

## AIDE À LA GOUVERNANCE DE L'AIR ET DU CLIMAT EN ZONES ALPINES ALCOTRA

*Cher lecteur,*

*Bienvenue dans cette première édition de la newsletter du projet ALP'AERA.*

*L'objectif de cette newsletter est de vous informer, tout au long du projet, sur les objectifs et les activités réalisés dans le cadre d'ALP'AERA, projet financé par le programme Interreg ALCOTRA 2021-2027.*

*Dans cette première édition vous pourrez découvrir le projet, ses partenaires et les premières activités en cours.*

*Nous espérons que cette première édition vous intéressera !*

*Si vous souhaitez suivre nos dernières activités et être informé des développements du projet, suivez-nous sur nos réseaux sociaux. D'ici la fin de l'année, notre site web sera également opérationnel.*

*Les partenaires du projet ALP'AERA.*

## Le projet ALP'AERA

### Objectifs, partenaires et activités.

Débuté au mois d'octobre 2023 pour une durée de trois ans, ALP'AERA est un projet de coopération transfrontalière franco-italien visant à caractériser les impacts futurs du changement climatique sur la qualité de l'air dans les vallées alpines. Cette zone, particulièrement vulnérable à la crise climatique, nécessite des politiques locales et des leviers d'action spécifiques. L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre et les modifications de la teneur en aérosols dans l'atmosphère influencent le climat des massifs alpins. Cela a des impacts directs et indirects : retrait accéléré des glaciers, réduction du nombre de touristes en hiver en raison du manque de neige, vagues de chaleur et sécheresses en été, et impacts sur la santé dus aux changements dans la qualité de l'air.

Les partenaires du projet ont une longue expérience de fructueuse collaboration autour du thème de la qualité de l'air et des interactions avec le changements climatique développés par le biais de projets européens.

Il s'agit des associations françaises chargées de la surveillance de la qualité de l'air, AtmoSud dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et Atmo Auvergne Rhône Alpes dans la région Auvergne-Rhône-Alpes et les agences italiennes qui exercent des activités techniques et scientifiques dans le domaine de la protection de l'environnement dans les régions Vallée d'Aoste, Piémont et Ligurie.

Le projet se concentrera sur trois domaines :

- Diagnostic de l'impact du changement climatique sur la qualité de l'air dans la région ALCOTRA : cet aspect vise à améliorer la connaissance de la pollution atmosphérique dans les vallées alpines. Basée principalement sur la mesure des particules fines et de l'ozone, une meilleure représentation de ces polluants dans cette zone, où les observations sont souvent moins nombreuses, nous permettra de mieux anticiper les impacts sanitaires et climatiques subis par cette région.
- Étude des tendances des émissions de polluants et de gaz à effet de serre : dans de nombreux secteurs, ces émissions sont liées aux conditions météorologiques (chauffage, climatisation, émissions biogéniques, etc.). Pour les politiques publiques, une meilleure estimation de ces émissions, qui sont à la fois affectées par le climat et ont un impact sur celui-ci, est essentielle pour dimensionner les solutions d'atténuation.
- Modélisation de l'impact du changement climatique à moyen (2050) et long terme (2070) : en utilisant différents scénarios de réduction des émissions et différents scénarios climatiques, le climat futur et la qualité de l'air dans la région ALCOTRA seront modélisés. L'objectif de ces projections est de déterminer la sensibilité de la zone aux changements climatiques et, en même temps, d'identifier les leviers d'action les plus pertinents pour préserver la future qualité de l'air.

Concernant la communication extérieure autour du projet, un tableau de bord recensant des indicateurs de suivi du changement climatique sur la zone ALCOTRA sera développé. Ceci sera notamment un moyen d'y faire figurer les principaux résultats du projet et de pouvoir les communiquer facilement au plus grand monde.

Enfin, un comité d'expert se réunira tous les 6 mois pendant le projet et sera composé de scientifiques européens, spécialisés dans les questions de changement climatique et de qualité de l'air. Ce comité vise à nous accompagner sur la méthodologie employée sur certaines questions mais également pour faire le lien avec d'autres projets et réalisations européennes.

---

## **Le premier comité d'experts d'ALP'AERA !**

**Un comité d'experts se réunira régulièrement pour guider le projet.**

À l'occasion du deuxième comité de pilotage du projet, un comité d'expert s'est tenu, conviant 9 chercheurs et experts de l'air et du climat. Ce comité se réunissant tous les 6 mois a pour objectif d'échanger autour de la démarche scientifique du projet pour répondre aux objectifs de lutte contre la pollution de l'air et du changement climatique. Il aura également pour but de discuter autour des résultats obtenus au cours du projet afin d'identifier les leviers majeurs à mettre en avant à la fin du projet.

Les thèmes abordés pour ces premiers échanges ont été :

- Quel est le lien entre les émissions de polluants et les conditions météorologiques dans un contexte de changement climatique ?
- Comment évoluera la qualité de l'air en France et en Italie dans un contexte de changement climatique en 2050 et 2070 ?



Les échanges ont permis de réunir des ressources intéressantes à utiliser pendant le projet (résultats d'autres projets pouvant être utilisés, publications scientifiques à consulter, noms de scientifiques à contacter pour des questions plus approfondies, ...).

Le prochain comité d'experts se déroulera au mois de décembre 2024 et réunira à nouveau des scientifiques spécialisés dans les thématiques du projet.

## À la découverte des activités du projet : focus sur le WP3

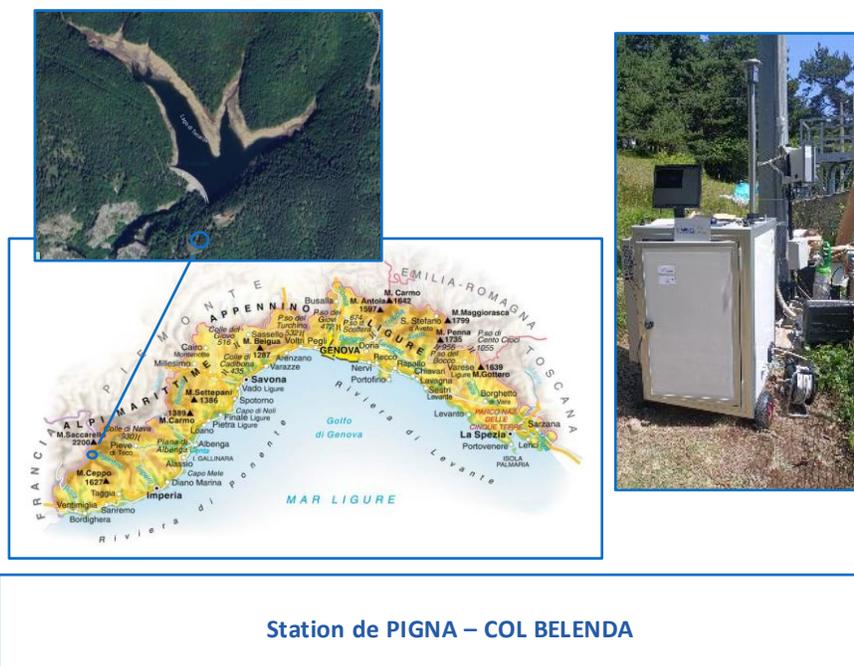
Dans cette rubrique nous vous présentons les activités les plus significatives du projet. Dans cette première édition de la newsletter, nous découvrons ensemble les actions du WP3 dont l'objectif est la densification des points de mesure des polluants atmosphériques dans la zone ALCOTRA.

### WP3.1 – Suivi de l’ozone en Ligurie

L’action WP3 du projet ALP’AERA, dont ARPA Ligurie (ARPAL) est responsable, vise à densifier les points de mesure des polluants atmosphériques dans la zone ALCOTRA et à les intégrer dans un système commun avec les autres partenaires. L’objectif est d’améliorer les connaissances sur la distribution et l’évolution des principaux polluants afin d’en améliorer la représentation dans cette zone. Une attention particulière est accordée aux polluants atmosphériques ayant un impact potentiel sur le climat, tels que l’ozone, le carbone-sui et les particules fines.

Dans le cadre des activités du WP3, ARPAL a décidé de porter une attention particulière au suivi de l’ozone (O<sub>3</sub>) : ce composé est un polluant secondaire typique, c’est-à-dire non directement associé à des sources spécifiques mais produit par des réactions chimiques provenant d’autres polluants (principalement des Composés Organiques Volatils (COV) et des oxydes d’azote (NOx)). En raison de ces caractéristiques, il est particulièrement important d’accroître les connaissances sur la dynamique de sa formation dans l’atmosphère et son transport à longue distance.

ARPAL a donc mis en place deux nouveaux points de mesure au sein de son réseau de surveillance, en choisissant comme sites appropriés les stations de PIGNA – COLLE BELENDA et IMPERIA – CAMPO ATLETICA. Les mesures seront effectuées pendant les saisons printanières/estivales des années 2024 et 2025.





Station de IMPERIA – CAMPO ATLETICA

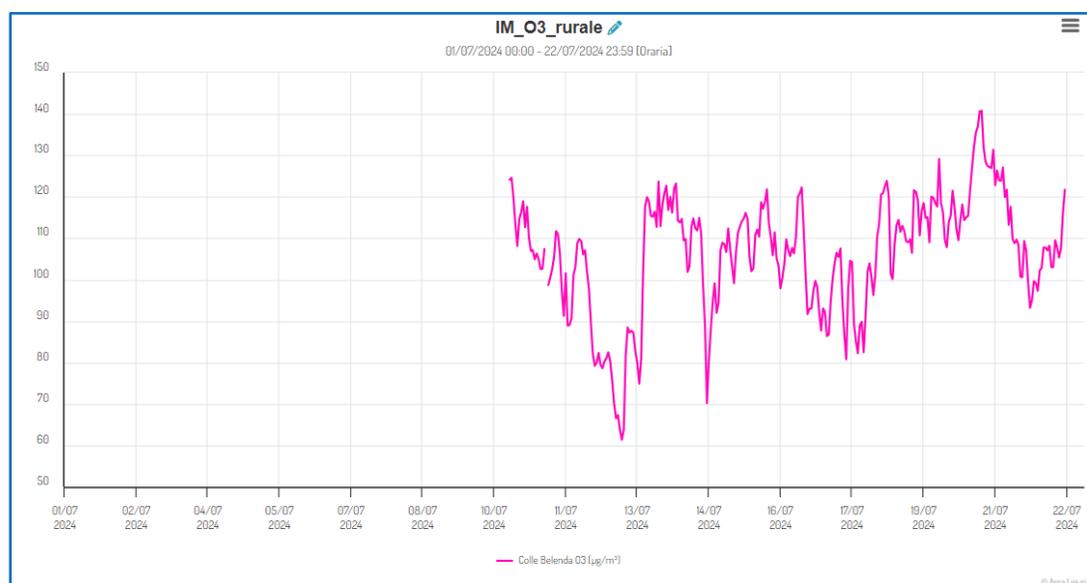
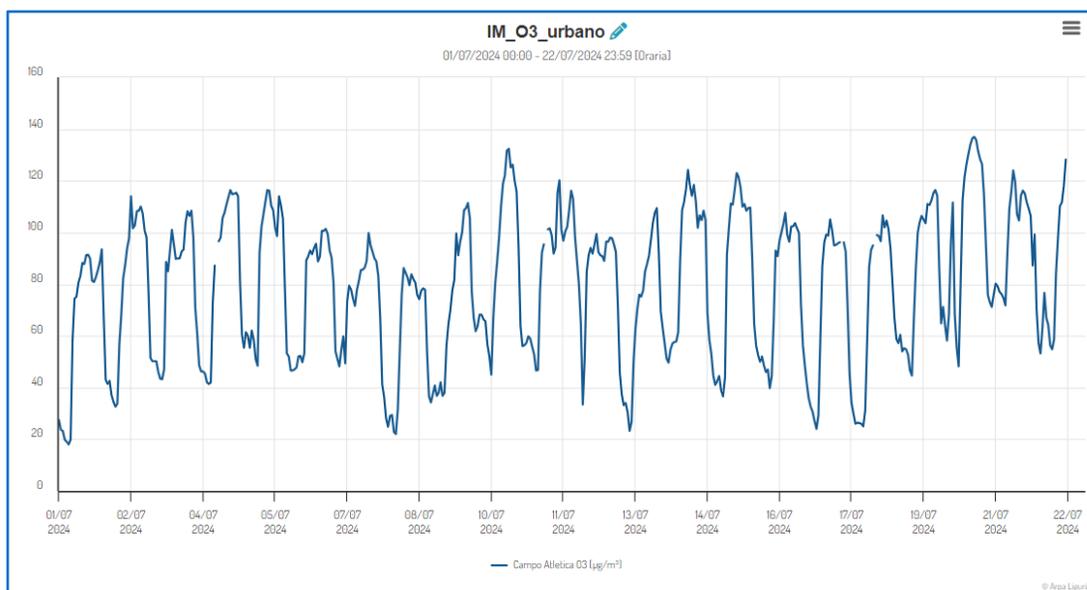
La station de PIGNA – COLLE BELENDIA est particulièrement intéressante car elle reflète "physiquement" le caractère transfrontalier du projet (elle se situe en effet près de la frontière italo-française dans la province d'Imperia) et permet de surveiller une portion de territoire jusqu'alors peu explorée (loin des principales sources d'émission, à une altitude de 1300 m).

Depuis début juillet, le site a été équipé du matériel suivant :

- une MINICABINE, dotée d'analyseurs d'O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> et d'un capteur météorologique ;
- un SMART SENSOR, doté de capteurs pour O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, particules fines et paramètres météo ;
- un ÉCHANTILLONNEUR de particules fines (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>1</sub>).

La station d'IMPERIA – CAMPO ATLETICA représente quant à elle un autre point de mesure utile pour évaluer l'évolution des différents polluants en milieu purement urbain et corrélérer ces mesures avec celles enregistrées dans les zones rurales. Les mesures ont commencé début mai avec l'installation d'une station mobile, équipée d'analyseurs pour la mesure de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, benzène et particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>).

Les graphiques suivants montrent les premières données d'ozone disponibles ; d'autres traitements et analyses de données seront effectués à la fin de la première période de surveillance, prévue en octobre.



### WP3.1 – Mesure de carbone-suie à Briançon (Région Sud)

Un analyseur AE33 visant à mesurer en continu le carbone-suie (ou Black Carbon) contenu dans les particules fines a été déployé dans la station AtmoSud de Briançon en décembre 2023.

Ce polluant, particulièrement émis par le chauffage au bois et le trafic routier, est issu de la combustion incomplète de carburant (diesel notamment) et biomasse et est présent dans la fraction fine des particules (moins de  $2,5\mu\text{m}$  de diamètre).

**Le Black Carbon a la capacité d'atteindre les alvéoles pulmonaires et peut être à l'origine de pathologies respiratoires et cardiovasculaires. Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) l'a classé comme cancérigène certain pour l'homme depuis 2012. Ce polluant est également un contributeur majeur au changement climatique à cause de sa capacité à absorber les rayonnements solaires.**

Nous avons choisi de renforcer notre surveillance de ce polluant à Briançon car cette ville est particulièrement concernée par les émissions de particules liées au chauffage au bois.



L'ensemble des mesures sont consultables sur le site internet d'AtmoSud ([www.atmosud.org/dataviz/mesures-aux-stations](http://www.atmosud.org/dataviz/mesures-aux-stations)) et feront l'objet d'un rapport d'étude en fin de projet.

### **WP3.3 – Mesures satellites : Évaluation du potentiel des données satellites de rayonnement solaire pour la modélisation de l'ozone**

L'ozone est le seul polluant atmosphérique dont la concentration moyenne n'a pas baissé au cours des 15 dernières années. La représentation et la prévision des quantités d'ozone est complexe car elle fait intervenir de nombreuses réactions photochimiques entre ses précurseurs et dépend fortement des conditions météorologiques. Le rayonnement solaire joue un rôle important dans la formation de l'ozone, or son estimation à l'aide de modèles atmosphériques est sujette à de nombreuses incertitudes. Dans cette étude du

WP3.3 nous avons cherché à évaluer comment des données satellitaires de rayonnement solaire, a priori plus fiable, pouvait nous aider à améliorer la modélisation des concentrations d’ozone sur la zone ALCOTRA.

Cette étude s’est basée sur les données SARA3-3<sup>1</sup> mis à disposition par le centre européen CM-SAF<sup>2</sup>, elles sont disponibles à une résolution spatiale de 5.5 km et couvrent l’ensemble de la période 1983-2022. Ces données satellitaires de rayonnement solaire ont été utilisées en lieu et place des données de rayonnement fournies habituellement par le modèle atmosphérique WRF<sup>3</sup> dans la chaîne de modélisation WRF-CHIMERE . Les sorties du modèle de Chimie Transport CHIMERE<sup>4</sup> permettent d’obtenir les concentrations en ozone à une résolution de 9km pour l’ensemble de la région ALCOTRA. Elles ont été générées pour l’ensemble de la saison d’ozone de l’année 2015 (avril-septembre). Par rapport à la simulation de référence, l’utilisation du rayonnement solaire satellitaire SARA3-3 a engendré une baisse des concentrations en ozone (MDA8 moyen Figure 1) de l’ordre de  $-0.8 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Localement, cette différence peut être non négligeable ( $\sim 2\mu\text{g.m}^{-3}$ ), notamment dans la Plaine du Pô et à proximité de certaines grandes agglomérations italiennes.

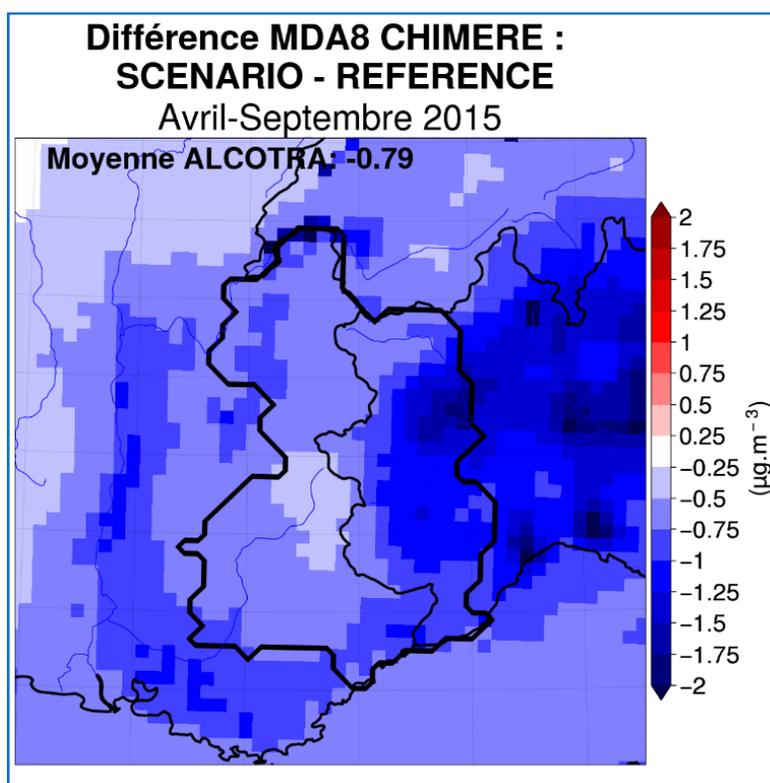


Figure 1 : Différence pour le MDA8 moyen ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) de la saison d’Ozone (avril-septembre 2015) entre la simulation SCENARIO (remplacement du rayonnement solaire WRF par SARA3-3) et la simulation REFERENCE. Les contours de la région ALCOTRA sont indiqués en noir.

<sup>1</sup> <https://navigator.eumetsat.int/product/EO:EUM:DAT:0863>

<sup>2</sup> [https://www.cmsaf.eu/EN/Home/home\\_node.html](https://www.cmsaf.eu/EN/Home/home_node.html)

<sup>3</sup> <https://www.mmm.ucar.edu/models/wrf>

<sup>4</sup> <https://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>

Ces différences n'ont cependant pas été accompagnée d'une amélioration significative des scores moyens de la modélisation, ce qui n'incite pas à développer des méthodes plus complexes pour intégrer les données de rayonnement satellitaire dans la chaîne de modélisation (et donc de prévision de l'ozone). Les données satellitaires de rayonnement solaire s'avèrent en revanche être des jeux d'observations utiles pour évaluer la qualité de la modélisation du rayonnement solaire par les modèles atmosphériques tels que WRF ou pour observer les tendances sur le long terme du rayonnement solaire, telles que l'augmentation significative observée dans nos régions au cours des 40 dernières années en lien avec la baisse de la pollution particulaire (aérosols).

## Suivez-nous pour en savoir plus !



### Site web Alcotra

<https://www.interreg-alcotra.eu/it/alpaera-sostegno-alla-governance-dellaria-e-del-clima-nelle-aree-alpine-alcotra>

### Nos réseaux sociaux

[https://www.instagram.com/alpaera\\_alcotra/](https://www.instagram.com/alpaera_alcotra/)  
<https://www.linkedin.com/showcase/alp-aera/>  
[www.youtube.com/@AlpAera](https://www.youtube.com/@AlpAera)

### Pour plus d'information contactez-nous:

ARPA Valle d'Aosta – Vallée d'Aoste  
[alpaera@arpa.vda.it](mailto:alpaera@arpa.vda.it)

