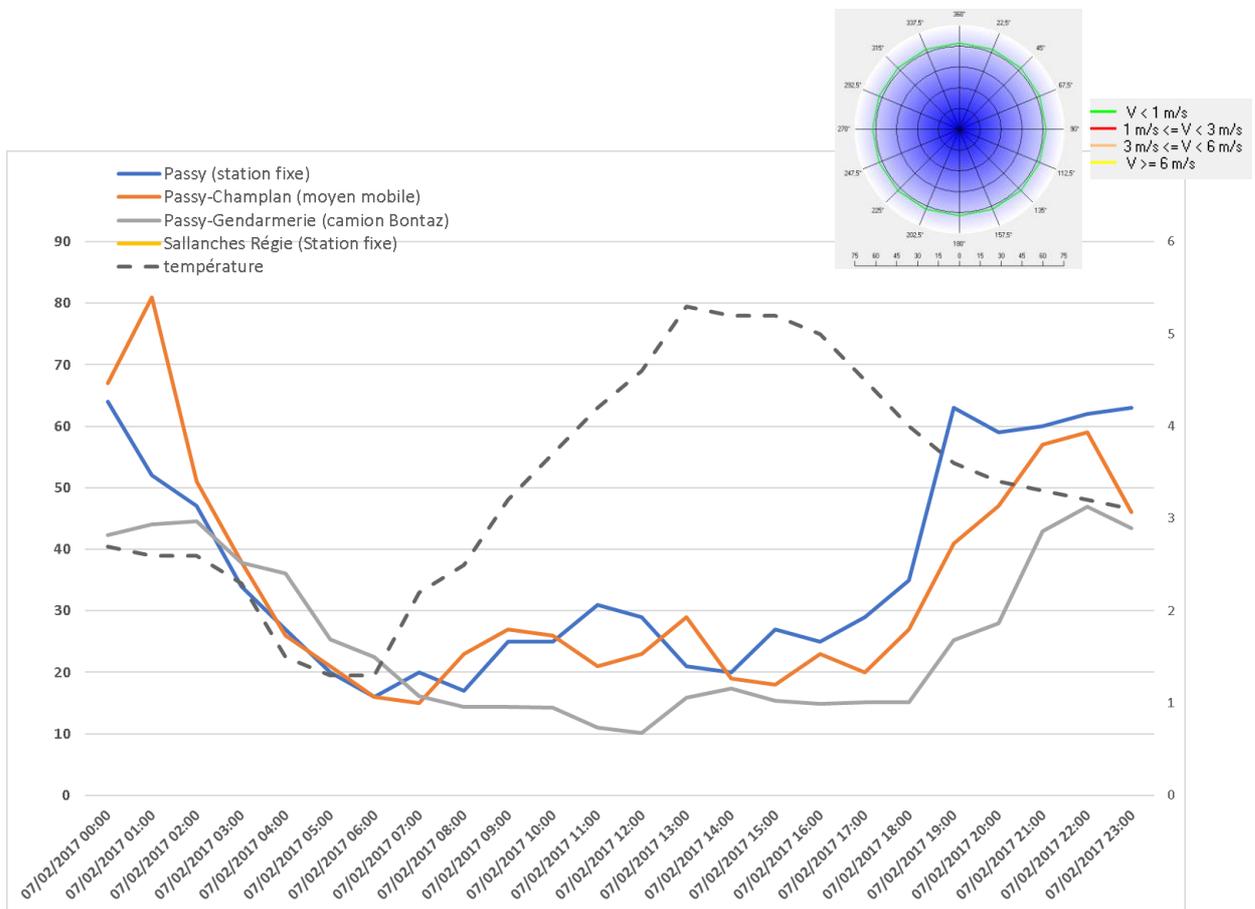


Figure 16 : évolution des concentrations le 6 février +direction et vitesse du vent



## 4.2 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Les oxydes d'azotes proviennent pour plus de 70% du trafic routier ([annexe 4](#)).

Rappel de la réglementation :

- Valeurs limites :
  - ✓ Moyenne annuelle : 40  $\mu\text{g.m}^{-3}$
  - ✓ Valeur horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an : 200  $\mu\text{g.m}^{-3}$
- Seuils d'information et d'alerte :
  - ✓ Seuil d'information et de recommandation : 200  $\mu\text{g.m}^{-3}$  en valeur horaire
  - ✓ Seuil d'alerte : 400  $\mu\text{g.m}^{-3}$  en valeur horaire sur 3h
- Objectif de qualité : 40  $\mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne annuelle

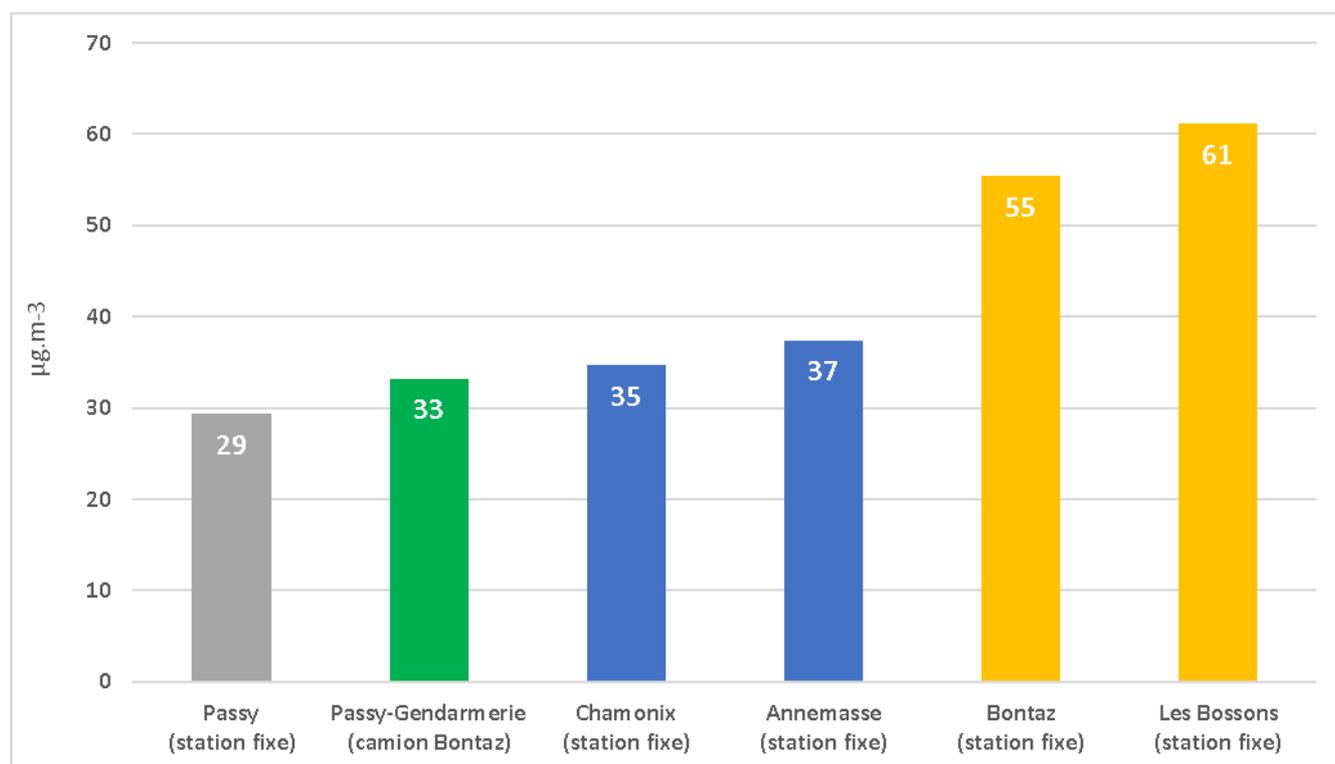


Figure 19 : moyenne sur la période de mesure du 2 au 17 février 2017

Les niveaux de ce polluant marquent une saisonnalité : les concentrations sont plus fortes sur la période hivernale, principalement à cause des conditions météorologiques favorisant l'accumulation de la pollution, et minimales sur la période estivale, car ce composé est détruit lors de la formation de l'ozone : une moyenne partielle sur l'année ne peut donc pas renseigner de manière fiable la probabilité de dépassement de la valeur réglementaire annuelle.

Sur l'année 2017, la moyenne annuelle de « Passy » a été de 18  $\mu\text{g.m}^{-3}$  donc très inférieure à la valeur réglementaire : même si les niveaux du site de « Passy-Gendarmerie » sont légèrement plus élevés sur la campagne d'étude, la probabilité de dépassement réglementaire est très faible, surtout que ce dernier ne concerne exclusivement des sites sous influence trafic.

Le site fixe « Bontaz », situé en proximité d'un axe routier, enregistre sur la période d'étude une moyenne à 55  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . Au final sur l'année 2017, son taux de fonctionnement a été défectueux et ne permet pas de conclure, mais la probabilité de dépassement de la valeur limite annuelle n'est pas nulle puisque le site fixe des Bossons est en dépassement réglementaire en 2017 avec au final une moyenne annuelle à 49  $\mu\text{g.m}^{-3}$ .

En s'éloignant de la source trafic, les niveaux de fond urbain en moyenne annuelle sont presque 2 fois inférieurs. En règle générale, pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations de fond sont atteintes à partir d'une distance de la route qui peut varier entre 50 et 300m. Cette distance varie en fonction de l'intensité du trafic, de la vitesse de circulation et de la géographie ou l'urbanisation proche, parfois défavorable à la dispersion.

La 2<sup>ème</sup> campagne montre des conclusions équivalentes si ce n'est des concentrations plus faibles sur le bassin annemassien et sur le site influencé par le trafic routier de Bontaz, en regard des autres sites :

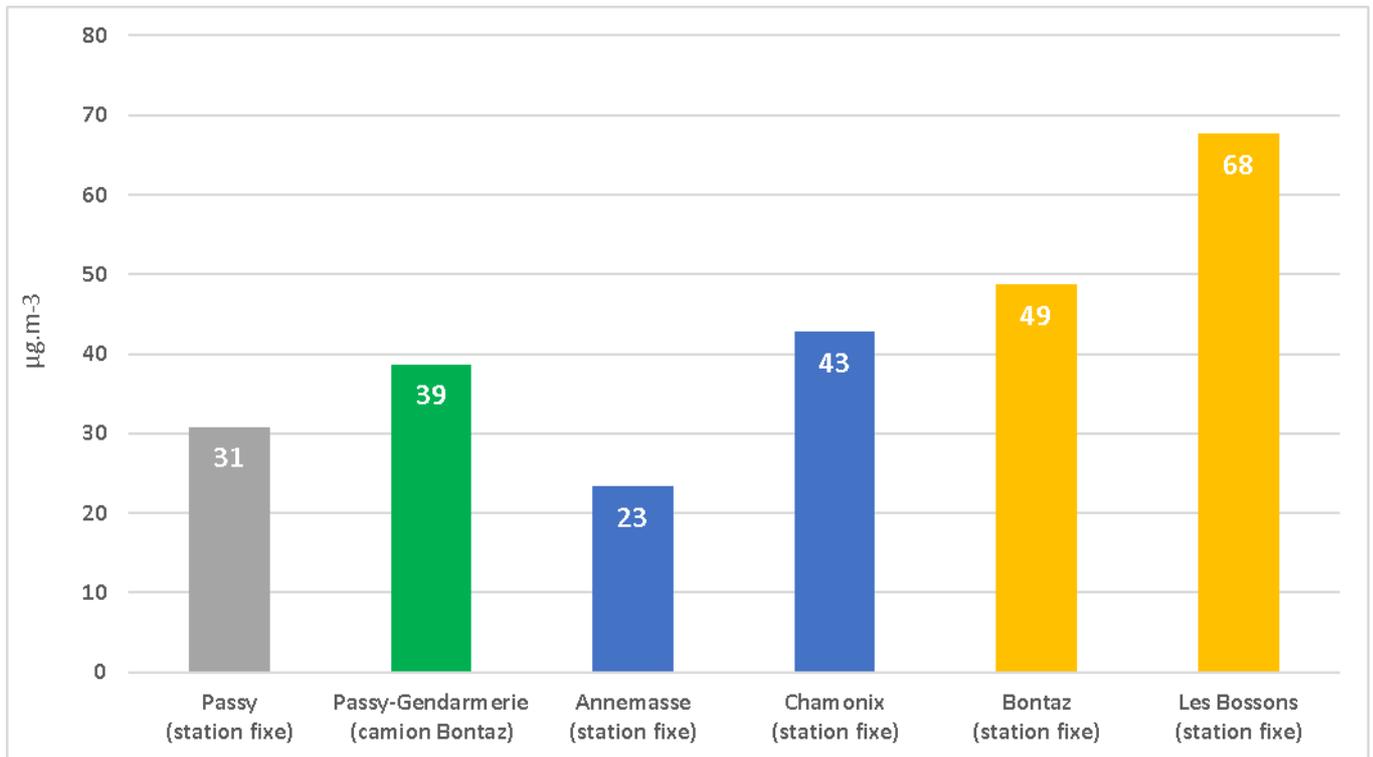


Figure 20 : moyenne sur la période de mesure du 21 décembre 2017 au 18 janvier 2018

Le graphique ci-dessous présente les données horaires mesurées sur la journée du 5 février 2017 durant laquelle ont été observées les concentrations maximales sur les sites fixes de « Passy », « Bontaz » et sur le site mobile de « Passy-Gendarmerie » :



Figure 21 : concentrations horaires sur la journée du 5 février 2017

Le maximum horaire observé sur la période d'étude est de  $64 \mu\text{g.m}^{-3}$  pour le site fixe de « Passy »,  $75 \mu\text{g.m}^{-3}$  enregistré sur le site mobile « Passy-Gendarmerie » et  $121 \mu\text{g.m}^{-3}$  sur le site fixe « Bontaz ». Aucun dépassement de la valeur limite horaire n'a donc été observé sur le site mobile et sur les autres sites de référence autour de Passy.

## 5 - Conclusion

Sur les périodes d'étude, les particules fines en suspension (PM<sub>10</sub>) ont dépassé les niveaux autorisés (dépassement du seuil d'information/recommandations). Cette pollution est généralisée puisque présente de manière similaire sur les sites de mesures de Passy (station fixe de « Passy » et « Passy-Champlan ») ainsi que sur Sallanches. Seul le site de « Passy-Gendarmerie » a montré des concentrations légèrement plus faibles lors de la 1<sup>ère</sup> campagne mais non confirmé sur l'hiver 2017-18 puisque les niveaux ont été semblables à ceux de Sallanches et Passy.

Compte tenu des observations, les niveaux importants à la station fixe de « Passy » ne peuvent pas être liés uniquement à la seule habitation proche de la station fixe de Passy car nous n'avons pas mis en évidence de particularités pouvant venir d'impact direct d'une source locale dans le microenvironnement de la station.

Les concentrations mesurées sont le résultats d'une combinaison d'émissions de sources et l'ensemble des habitations utilisant le chauffage au bois à Passy en est une contribution importante en hiver.

Compte-tenu des niveaux mesurés sur les différents sites pendant cette campagne d'étude, la station fixe de « Passy » a donc une bonne représentativité des niveaux des zones résidentielles dans la vallée, validant son objectif de surveillance indiqué par sa typologie. Tout en étant représentative d'autres territoires, elle en est également un point maximal, comme le suggère la réglementation dans le cadre de la stratégie de surveillance de la qualité de l'air.

Quant aux concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), elles sont bien inférieures aux seuils réglementaires comme depuis le début des mesures sur Passy. La surveillance de ce polluant ne revêt donc pas un caractère prioritaire pour cette zone en situation de fond urbain, mais nécessite la poursuite d'une surveillance en proximité routière où la valeur réglementaire est dépassée.

# Annexes

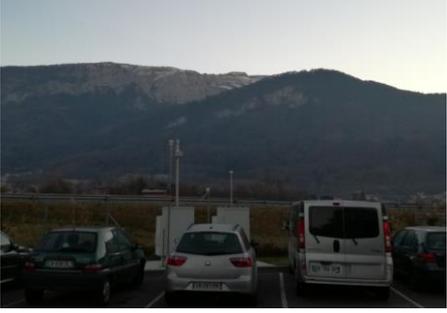
## Annexe 1 – Stations laboratoires mobiles ([retour](#))

<p><b>Passy-Gendarmerie</b></p> <p>Typologie : Périurbaine de fond</p>	<p>Adresse : 51 avenue du coteau / Passy</p> <p>Polluants mesurés :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</li><li>▪ Particules fines (PM10)</li><li>▪ Ozone (O<sub>3</sub>)</li><li>▪ Monoxyde de carbone (CO)</li><li>▪ Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</li></ul>	
<p><b>Passy-Champlan</b></p> <p>Typologie : Périurbaine de fond</p>	<p>Adresse : Rue Louis Aragon / Passy</p> <p>Polluants mesurés :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Particules fines (PM10)</li></ul>	

## Annexe 2 – Sites fixes de mesure d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes [\(retour\)](#)

<p>Passy</p> <p><b>Typologie du site</b> : Périurbaine de fond <b>Polluants mesurés</b> : Monoxyde d'azote (NO), Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), Ozone (O<sub>3</sub>) et Particules fines (PM10 et PM2,5), Benzo(a)Pyrène (BaP)</p>	
<p>Sallanches Régie</p> <p><b>Typologie du site</b> : Périurbaine de fond <b>Polluants mesurés</b> : Particules fines (PM10)</p>	
<p>Annemasse</p> <p><b>Typologie du site</b> : Urbaine de fond <b>Polluants mesurés</b> : Monoxyde d'azote (NO), Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), Ozone (O<sub>3</sub>) et Particules fines (PM10 et PM2,5)</p>	
<p>Marnaz</p> <p><b>Typologie du site</b> : Périurbaine de fond <b>Polluants mesurés</b> : Particules fines (PM10)</p>	
<p>Chamonix</p> <p><b>Typologie du site</b> : Urbaine de fond <b>Polluants mesurés</b> : Monoxyde d'azote (NO), Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), Ozone (O<sub>3</sub>) et Particules fines (PM10)</p>	

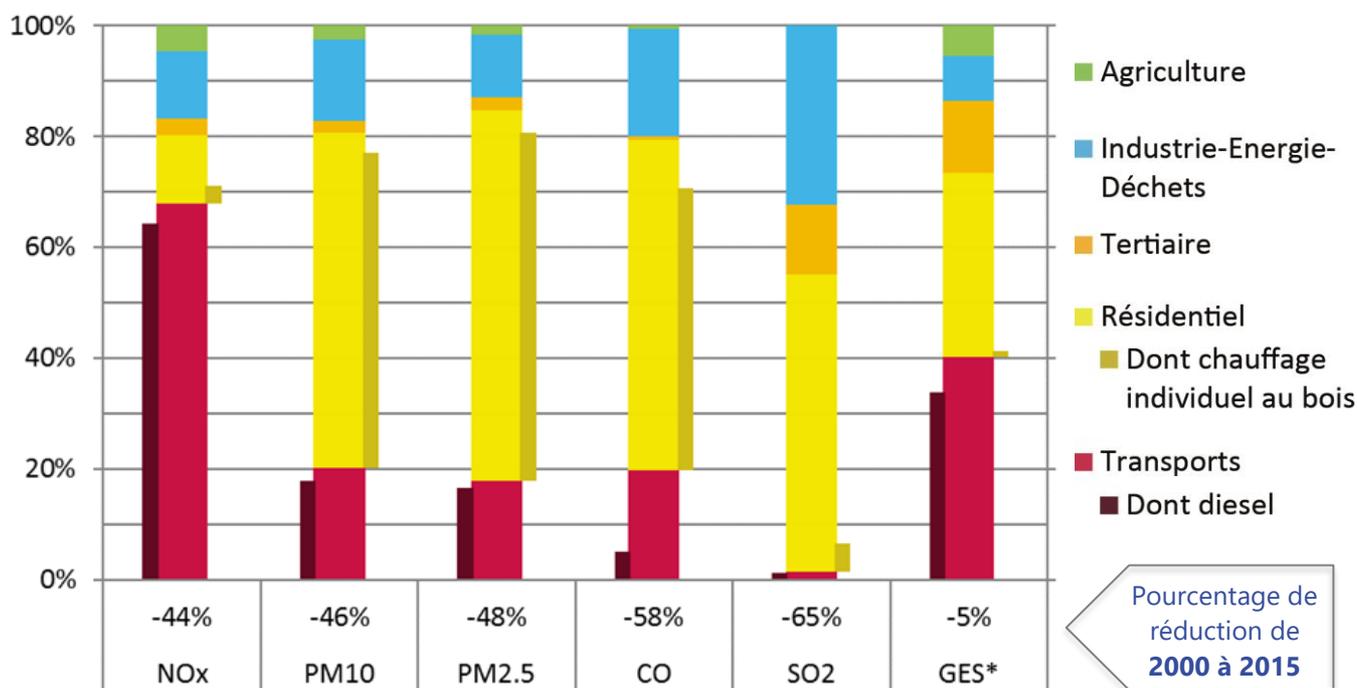
### Annexe 3 – Site fixe de mesure de l'entreprise BONTAZ ([retour](#))

<p>Bontaz</p> <p><b>Typologie du site</b> : Observation spécifique</p> <p><b>Polluants mesurés</b> : Monoxyde d'azote (NO), Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), Ozone (O<sub>3</sub>) et Particules fines (PM10)</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

## Annexe 4 - Origines et effets des polluants [\(retour 4.1](#) ou [retour 4.2](#))

Les polluants	Oxydes d'azote (NO, NO2)	Particules fines en suspension (PM10)
<b>Origines</b>	Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion. Les <b>véhicules</b> émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent ensuite les installations de <b>chauffage</b> .	Elles résultent de la combustion, de l'usure des véhicules sur la chaussée et de l'érosion. Ces poussières peuvent également véhiculer d'autres polluants comme les métaux lourds et les hydrocarbures. Les principaux émetteurs sont les <b>véhicules diesel</b> , certaines <b>industries</b> et la <b>combustion de la biomasse</b> .
<b>Effets sur la santé</b>	C'est un <b>gaz irritant</b> qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une <b>hyperréactivité bronchique</b> chez les patients asthmatiques et un accroissement de la <b>sensibilité des bronches aux infections</b> chez l'enfant.	Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules fines PM2,5 qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et <b>altèrent la fonction respiratoire</b> dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des <b>propriétés mutagènes et cancérigènes</b> .

### Contributions par secteurs d'activités - Emissions 2015 Zone PPA de la Vallée de l'Arve



**Annexe 5 – Localisation des cheminées ● autour des sites de « Passy », « Passy-Gendarmerie » et « Passy-Champlan » ([retour](#))**

