

Conférence de presse

Résultats du projet Alti'Air
Période juillet 2023 – Juin 2024



Alti'Air: Mieux connaître l'air en altitude au Pays du Mont-Blanc

25 Février 2025

ACTEURS DU PROJET

Alti'Air: projet de recherche voulu par les élus de la CCPMB dès 2022

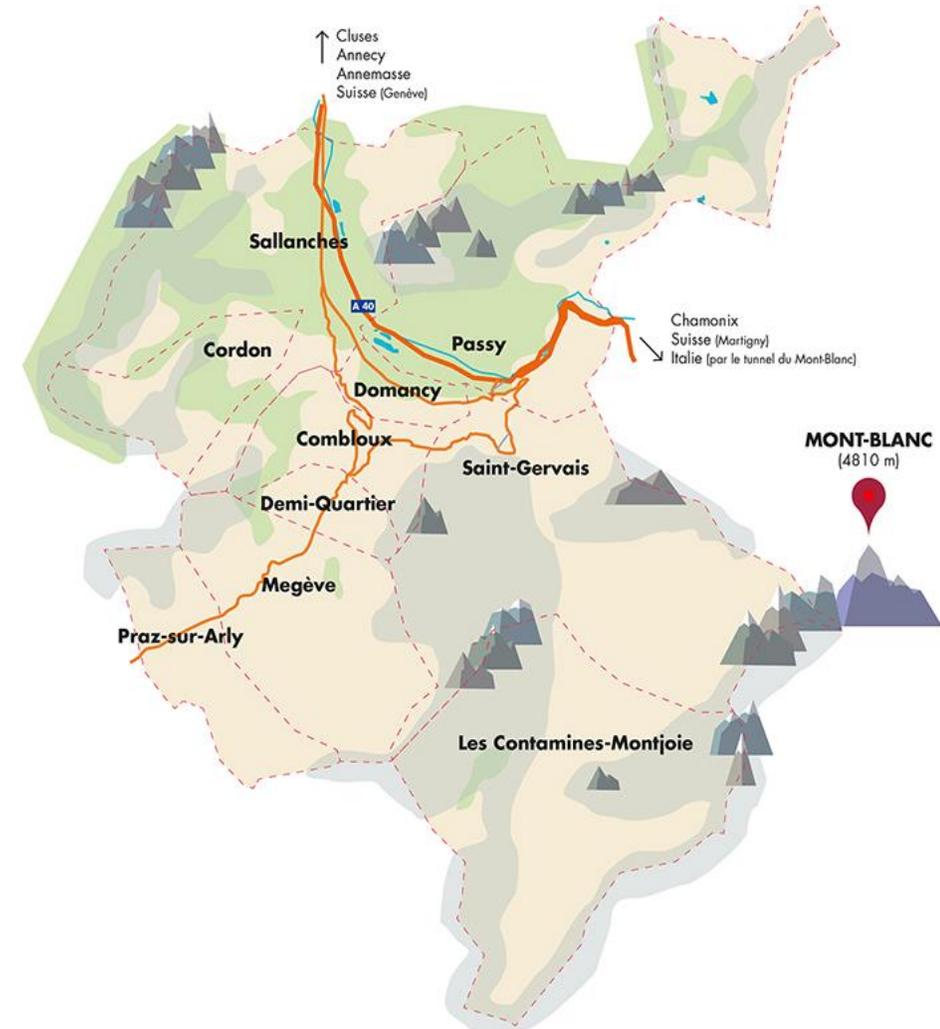


- Pilote du projet
- Mise en place d'un **réseau de micro-capteurs** innovant pour la surveillance de la qualité de l'air
- Partenaire du projet
- Mise en place d'une **méthode innovante** de prélèvement de particules et leur caractérisation morpho-chimique (identifier les sources de pollution)
- Commanditaire du projet
- Financeur du projet dans le cadre d'une **subvention de 85 430 €** pour la première phase 2023-2024

Coût total : 105 500 €

OBJECTIFS DU PROJET

- **Approfondir et améliorer** les connaissances de la qualité de l'air respirée par les habitants sur le territoire pour **protéger la santé** et orienter **l'action publique**
- **Mesures en temps réel** sur les côteaux et les villages en moyenne montagne et dans les vallées secondaires ayant des **aérologies différentes**



Implantation d'un réseau de 10 micro-capteurs

- Mesures en temps réel
- Durée des mesures: 1 an
- Polluants mesurés: particules (PM₁₀ et PM_{2.5}), gaz: NO₂ et O₃
- Autres paramètres: température et humidité



Prélèvement et caractérisation morpho-chimique des particules

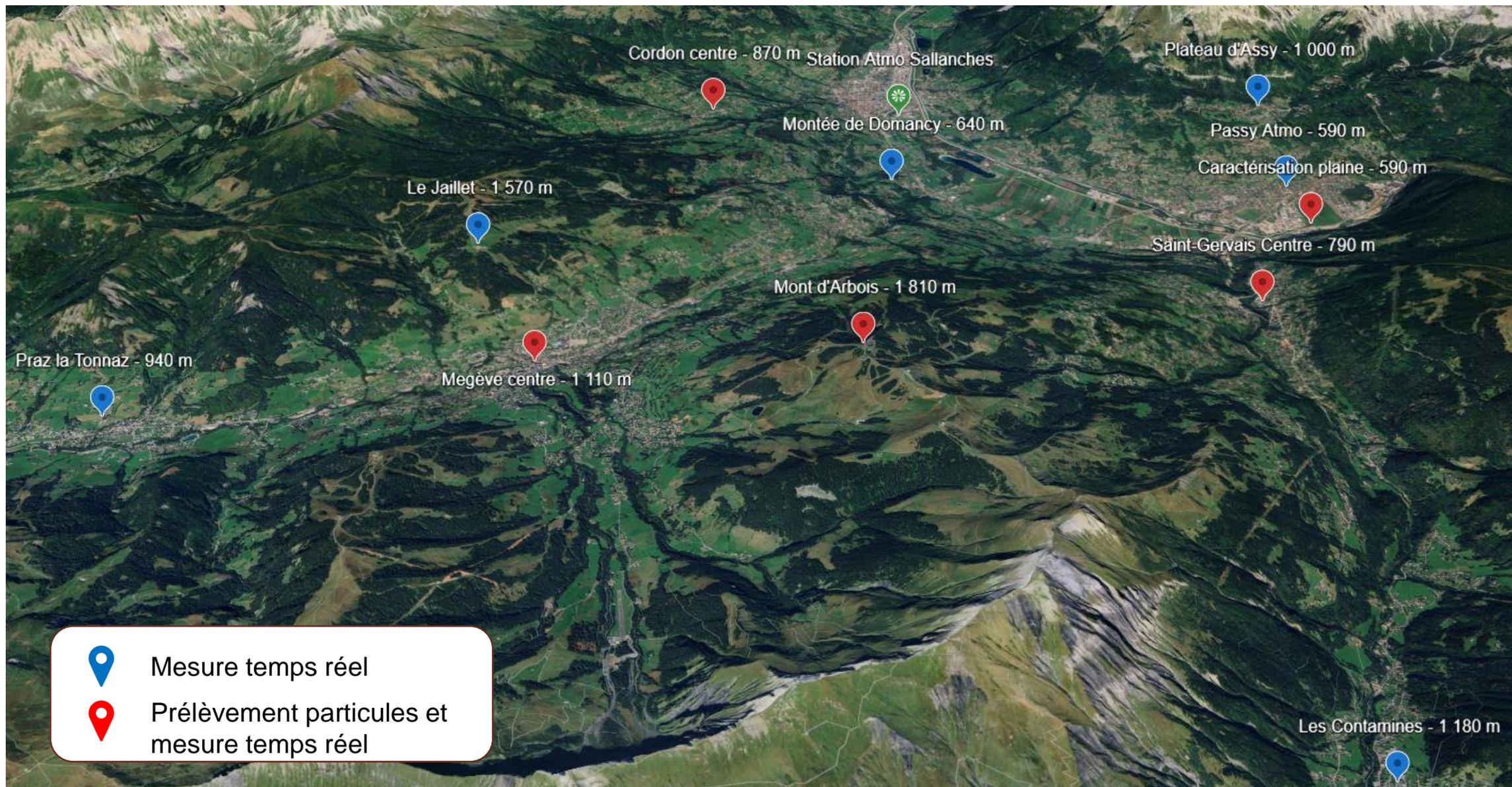
- 5 sites de prélèvement
- Résolution temporelle des échantillons : 2 semaines
- Prélèvements sur 2 mois en été et 2 mois en hiver



Prélèvement passif PM_{10-2.5}

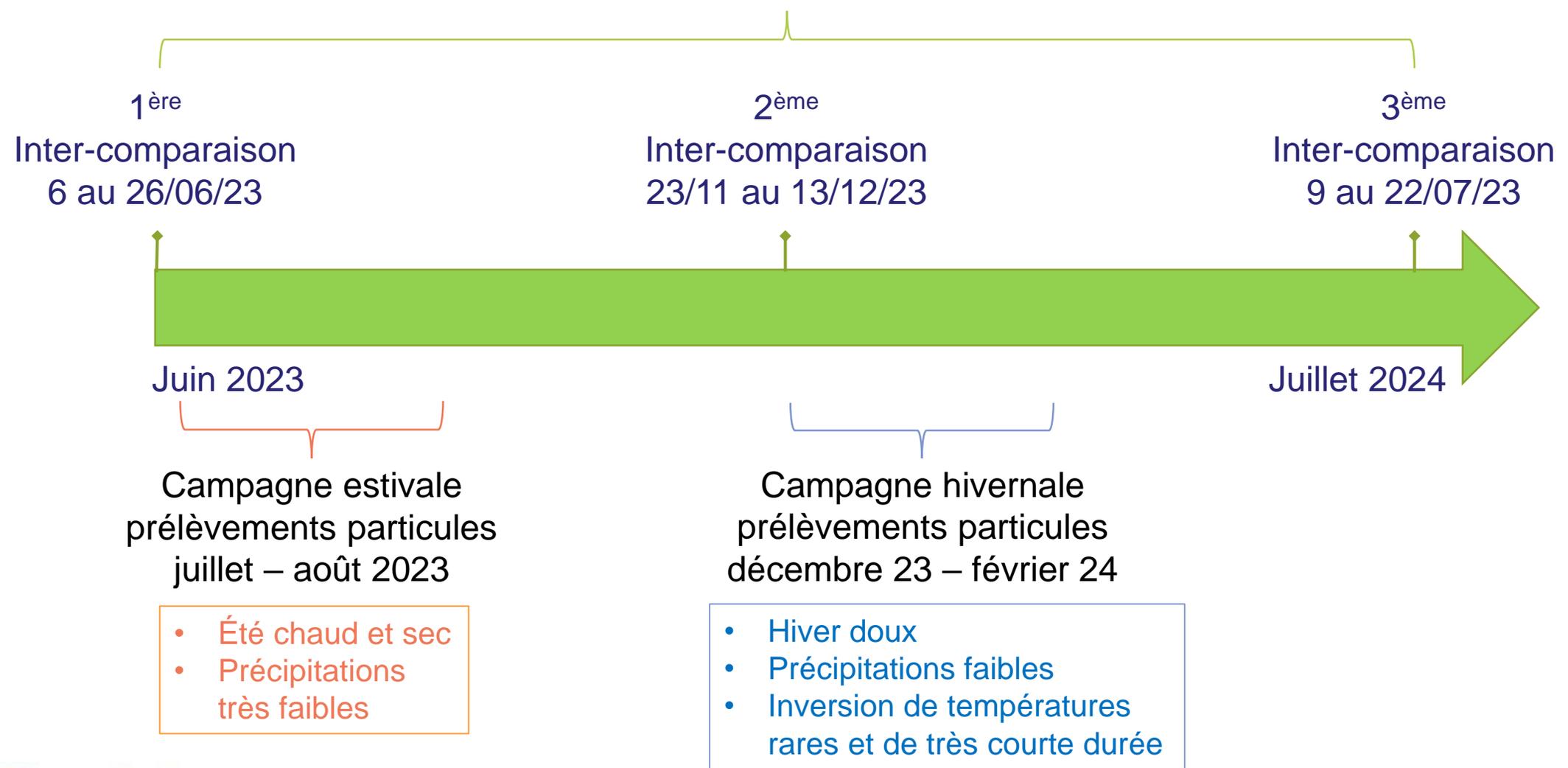
Prélèvement actif PM_{2.5}

LOCALISATION DES SITES DE MESURES



CALENDRIER

Mesures en continu par micro-capteurs



ALTI'AIR: CHIFFRES CLÉS

Sites de mesure

10 sites de mesures en continu (de 590 m à 1840 m d'altitude)

Dont **5** avec caractérisation morpho-chimique de particules

Moyens de mesure

10 micro-capteurs mesurant en continu

5 préleveurs passifs PM_{10-2.5}

5 préleveurs actifs PM_{2.5}

40 filtres/substrats analysés

180 tubes passifs NO₂

180 tubes passifs O₃

Polluants suivis

- Les particules (PM₁₀ et PM_{2.5})
- Le dioxyde d'azote NO₂
- L'ozone O₃

Données récoltées

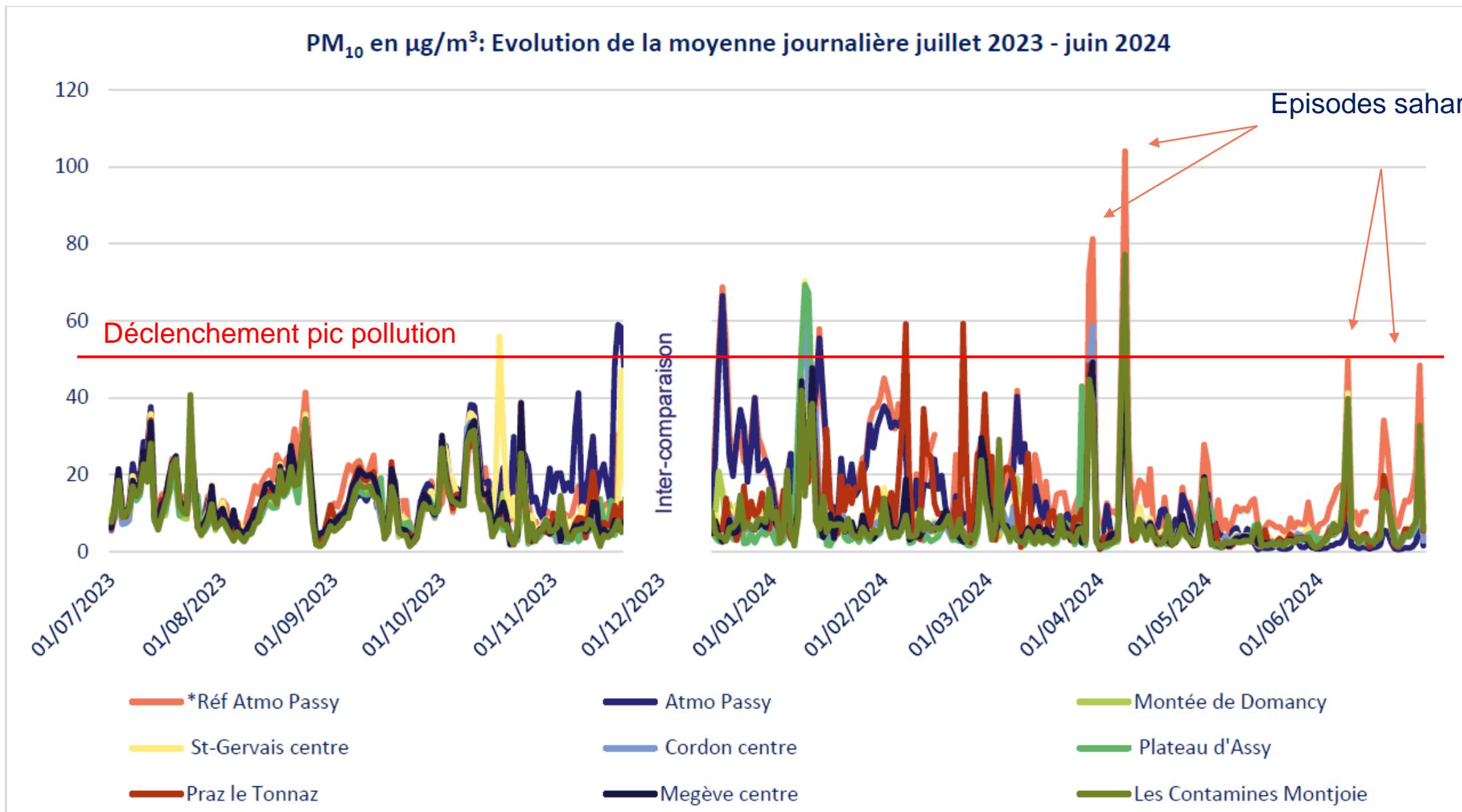
330 240 données récoltées

8 256 de données horaires moyennes

344 jours de mesure en continu

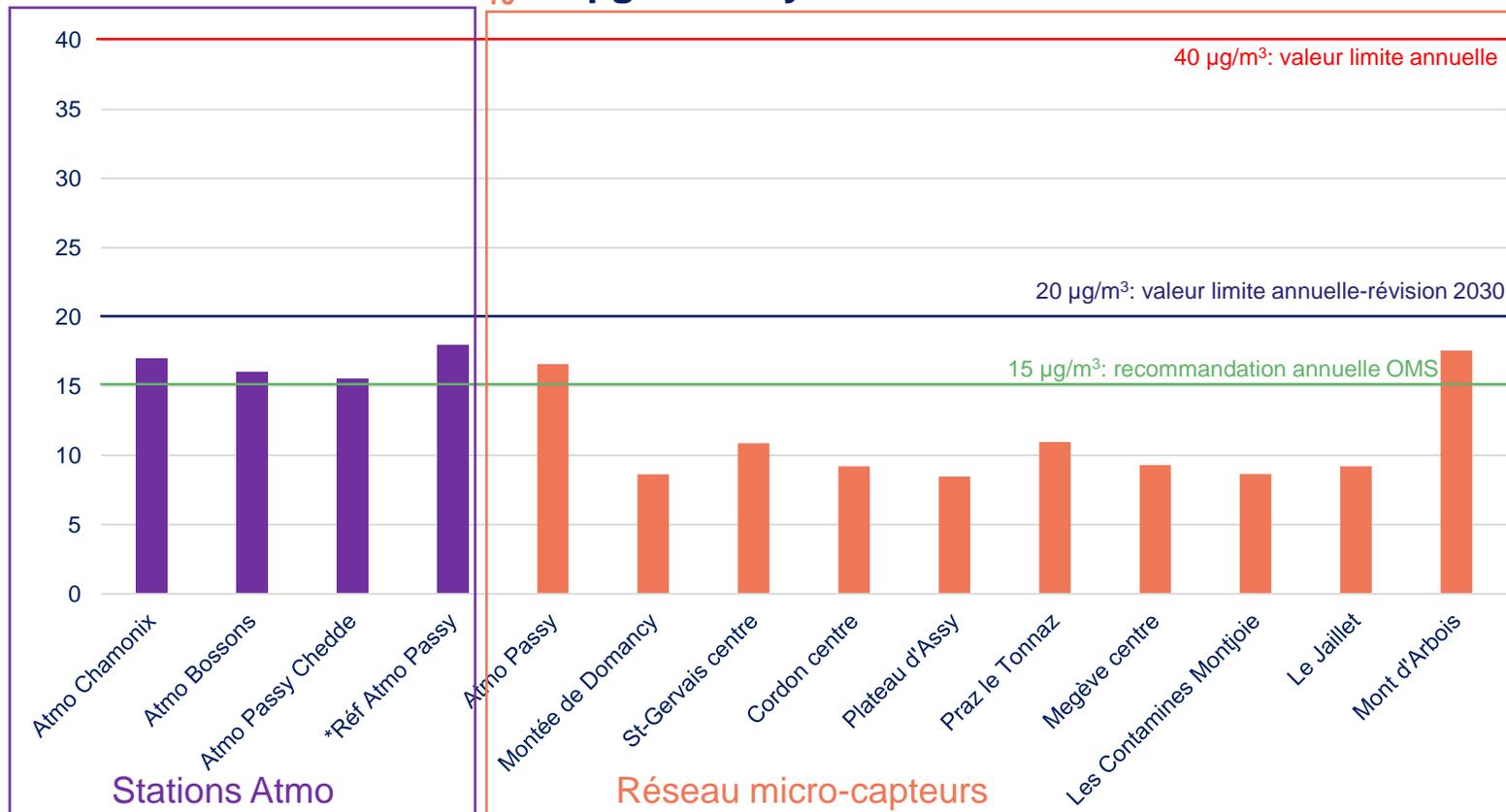
11 mois de mesure en continu

RÉSULTATS – MESURES EN CONTINUU VIA LE RÉSEAU MICRO-CAPTEURS



RÉSULTATS – MESURES EN CONTINU VIA LE RÉSEAU MICRO-CAPTEURS

PM₁₀ en µg/m³: Moyennes annuelles



 Les concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ sont sur tous les sites de mesure largement **en dessous de la valeur limite annuelle** (40 µg/m³)

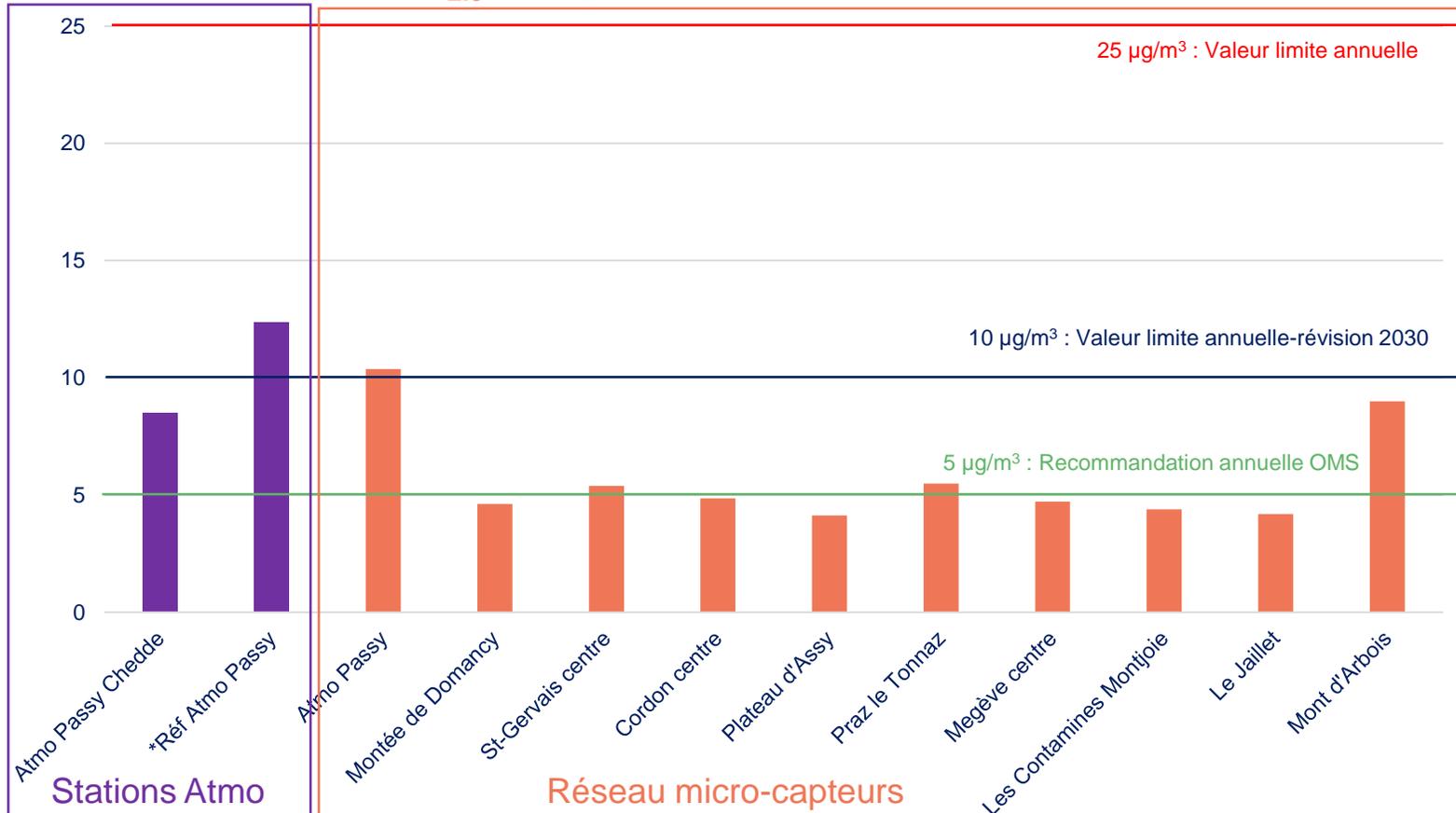
 Les concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ sont sur tous les sites de mesure **inférieures à la valeur limite annuelle de la prochaine norme adoptée pour 2030** (20 µg/m³)

 L'ensemble des sites **respecte la recommandation OMS** annuelle (15 µg/m³), sauf les sites de Passy et Mont d'Arbois.

Le site Mont d'Arbois a subi une pollution locale liée aux travaux de construction durant les étés 2023 et 2024 et aussi à une limitation méthodologique du capteur en hiver dans des conditions très humides (surestimation).

RÉSULTATS – MESURES EN CONTINU VIA LE RÉSEAU MICRO-CAPTEURS

PM_{2.5} en µg/m³: Moyennes annuelles



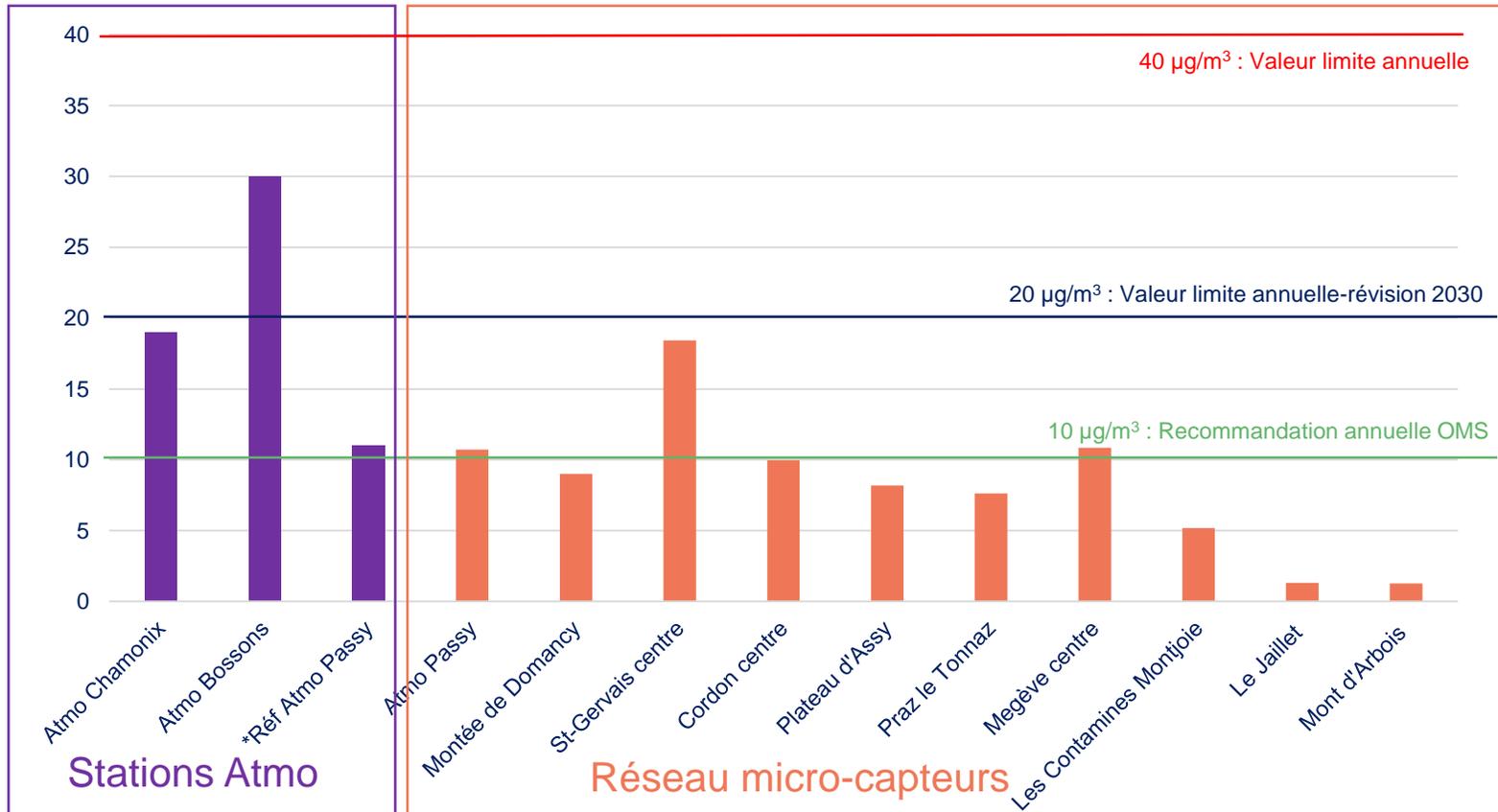
 Les concentrations moyennes annuelles en PM_{2.5} sont sur tous les sites de mesure largement **en dessous de la valeur limite annuelle** (25 µg/m³)

 Les concentrations moyennes annuelles en PM_{2.5} sont sur tous les sites de mesure **inférieures à la valeur limite annuelle de la prochaine norme adoptée pour 2030** (10 µg/m³) sauf sur le site de Passy

 L'ensemble des sites **respecte la recommandation OMS** annuelle (5 µg/m³), sauf les sites de Passy et Mont d'Arbois. Cette valeur a été légèrement franchie sur les sites de St-Gervais et Praz la Tonnaz.

RÉSULTATS – MESURES EN CONTINU VIA LE RÉSEAU MICRO-CAPTEURS

NO₂ en µg/m³: Moyennes annuelles



 Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ sont sur tous les sites de mesure largement **en dessous de la valeur limite annuelle** (40 µg/m³)

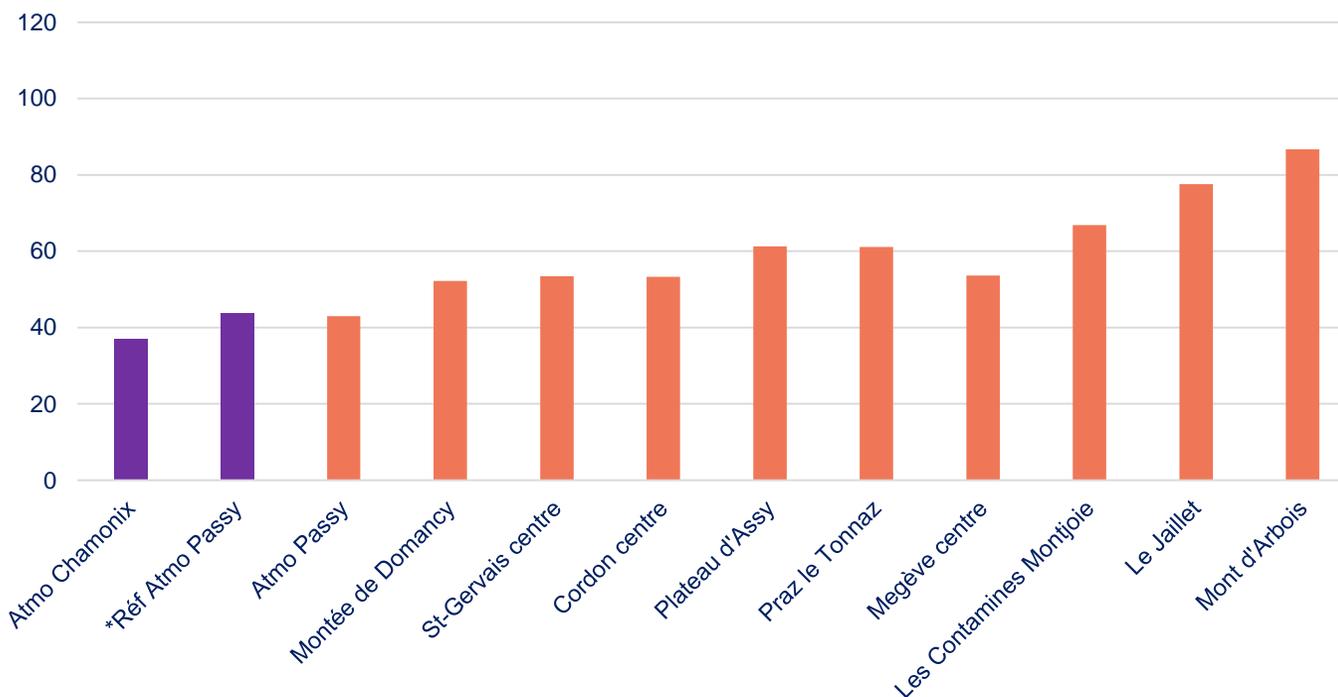
 Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ sont sur tous les sites de mesure **inférieures à la valeur limite annuelle de la prochaine norme adoptée pour 2030** (20 µg/m³)

 L'ensemble des sites **respecte la recommandation OMS** annuelle (10 µg/m³), sauf les sites de Passy et Megève qui l'ont légèrement franchi. Sur le site de St-Gervais, cette valeur a été largement dépassé.

Pour les sites Le Jaillet et Mont d'Arbois, les données présentées sont issues des mesures par tubes passifs.

RÉSULTATS – MESURES EN CONTINU VIA LE RÉSEAU MICRO-CAPTEURS

O₃ en µg/m³: Moyennes annuelles



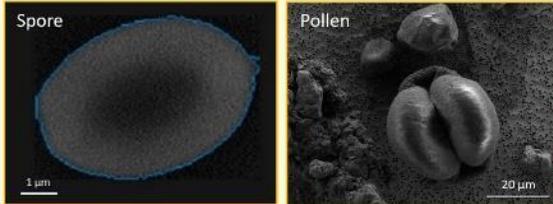
- L'ozone O₃ est dit « polluant secondaire », il n'est pas émis directement par une source mais formé en présence de polluants primaires NO₂ et COV et d'un fort ensoleillement. Ce polluant se trouve généralement loin des centres villes, et, en plus importante proportion en milieu rural ou en altitude.
- Les mesures d'ozone effectuées sur l'ensemble du territoire de la CCPMB, ont montré des fortes concentrations sur les sites d'altitudes : Le Jaillet et Le Mont d'Arbois. Les valeurs les plus faibles ont été observées sur le site de fond à Passy.

RÉSULTATS – DIFFÉRENTIATION DES PARTICULES DANS PM10 ET PM2.5

PARTICULES PRIMAIRES

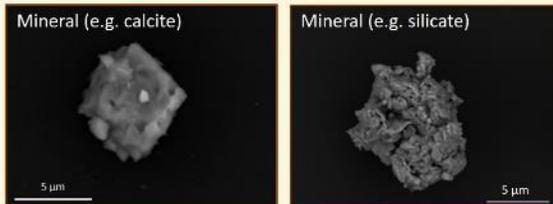
Particules d'origine naturelle :

Particules Biogéniques/Organiques



+ plant fragments & secondary particles formed from biogenic precursors (OM)

Particules minérales géogéniques



Particules d'origine anthropique :

Particules issues du trafic (échappement et hors-échappement)



Particules minérales anthropiques

Non-échappement (abrasion route)



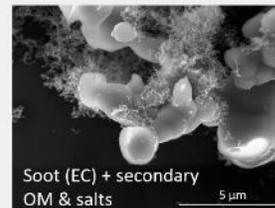
Minéraux de carrières et de travaux de construction



Minéraux issus de l'agriculture



Particules du chauffage au bois

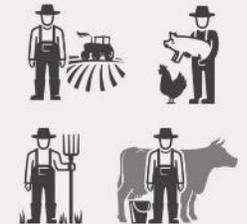


PARTICULES SECONDAIRES

Particules d'origine anthropique :

Particules secondaires provenant de précurseurs gazeux issus des activités agricoles

- Ammoniac (NH_3) : > 90 % provenant de l'agriculture en général et > 70 % de l'élevage (Spirig et Neftel, 2006).
- NH_3 sert de précurseur à la formation de particules secondaires (sulfates et nitrates d'ammonium).



Particules secondaires provenant de sources multiples : nitrates et sulfates

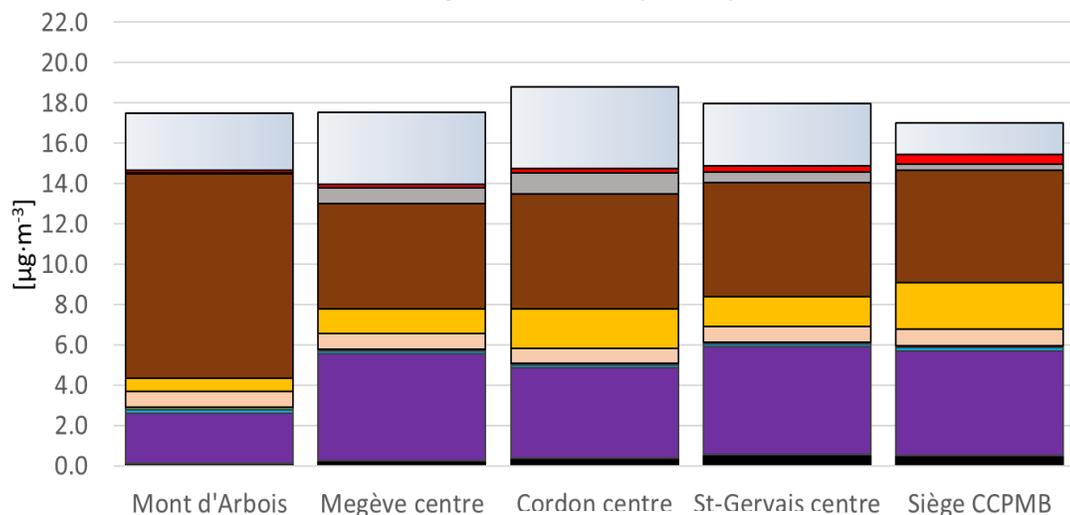
- Les nitrates sont formés à partir de précurseurs de NO_x provenant du trafic routier motorisé et des processus de combustion à haute température.
- Les sulfates sont formés à partir du précurseur de SO_2 produit pendant les processus de combustion des combustibles fossiles tels que le charbon et le pétrole par oxydation du soufre dans le combustible.



RÉSULTATS – CARACTÉRISATION DES PARTICULES

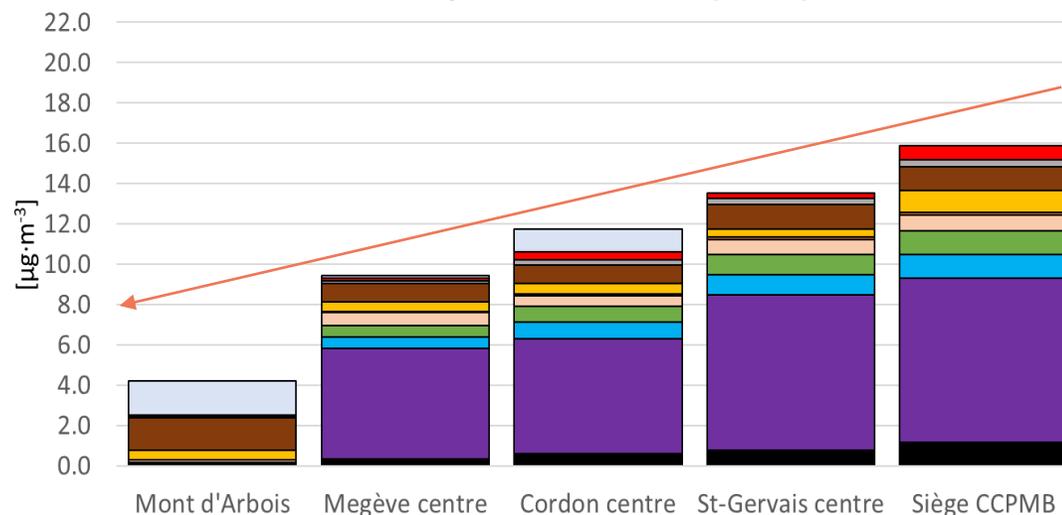
- ☐ Autres indéterminés (minéraux, métaux, abrasion de pneus et substances volatiles dans PM2.5)
- Abrasions métalliques (trafic routier et ferroviaire, industrie)
- Abrasions des pneus (trafic routier)
- Minéraux (abrasion routière, construction, géogène)
- Particules grossières biogènes (p.ex. pollen, spores) et matière org.
- K = Potassium (combustion du bois)
- SO4 = Sulfates (industrie/trafic/volcans)
- NO3 = Nitrates (trafic/industrie)
- NH4 = Ammonium (agriculture)
- MO = Matière organique dans les PM2.5 (combustion du bois, trafic, nature)
- CE = Carbone élémentaire (trafic, combustion de bois)

moyenne été/23 (PM10)



En été :

moyenne hiver/23-24 (PM10)



En hiver :

Taille prédominante :

Fraction grossière PM_{10-2.5}

Fraction fine PM_{2.5}

Composition majoritaire :

Particules minérales et biogéniques

Matière organique provenant de la combustion (trafic et bois)

Répartition sites :

Concentrations et composition similaires quel que soit l'altitude : une **pollution de fond régionale** avec des sources similaires sur tous les sites.

Concentration diminue avec l'altitude : **dilution et influence réduite des sources anthropiques locales**. Effet de l'inversion de température

CONCLUSIONS

Un projet **innovant et volontaire**, à l'initiative des élus de la CCPMB, pour savoir comment mieux protéger la **santé de la population**.

La **moyenne annuelle** des polluants respecte la **réglementation française actuelle**, mais des pics de particules fines **persistent en hiver**.

Les **particules** en suspension dans l'air présentent des **tailles et des compositions différentes** selon les **saisons**.

En hiver, les activités **humaines** génèrent une pollution **plus présente en basse altitude** et dominée par les **PM2,5**.

En été, les particules sont **plutôt grossières et d'origine naturelle**. Elle sont réparties de manière **homogène** quelle que soit l'**altitude**.

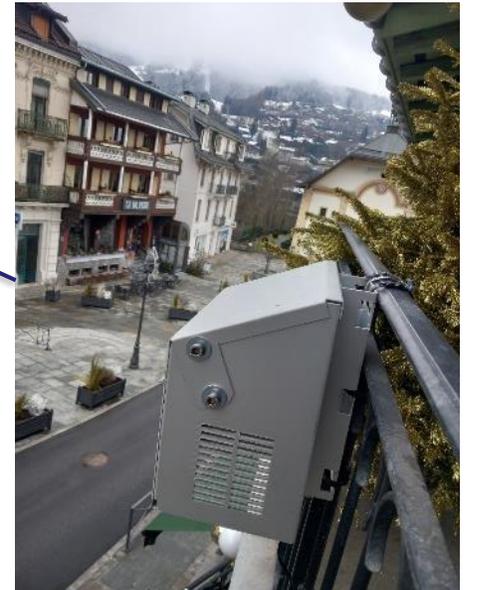
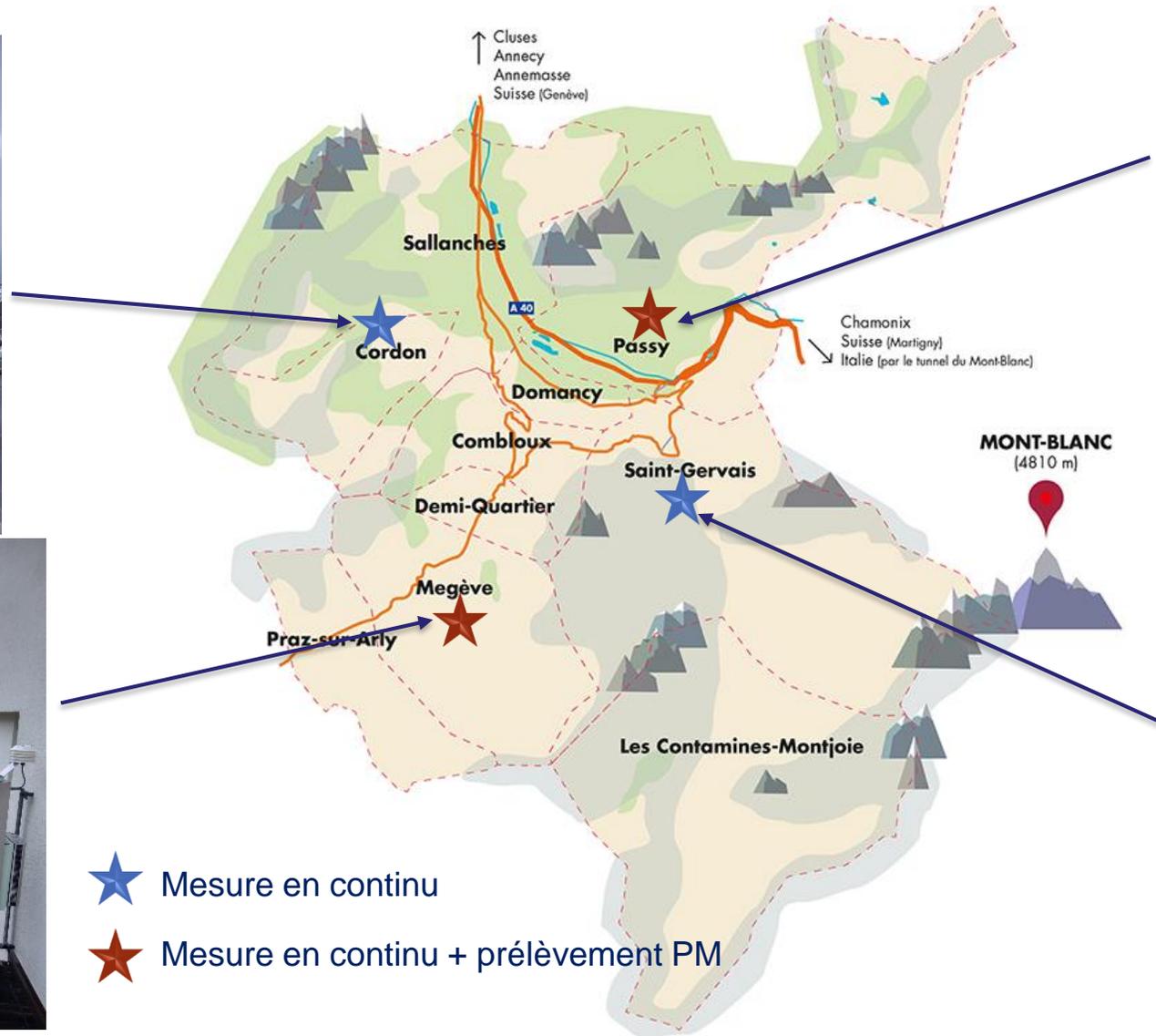
Poursuivre la connaissance qualité de l'air en focalisant sur la période hivernale

Décembre 2024 – avril 2025

- Maintien du réseau de micro-capteurs et **optimisation des sites** de mesure avec approfondissement de la **caractérisation des particules fines PM_{2.5} en saison hivernale**.
- **Prélèvement journalier** des particules pour pouvoir caractériser les pics de pollution.
- Sites retenus pour le prélèvement et caractérisation des particules fines :
 - Siège CCPMB (590 m) et Megève centre (1110 m): évaluation de l'impact de la couche d'inversion
- Sites retenus pour les mesures en continu :
 - Siège CCPMB (590 m), Saint-Gervais centre (790 m), Cordon centre (870 m) et Megève centre (1110 m)

Nouvelle subvention de 91 000 € par la CCPMB

LANCEMENT SUITE DU PROJET: ALTI'AIR 2



LE RAPPORT



Lien vers le rapport:
https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/601978/alti-air-mieux-connaître-l-air-en-altitude-au-pays-du-mont-blanc?_lg=fr-FR

Contact Cerema : Presse@cerema.fr



Merci de votre attention