



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Cofinanziato
dall'Unione Europea

France – Italia ALCOTRA



COMITÉ D'EXPERTS N°3

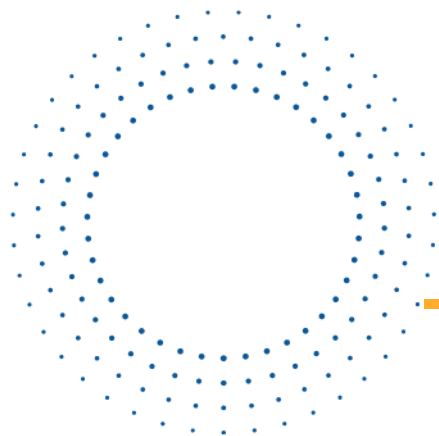
COMITATO DI ESPERTI N°3

01/07/2025

SOMMAIRE/SOMMARIO

Tour de table / Giro di interventi

1. Présentation du projet ALP'AERA et objectifs du comité d'experts/ Presentazione del progetto ALP'AERA e degli obiettivi del comitato di esperti
2. Thématique n°1 : Scénarios météorologiques en Europe en 2050 et 2070 (présentation du CMCC) Tema 1: Scenari meteorologici per l'Europa nel 2050 e 2070 (presentazione del CMCC) (14.15-15.30)
- Pause de 15 minutes /15 minuti di pausa
3. Thématique n°2 : Constat et tendance sur le territoire ALCOTRA : Quelles est l'évolution des particules fines sur nos territoires? Tema 2: Situazione e tendenze nella regione ALCOTRA: come si sta sviluppando le particelle nelle nostre regioni? (15.45-16.45)
4. Restitution courte des échanges & Conclusion/Breve riassunto delle discussioni e conclusioni



PRÉSENTATION DU PROJET/ PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

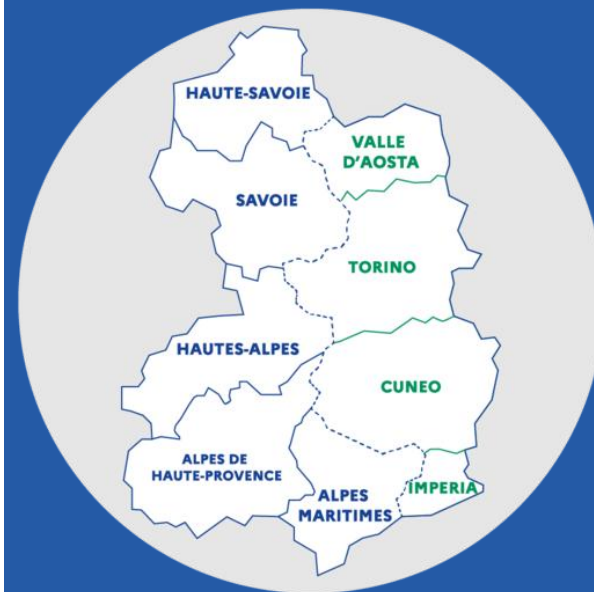
ALP'AERA : Aide à la gouvernance de l'air et du climat en zones alpines ALCOTRA/
Sostegno alla governance dell'aria e del clima nelle aree alpine ALCOTRA

CONTEXTE/CONTESTO

ALP'AERA : 5ème projet/5° progetto ALCOTRA

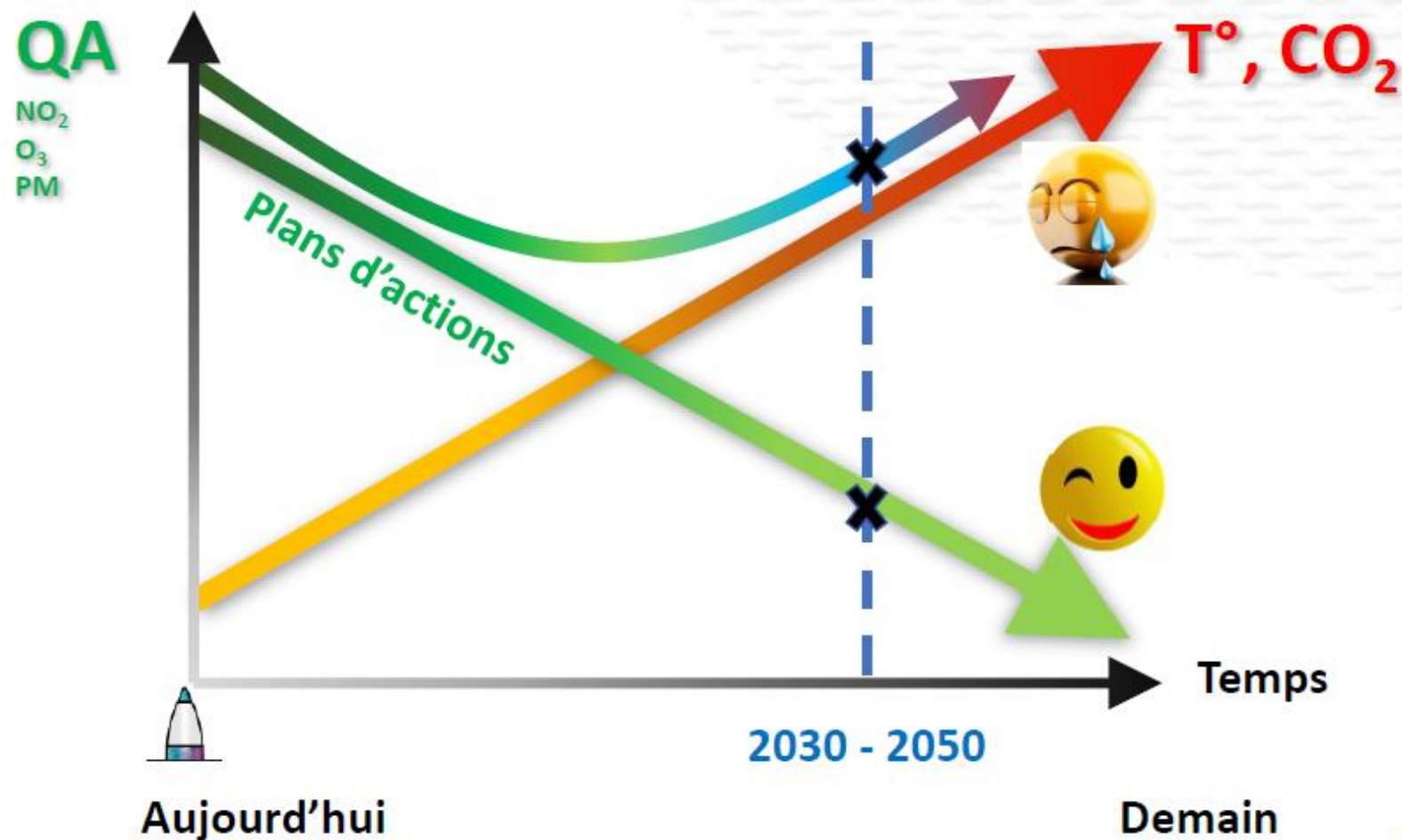
<https://www.climaera.eu/fr/presentation/projets-anterieurs>

- AERA : 2010-2013 - AIR ENVIRONNEMENT Regione ALCOTRA
- PART'AERA : 2013-2015 - Coopération Franco-Italienne sur les Particules/Cooperazione franco-italiana sul particolato
- SH'AIR : 2014-2015 - Système d'échange Atmosphérique Inter Régional sur la zone ALCOTRA/Sistema di scambio atmosferico interregionale nella zona ALCOTRA
- CLIMAERA : 2017 – 2020 - Améliorer la planification territoriale des institutions publiques pour l'adaptation au changement/Migliorare la pianificazione territoriale delle istituzioni pubbliche per adattarsi al cambiamento
- ALP'AERA : 2023-2026 - Aide à la gouvernance de l'air et du climat en zones alpines ALCOTRA/Sostegno alla governance dell'aria e del clima nelle aree alpine ALCOTRA



Territoire ALCOTRA

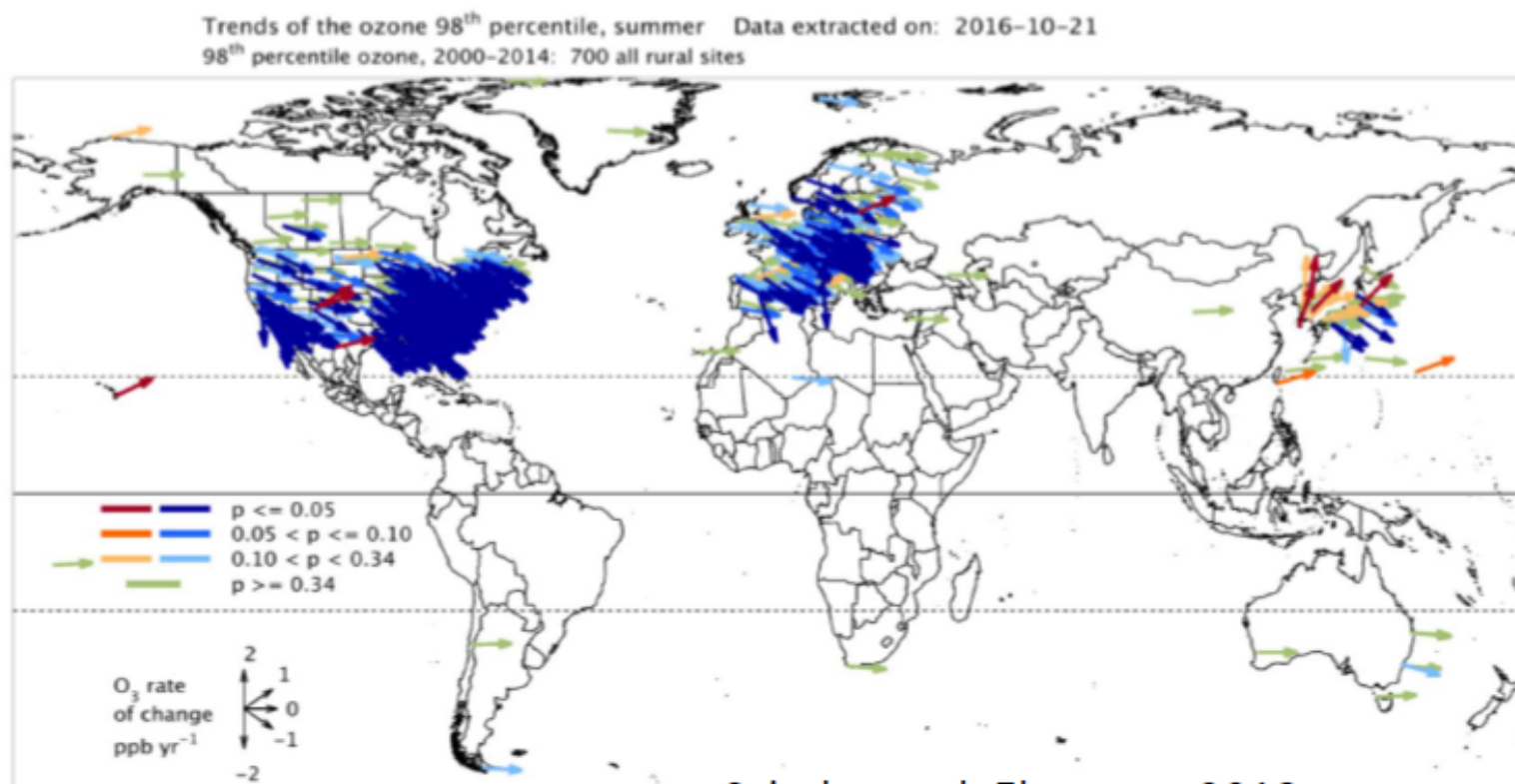
CHANGEMENT CLIMATIQUE ET QUALITE DE L'AIR



Enjeux et questions scientifiques

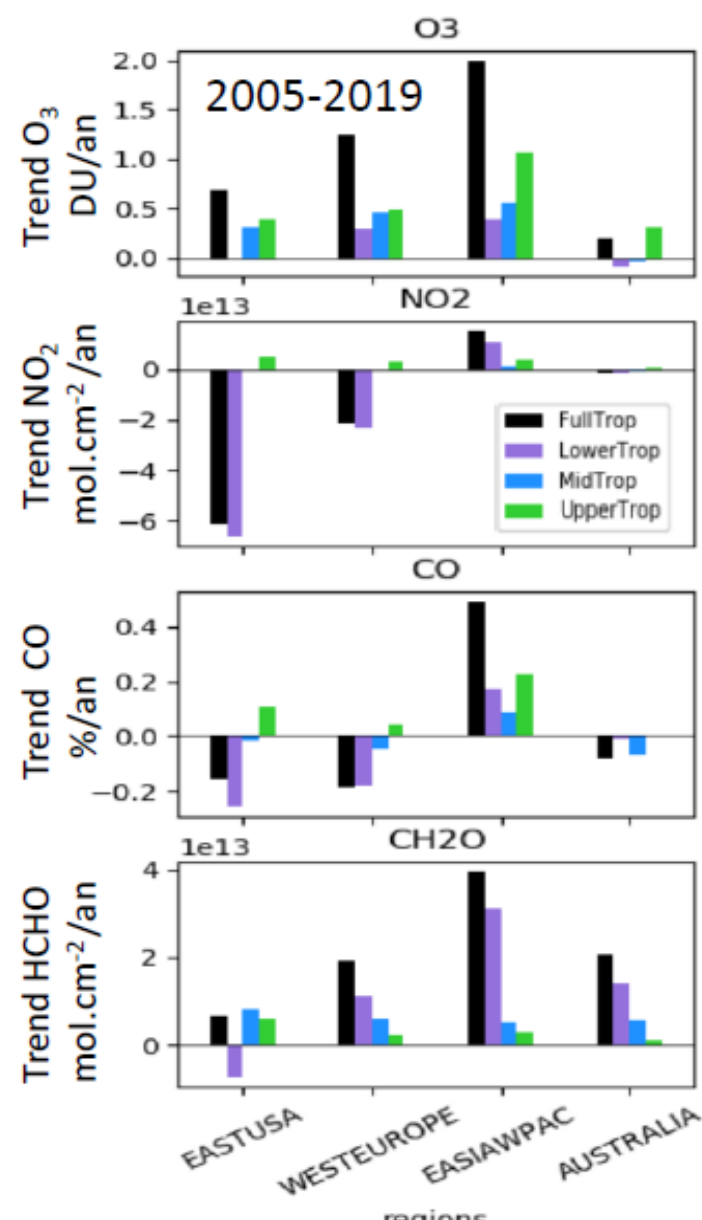
Différences régionales sur les tendances décennales des concentrations en surface mais aussi des colonnes d'ozone troposphérique (en DU)

- Diminution O_3 en Europe et Amérique du Nord (NA), augmentation en Asie (EA)
- Diminution colonne NO_x et COV en Europe et NA, augmentation EA
- Importance de distinguer les régimes sensibilité au NO_x (NA) et sensibilité au COV (EA) pour guider les politiques de réductions des émissions



Schultz et al. Elementa 2018

Elshornbany, ACP, 2024



CONTEXTE/CONTESTO

ALP'AERA : Aide à la gouvernance de l'air et du climat en zones alpines ALCOTRA/Sostegno alla governance dell'aria e del clima nelle aree alpine ALCOTRA

Le projet ALP'AERA a pour objectif de proposer **une aide à la gouvernance** pour s'adapter aux conséquences du changement climatique dans les vallées alpines franco-italiennes.

Il s'attache également à mieux caractériser les **impacts futurs de l'évolution climatique sur la qualité de l'air** dans les Alpes et à proposer des indicateurs de suivi du climat et de la qualité de l'air sur le territoire ALCOTRA.

L'obiettivo del progetto ALP'AERA è fornire **un supporto di governance** per l'adattamento alle conseguenze del cambiamento climatico nelle valli alpine franco-italiane.

Questo progetto mira a caratterizzare meglio il **futuro impatto dei cambiamenti climatici sulla qualità dell'aria** nelle valli alpine e a proporre indicatori per il monitoraggio del clima e della qualità dell'aria nella regione ALCOTRA.

Appel à projet/Bando: ALCOTRA Interreg 2021-2027

Budget : 1 999 790€

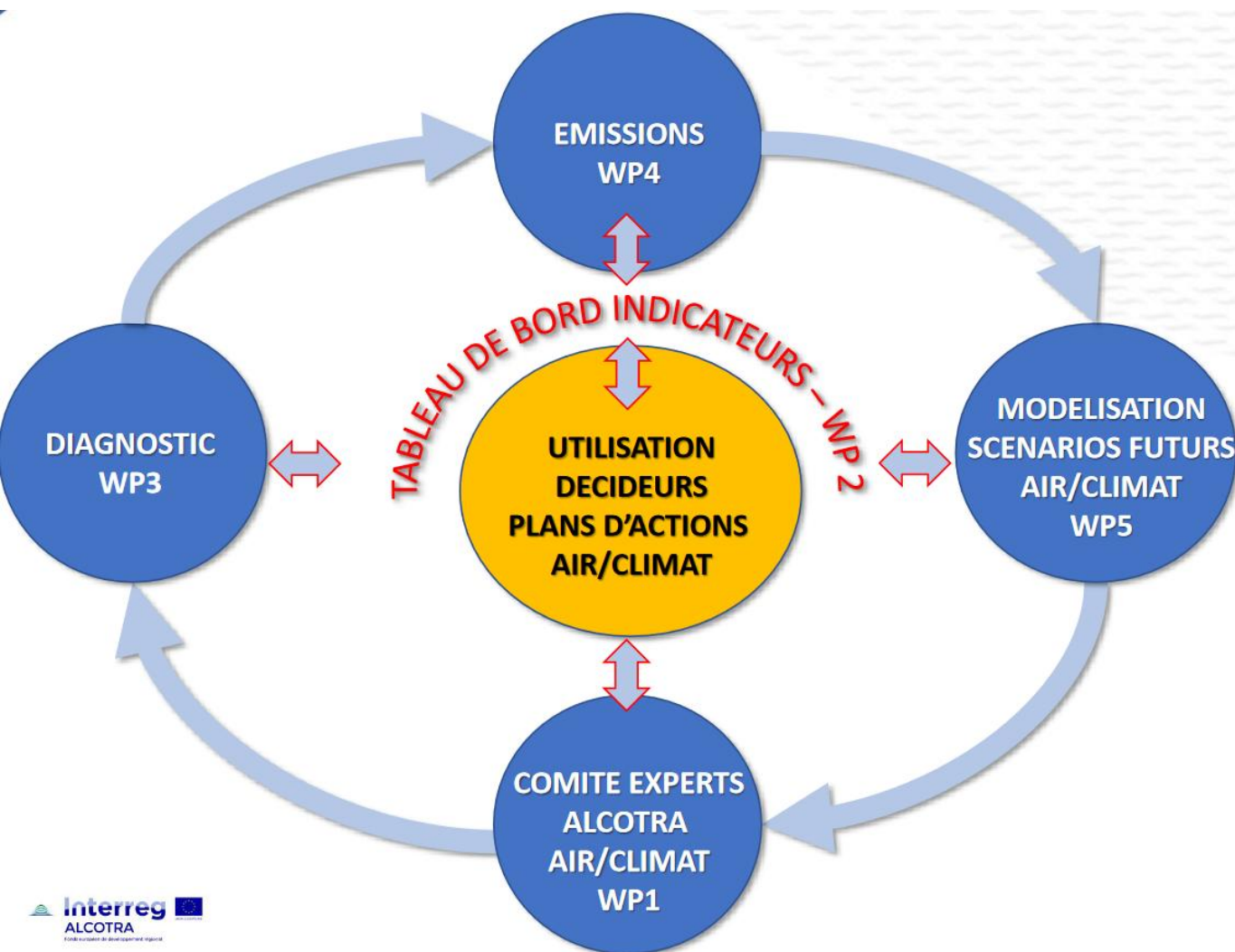
Partenaires/Partners : AtmoSud, Atmo AURA, ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta & ARPA Liguria

Durée/Durata : 3 ans (2023-2026)



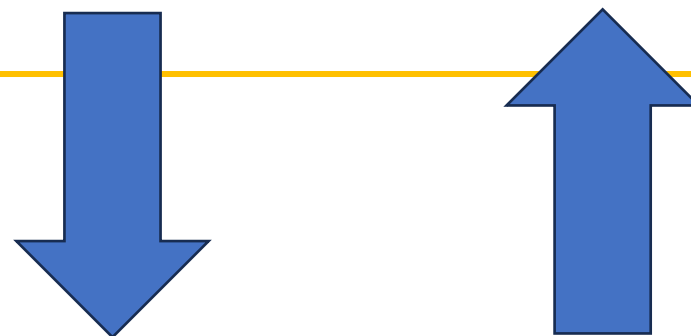
LOGIGRAMME

Objectifs du projet



Objectif spécifique : Favoriser l'adaptation au changement climatique, la prévention des risques de catastrophe et la résilience, en tenant compte des approches fondées sur les écosystèmes

- WP3: meilleure connaissance des concentrations de BC en vallées alpines
- WP4: meilleure connaissance des émissions de GES + développement méthodo
- WP5: impact CC sur la QA + levier action ozone



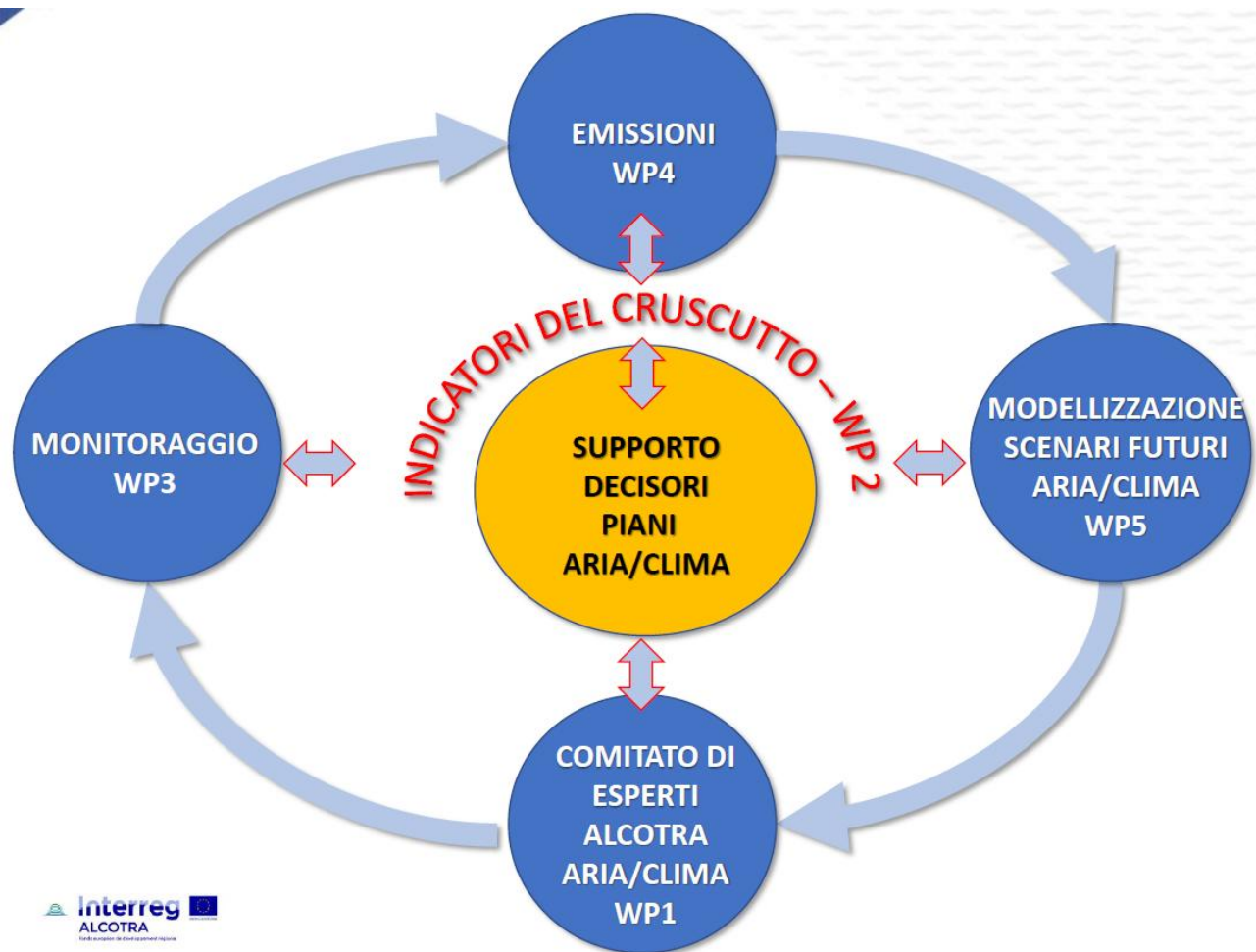
Animation d'un comité d'experts transfrontalier composé d'experts scientifiques, observatoires et directions régionales environnement



Tableau de bord Climat & air ALCOTRA (site web du projet)

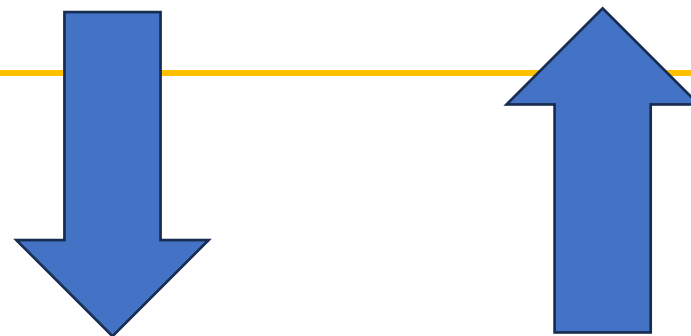
DIAGRAMMA

Obiettivi del progetto



Obiettivi specifici: Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci di tipo ecosistemici

- WP3: migliore conoscenza delle concentrazioni nelle valli alpine
- WP4: migliore comprensione delle emissioni di gas serra + sviluppo metodologico
- WP5: impatto del CC sull'AQ + azione sull'ozono



Guidare un comitato scientifico transfrontaliero composto da esperti scientifici, osservatori e dipartimenti ambientali regionali



Dashboard Clima & aria ALCOTRA (website del progetto)

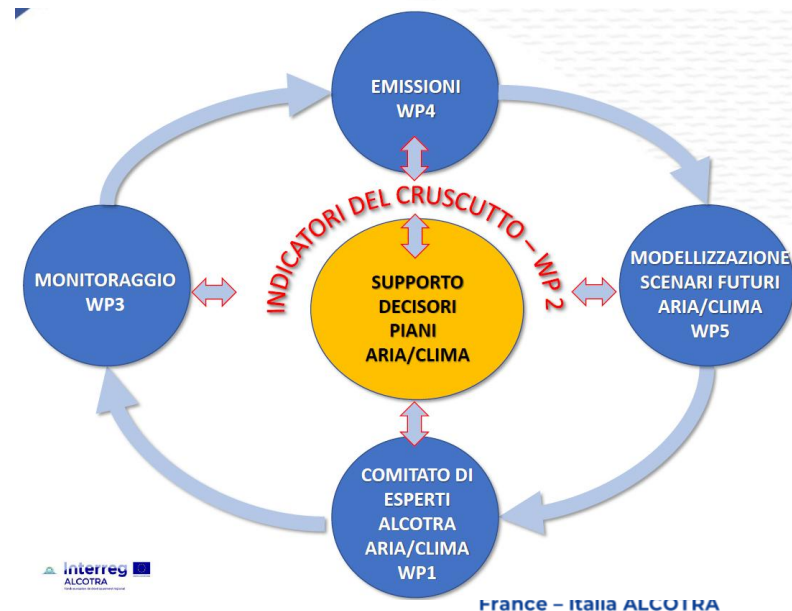
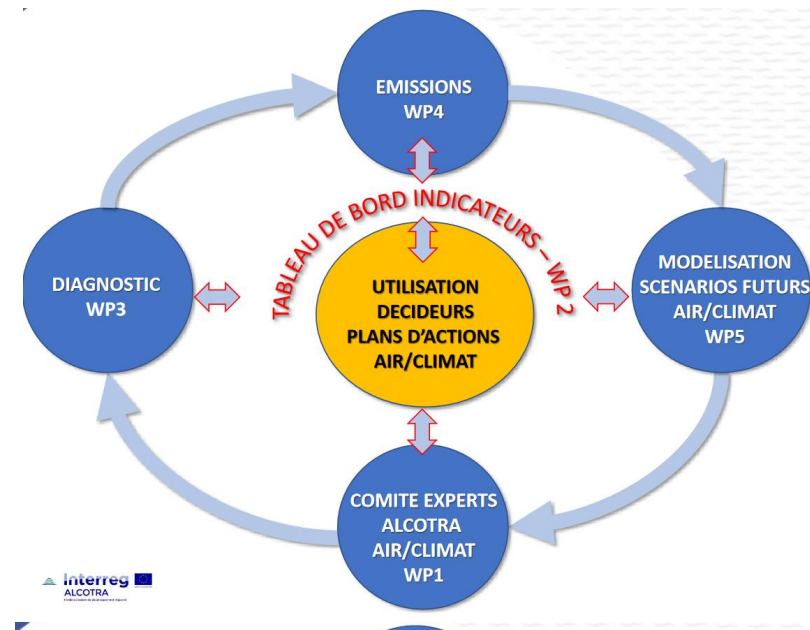
WP1 – COMITÉ EXPERTS/COMITATO DI ESPERTI ALCOTRA

Objectifs :

1. Échange autour de la **démarche scientifique du projet** pour répondre aux objectifs de lutte contre la pollution de l'air et du changement climatique
2. Discussion autour **des résultats obtenus au cours du projet** afin d'identifier les leviers majeurs à communiquer aux décideurs par la suite

Obiettivi:

1. Discutere l'**approccio scientifico del progetto** per raggiungere gli obiettivi di lotta all'inquinamento atmosferico e al cambiamento climatico
2. Discussione **dei risultati ottenuti durante il progetto** per identificare le principali azioni da comunicare ai decisori in una fase successiva





2

THÉMATIQUES ABORDÉES/TEMI TRATTATI

ALP'AERA : Aide à la gouvernance de l'air et du climat en zones alpines ALCOTRA/Sostegno alla governance dell'aria e del clima nelle aree alpine ALCOTRA

2. THÈMES ABORDÉS/TEMI TRATTATI

Sujet n°1 : Scénarios météorologiques en Europe en 2050 et 2070 (présentation du CMCC)

Tema 1: Scenari meteorologici per l'Europa nel 2050 e 2070 (presentazione del CMCC)

Sujet n°2 : Constat et tendance sur le territoire ALCOTRA : Quelles est l'évolution des particules fines sur nos territoires?

Tema 2: Situazione e tendenze nella regione ALCOTRA: come si sta sviluppando le particelle nelle nostre regioni?

3

THÉMATIQUE N°1/TEMA 1

Scénarios météorologiques en Europe en 2050 et 2070
(présentation du CMCC)

Scenari meteorologici per l'Europa nel 2050 e 2070
(presentazione del CMCC)

QUESTION N°1 / DOMANDA 1

Dans les premiers résultats, y-a-t-il des tendances différentes des scénarios calculés dans le projet CLIMAERA ? / Ci sono tendenze nei risultati iniziali che differiscono dagli scenari calcolati per il progetto CLIMAERA?

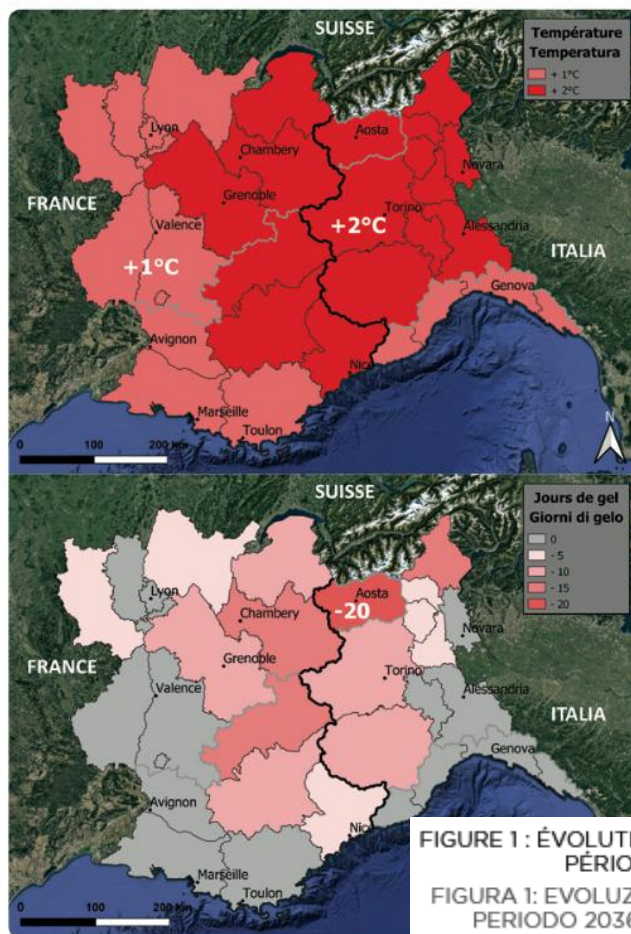
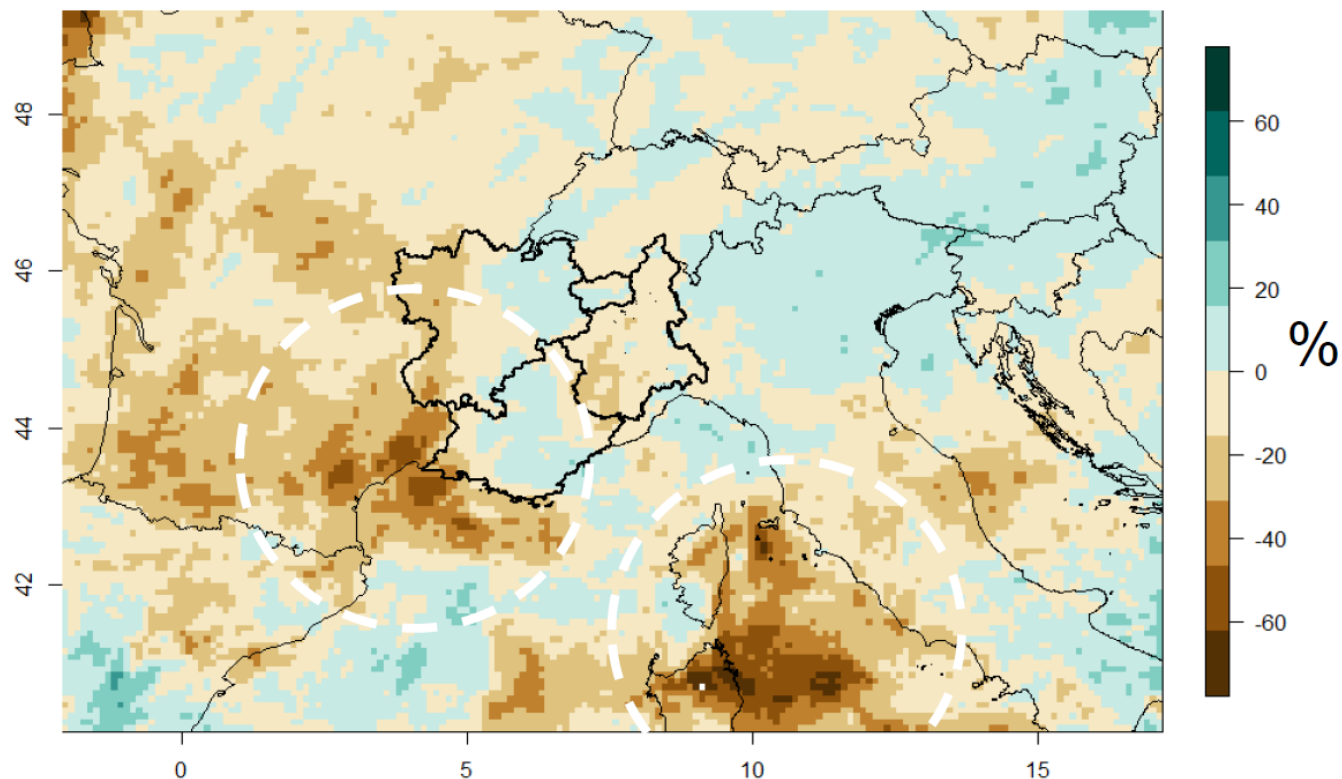


FIGURE 1 : ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE ET DU NOMBRE DE JOURS DE GEL POUR LA PÉRIODE 2036-2065 PAR RAPPORT À LA PÉRIODE DE RÉFÉRENCE 1981-2010
FIGURA 1: EVOLUZIONE DELLE TEMPERATURE E DEL NUMERO DI GIORNI DI GELO PER IL PERIODO 2036-2065 RISPETTO AL PERIODO DI RIFERIMENTO 1981-2010 (DATI CMCC)

Yealy cumulated precipitation: difference % 2030 - 2013 (MODEL)

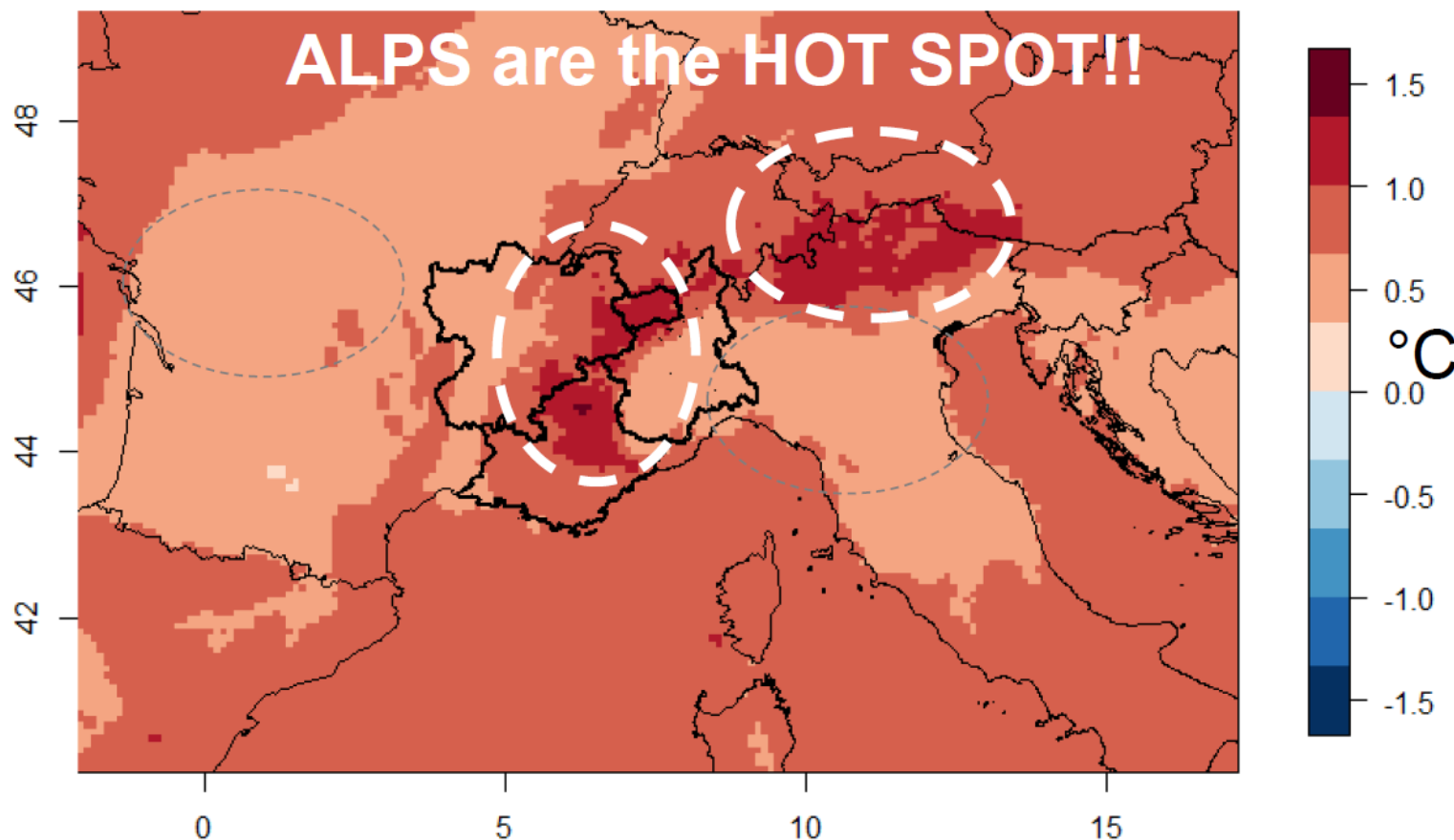


QUESTION N°2 / DOMANDA 2

Est-ce que les Alpes sont toujours des territoires particulièrement vulnérables dans les scénarios évalués ? /
Le Alpi sono ancora aree particolarmente vulnerabili negli scenari valutati?

Alcotra –CLIMAREA Domain

TMAX Yearly mean: difference 2030 vs 2013 (MODEL)





4

THÉMATIQUE N°2/TEMA 2

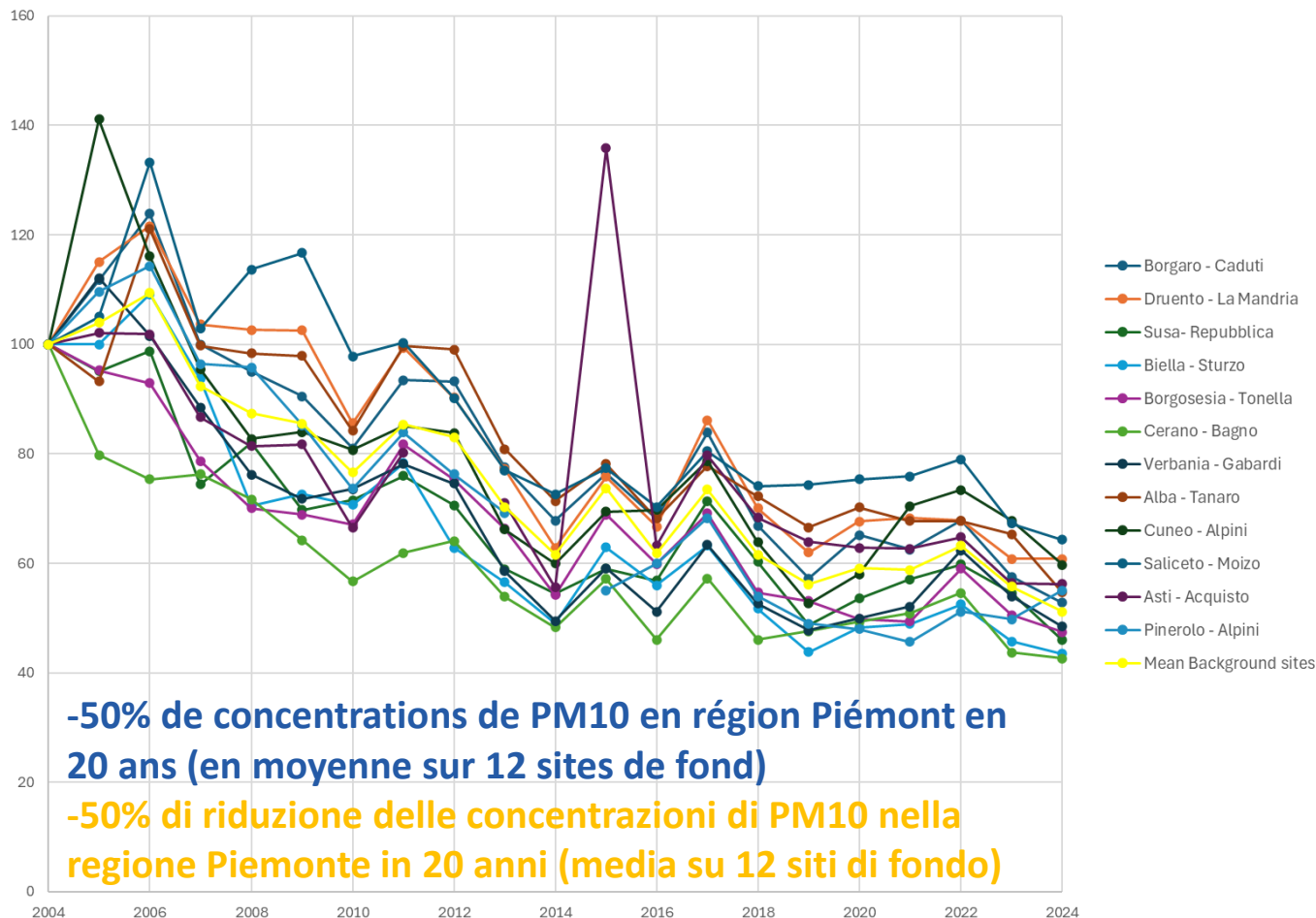
Constat et tendance sur le territoire ALCOTRA : Quelles est l'évolution des particules fines sur nos territoires?

Situazione e tendenze nella regione ALCOTRA: come si sta sviluppando le particelle nelle nostre regioni?

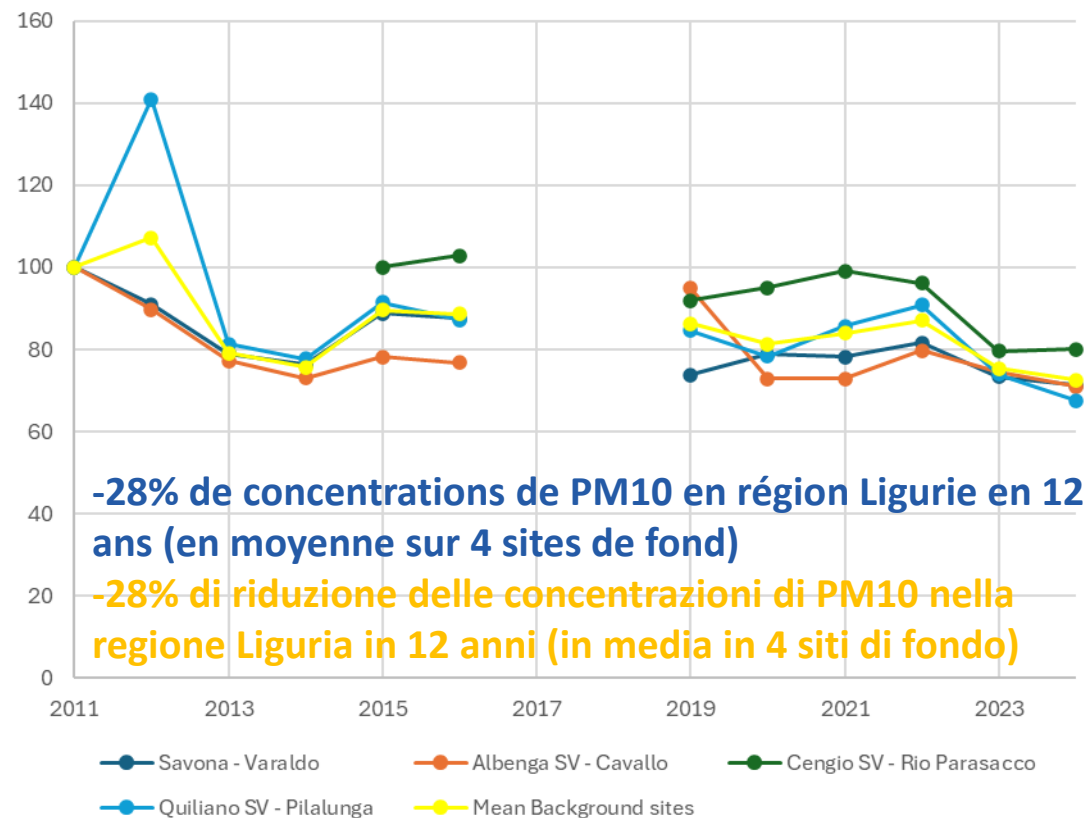
ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PM10 / TENDENZE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM10

Italia

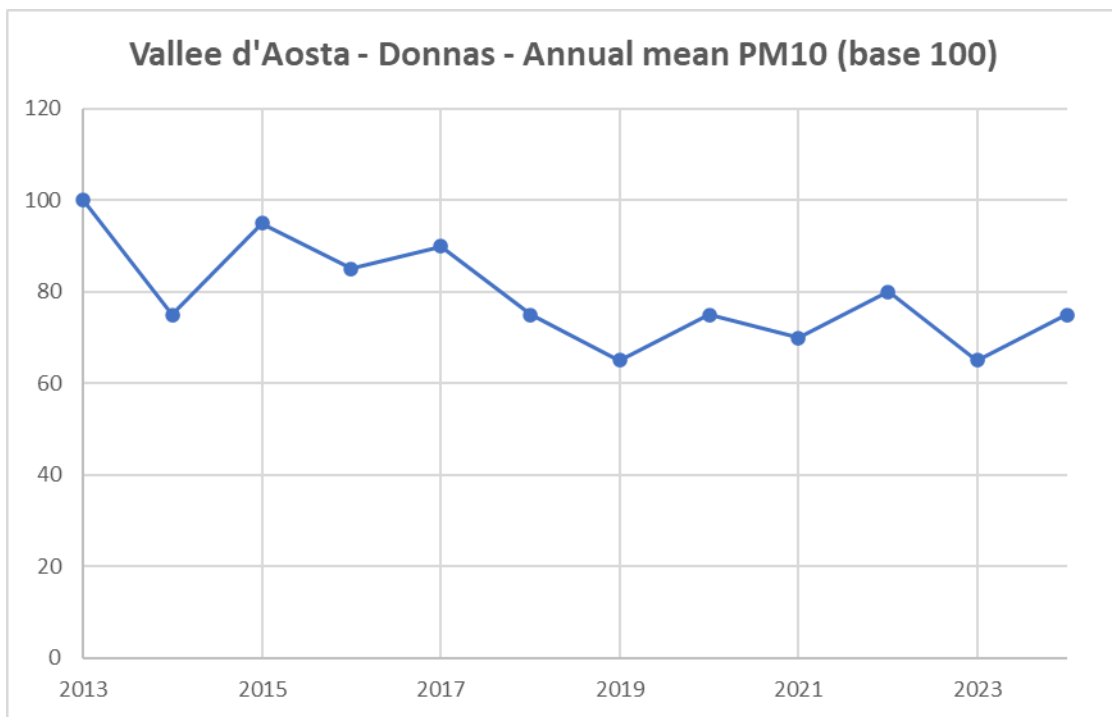
Annual mean PM10 (base 100) - Piemonte region



Annual mean PM10 (base 100) - Liguria region



ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PM10 / TENDENZE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM10

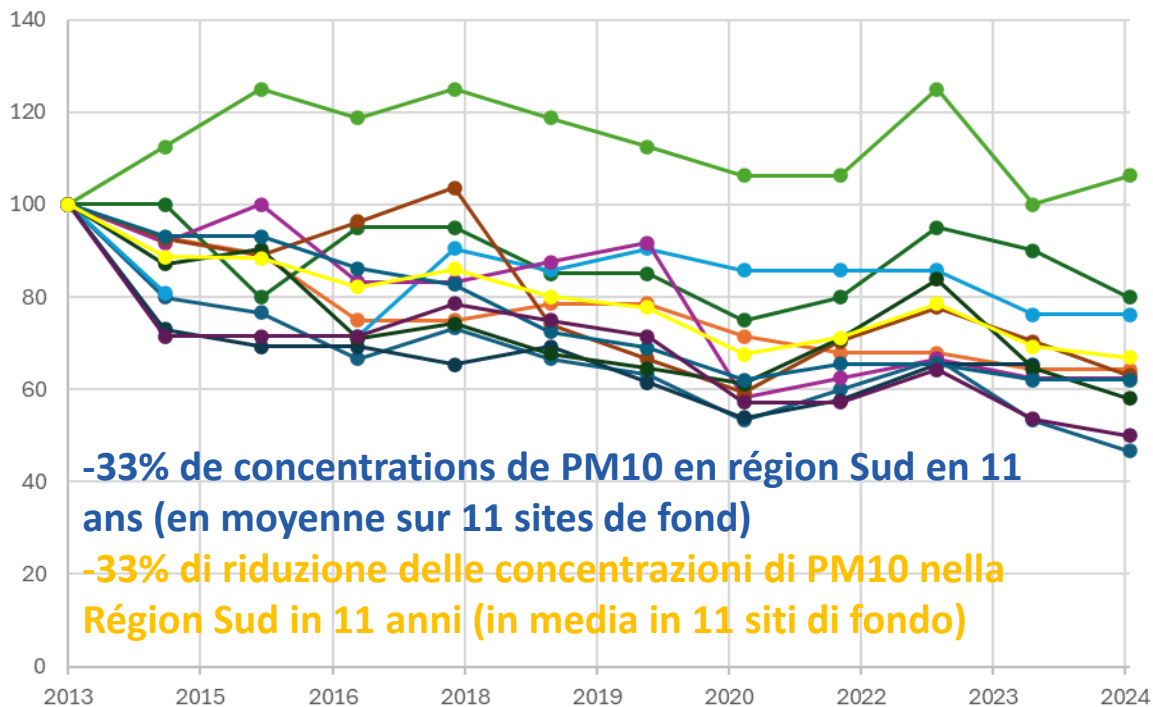


**-25% de concentrations de PM10 en Vallée d'Aoste
(Donnas) en 11 ans**

**-25% di riduzione delle concentrazioni di PM10 nella
regione Vallee d'Aosta in 11 anni**

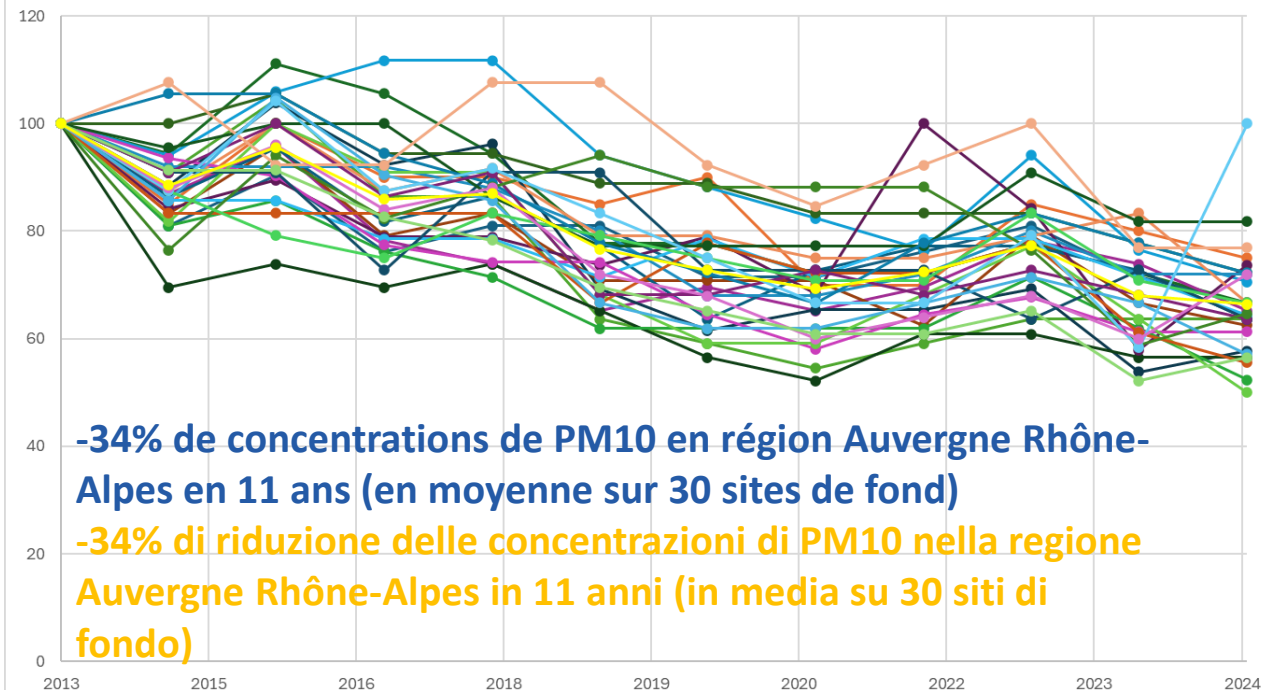
ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PM10 / TENDENZE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM10

Annual mean PM10 (base 100) - PACA region



AIX CENTRE ECOLE ART Arles AVIGNON MAIRIE
 BRIGNOLES CANNES BROUSSAILLES GAP COMMANDERIE
 HYERES MARSEILLE 5 AVENUES MARSEILLE ST LOUIS
 NICE ARSON SALON Mean Background sites

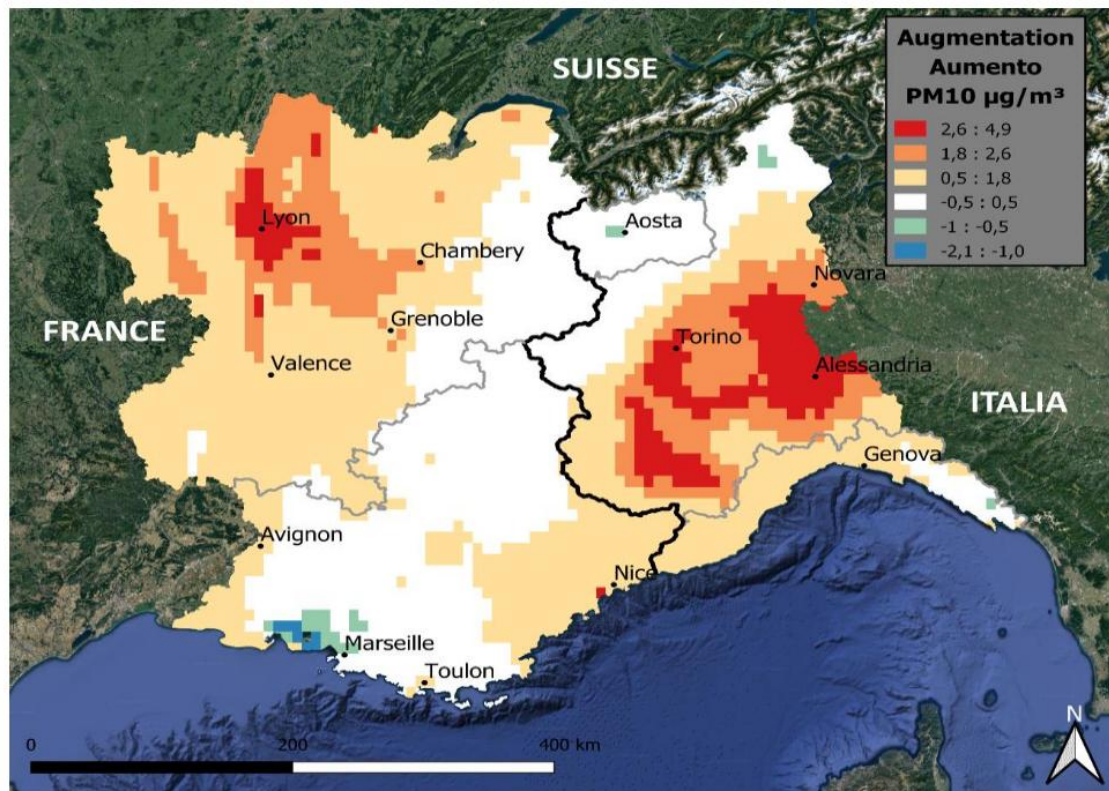
Annual mean PM10 (base 100) - AURA region



Albertville ANNEMASSE Bourg-en-Bresse Bourgoin-Jallieu CHAMONIX
 COTIERE AIN GERLAND Grenoble Les Frenes Grenoble PeriurbSud Gresivaudan Periurb
 Jardin Lecoq LA TALAUDIERE LOVERCHY LYON Centre Montferrand
 Paray le Fresil PASSY PASTEUR Rageade ROANNE
 Romans-sur-Isère SAINT ETIENNE SUD SAINT EXUPERY SAINT JEAN SAINT-CHAMOND
 St Germain/Rhône St Martin d'Heres TERNAY Valence Periurb. Sud Voiron Urbain
 Mean Background sites

TENDANCE FUTURE / TENDENZE FUTURE

Résultats du projet CLIMAERA / Risultati del progetto CLIMAERA



Figure/Figura 58: Impact potentiel de la météorologie dérivée du climat futur 2030 sur les concentrations des PM10 à émissions constantes (dérivées du scénario d'émissions actuel)/Potenziale impatto della meteorologia derivante dal clima futuro 2030 sulle concentrazioni di PM10, a emissioni costanti (quelle derivanti dallo scenario emissivo attuale)

TENDANCE FUTURE /

TENDENZE FUTURE

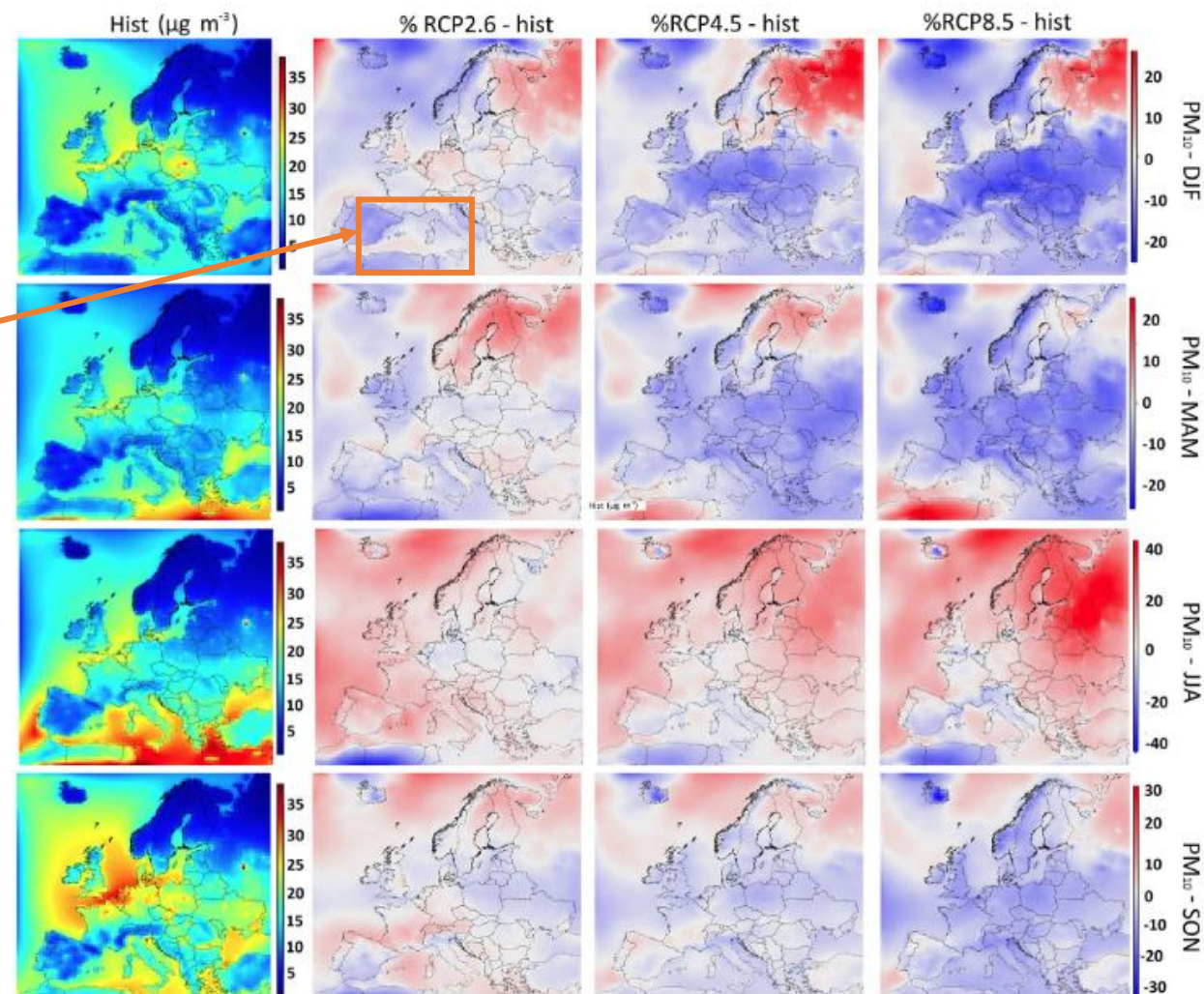
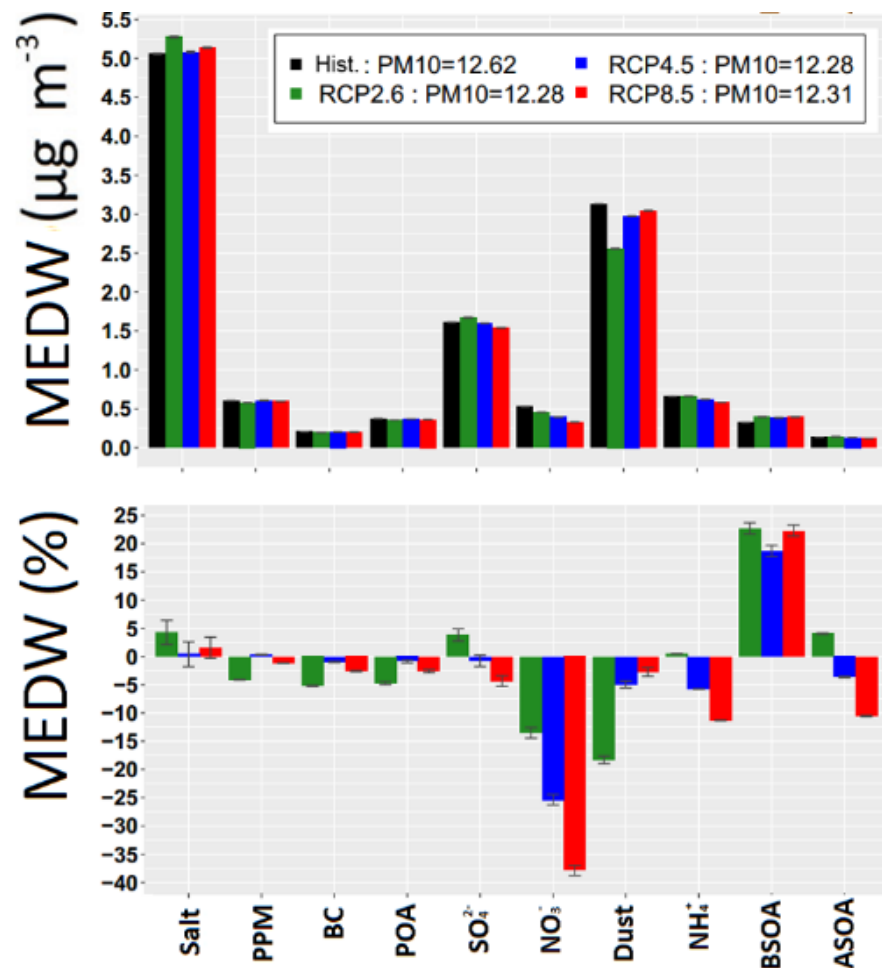
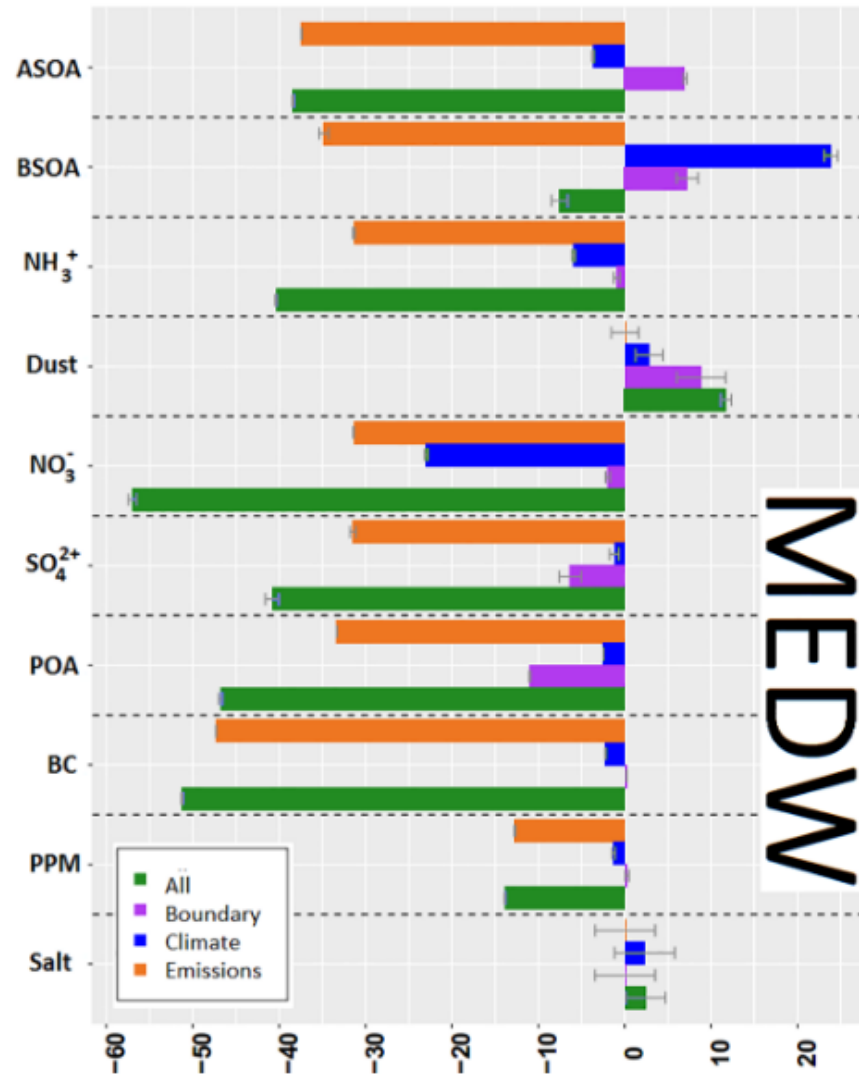


Figure 5. PM₁₀ seasonal average concentrations in the historical simulation (first column). Relative differences between the climate simulations (RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5) and the historical simulation (Hist) (second, third and fourth columns, respectively). Rows represents the different seasons (winter, spring, summer and fall, from top to the bottom). Please note that the scale used differs between seasons for the sake of readability.

Cholakian, A., Colette, A., Pison, I., Szopa, S., Coll, I., and Szarka, A.: Future climatic drivers and their effect on PM₁₀ components in Europe and the Mediterranean Sea, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 4459–4484, <https://doi.org/10.5194/acp-19-4459-2019>, 2019.

TENDANCE FUTURE/ TENDENZE FUTURE



Relative impact of climate, boundary conditions and emission drivers on PM10 components for different subdomains

Cholakian, A., Colette, A., Pison, I., Szopa, S., Coll, I., and Szarka, A.: Future climatic drivers and their effect on PM₁₀ components in Europe and the Mediterranean Sea, *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 4459–4484, <https://doi.org/10.5194/acp-19-4459-2019>, 2019.

PARTICULES DÉSERTIQUES/

PARTICELLE DEL DESERTO

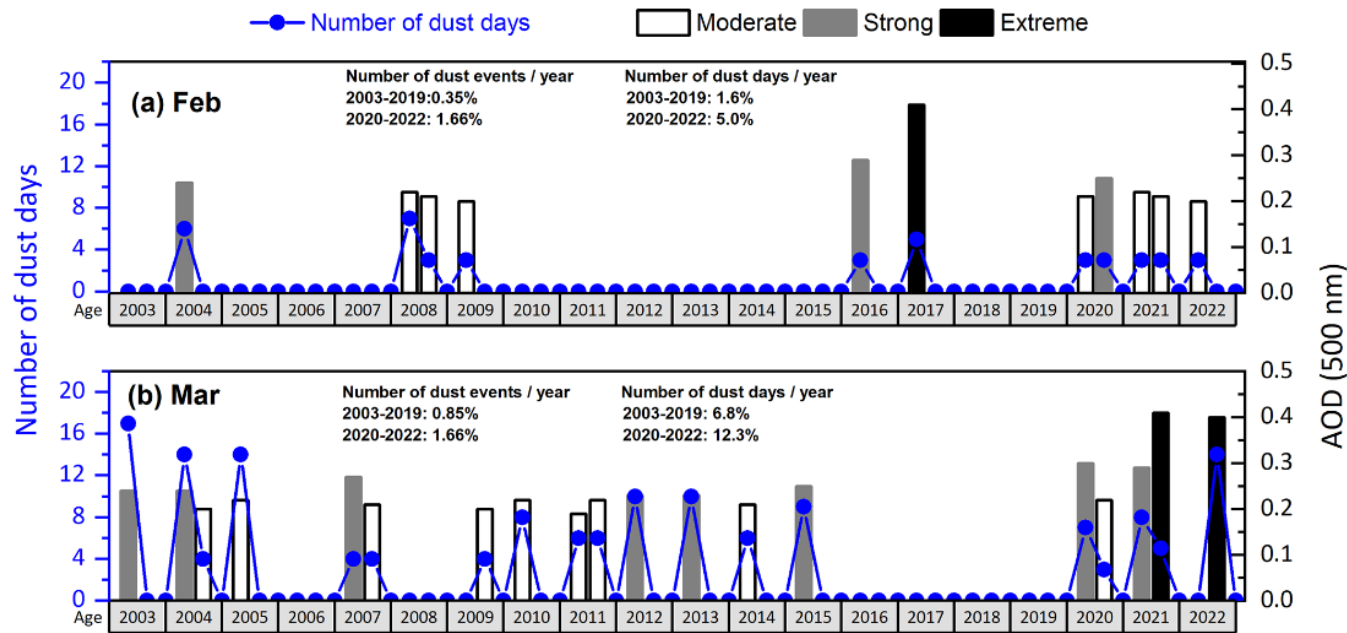
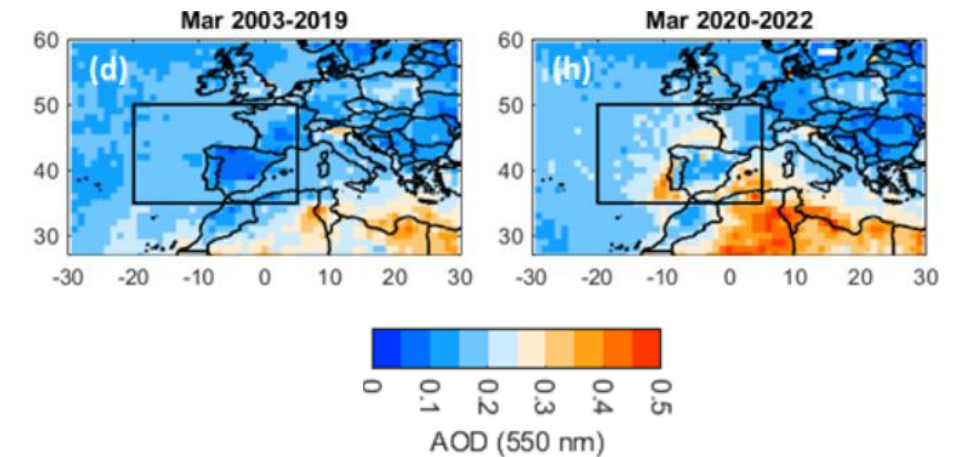


Figure 3. Monthly time series (2003–2022) with the number of dust days (blue dots and lines, left y axis) and the AOD at 550 nm averaged over the WEM and for all dust days in the month (bars, right y axis) for (a) February and (b) March. The colour of the bars indicates the type of dust event: moderate ($0.18 < \text{AOD}_{\text{avg}} \leq 0.23$) in white, strong ($0.23 < \text{AOD}_{\text{avg}} \leq 0.33$) in grey, and extreme ($\text{AOD}_{\text{avg}} > 0.33$) in black.



Cuevas-Agulló, E., Benas, N., Pérez, C., Obregón, M. A., Algarra, I., Román, R., Fuertes, D., de la Morena, B. A., Alados-Arboledas, L., and Cachorro, V.: Sharp increase in Saharan dust intrusions over the western Euro-Mediterranean (2020–2022), *Atmos. Chem. Phys.*, **24**, 1755–1778, 2024, <https://doi.org/10.5194/acp-24-1755-2024>.

PARTICULES DÉSERTIQUES/

PARTICELLE DEL DESERTO

In Alps

Dick, O., Viallon-Galinier, L., Tuzet, F., Hagenmuller, P., Fructus, M., Reuter, B., Lafaysse, M., et al.: Can Saharan dust deposition impact snowpack stability in the French Alps?, *The Cryosphere*, 17, 1755–1773, 2023, <https://doi.org/10.5194/tc-17-1755-2023>.

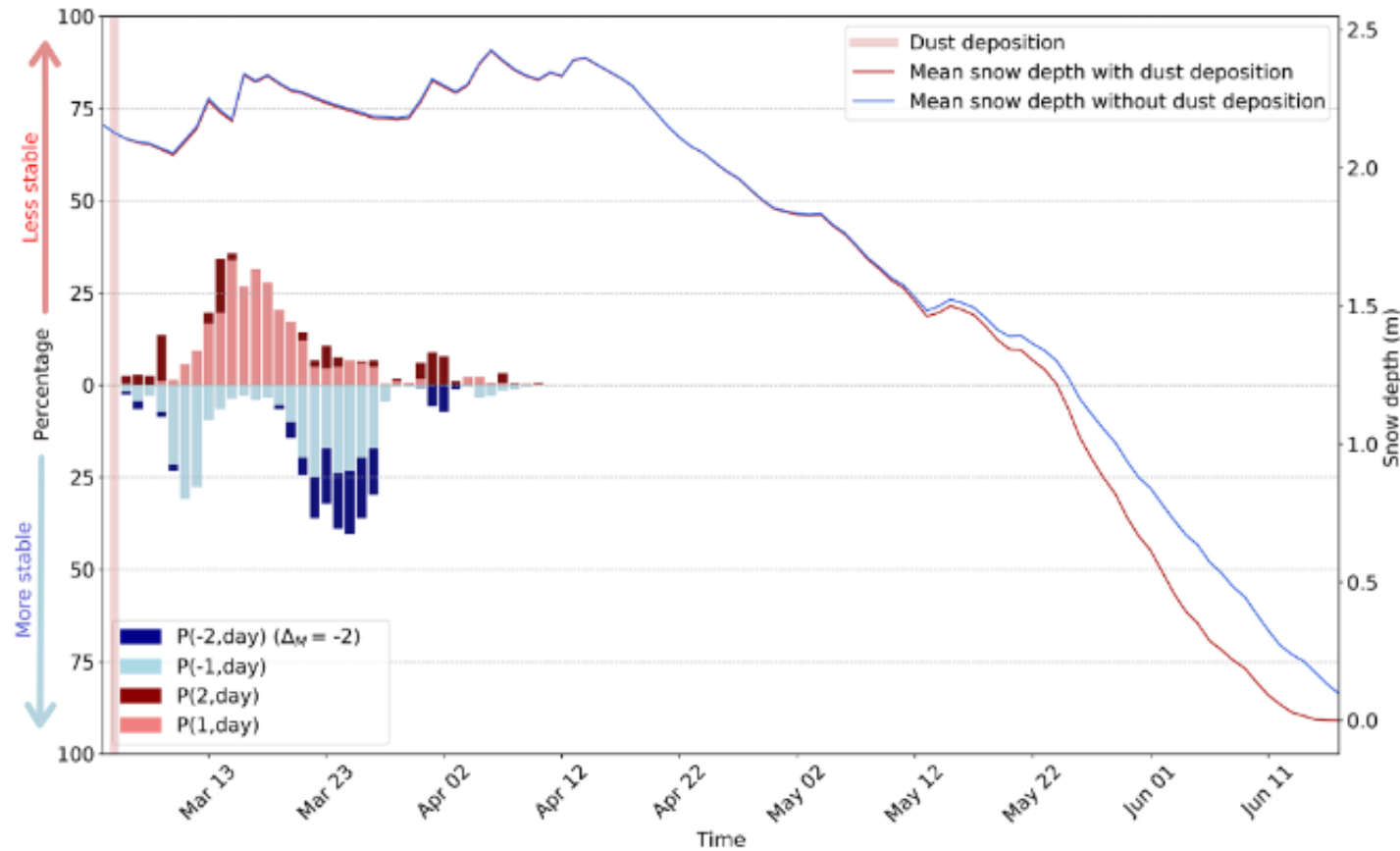


Figure 5. Evolution of the daily difference in stability Δ_M for the synthetic case of a north-facing slope at 2400 m. For each day the probability $P(V, \text{day})$ (in %) is graphed in blue for an increase in snowpack stability ($V < 0$) and in red for a decrease ($V > 0$). The blue and red lines represent the snow depth for the modeled snowpack without and with dust deposition, respectively, after the dust deposition event of 5 March 2018.

EVOLUTION OF DUST

Mediterranean region

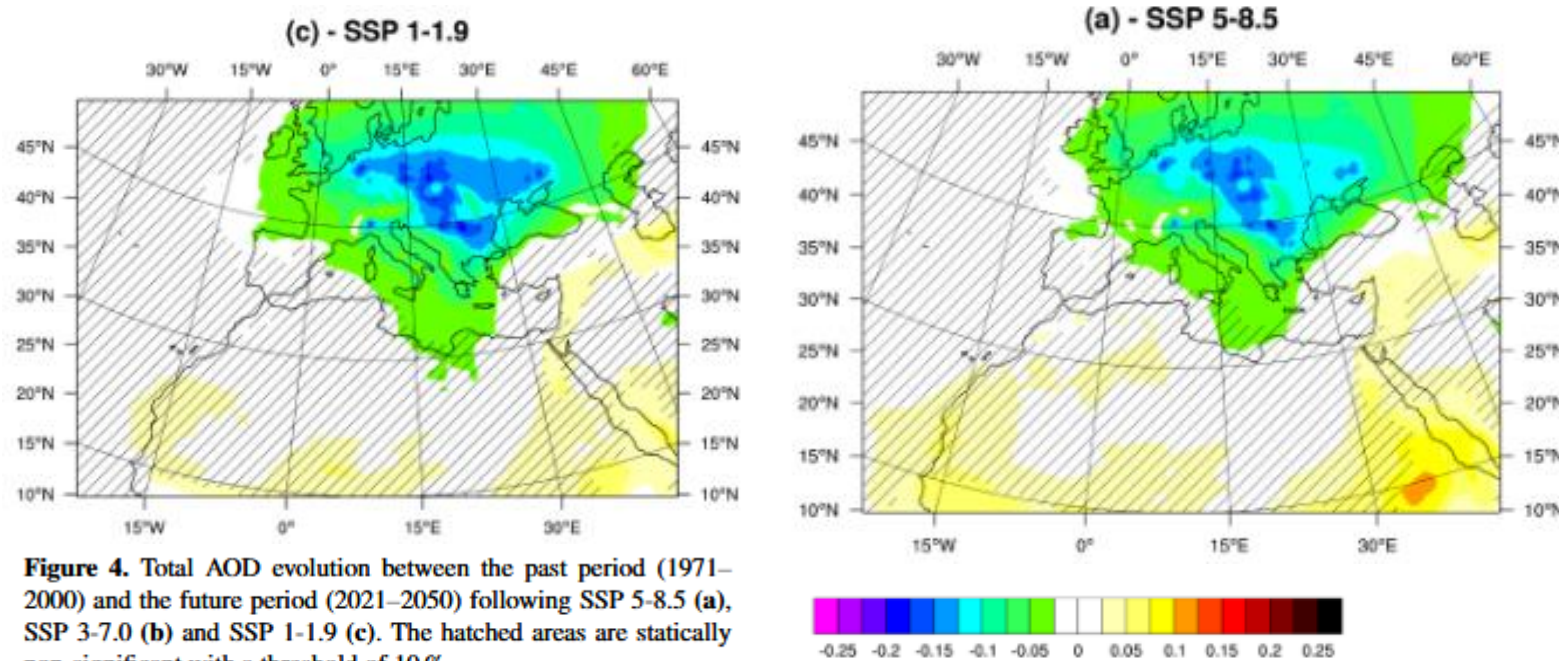


Figure 4. Total AOD evolution between the past period (1971–2000) and the future period (2021–2050) following SSP 5-8.5 (a), SSP 3-7.0 (b) and SSP 1-1.9 (c). The hatched areas are statically non-significant with a threshold of 10 %.

Drugé, T., Nabat, P., Michou, M., Szopa, S., Mallet, M., Peuch, V.-H., Alban, F., and Saint-Martin, D.: Future evolution of aerosols and implications for climate change in the Euro-Mediterranean region using the CNRM-ALADIN63 regional climate model, *Atmos. Chem. Phys.*, 21, 7639–7661, 2021, <https://doi.org/10.5194/acp-21-7639-2021>.

Table 2. Relative contribution (%) of the different aerosols to the total AOD (550 nm) over the historical period (1971–2000) and the future period (2021–2050) according to SSPs 1-1.9, 3-7.0 and 5-8.5.

	Historical	SSP 1-1.9	SSP 3-7.0	SSP 5-8.5
Europe				
Sulfate	60	7	13	10
Nitrate	15	47.5	43.5	46
Ammonium	5	17	14.5	15.5
Organic carbon	6	6	8	8
Black carbon	2	1	1.5	1.5
Sea salt	7	12	10.5	11
Dust	5	9.5	9	9
Mediterranean Sea				
Sulfate	38.5	7	16	9
Nitrate	6	23	19	21.5
Ammonium	1.5	7.5	6	7
Organic carbon	4	3.5	5	4.5
Black carbon	1.5	1	2	1.5
Sea salt	14.5	17	15	16.5
Dust	34	41	37	40

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET POLLENS /

CAMBIAMENTI CLIMATICI E POLLINI

Lengthening of the pollen season (grasses, urticaceae, and ragweed):

An increase of **13 to 27 days** in the observed pollen season since 1995 in North America (Ziska et al. (2003)).

Increase in pollen per plant (olive, cypress, and ragweed):

Ragweed plant pollen production is enhanced by the rising atmospheric CO₂ concentrations (Ziska and Caulfield (2000)).

Increase in allergenicity (birch and ragweed):

Promoted by elevated CO₂ concentrations.

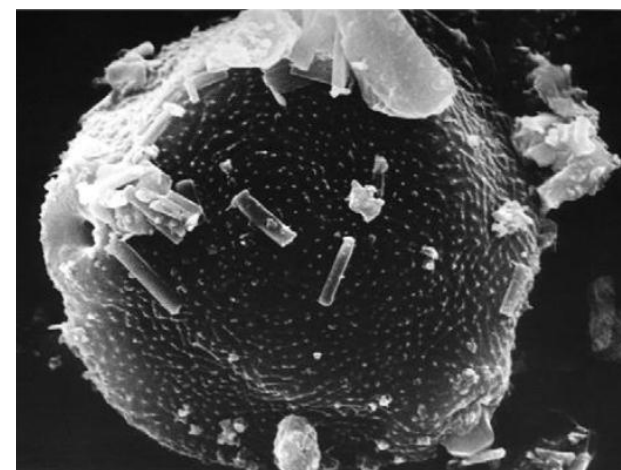
Greater impact on human health:

Temperature, CO₂ levels, and population density are all higher in urban areas compared to rural areas.

*Ziska, L. H., Gebhard, D. E., Frenz, D. A., Faulkner, J. D., and Singer, B. D.: Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a known allergy-inducing species: implications for public health, Aust. J. Plant Physiol., 27, 893–898, 2000, <https://doi.org/10.1071/PP00032>.*

Ziska LH, Gebhard DE, Frenz DA, et al. Cities as harbingers of climate change: common ragweed, urbanization, and public health. J Allergy Clin Immunol 2003;111:290–5

Ziska et Al., 2003; Evaluation of the growth response of six invasive species to past, present and future atmospheric carbon dioxide



Pollen grains (rural and urban background)
H. Behrendt & W.M Becker, 2001

QUESTION N°1/ DOMANDA 1

Est-ce que l'amélioration technologique et les actions de mitigation anthropique vont être contrebalancées par les émissions de dust et de pollens ? / Il miglioramento tecnologico e le azioni di mitigazione antropica saranno controbilanciati dalle emissioni di polveri e di pollini?

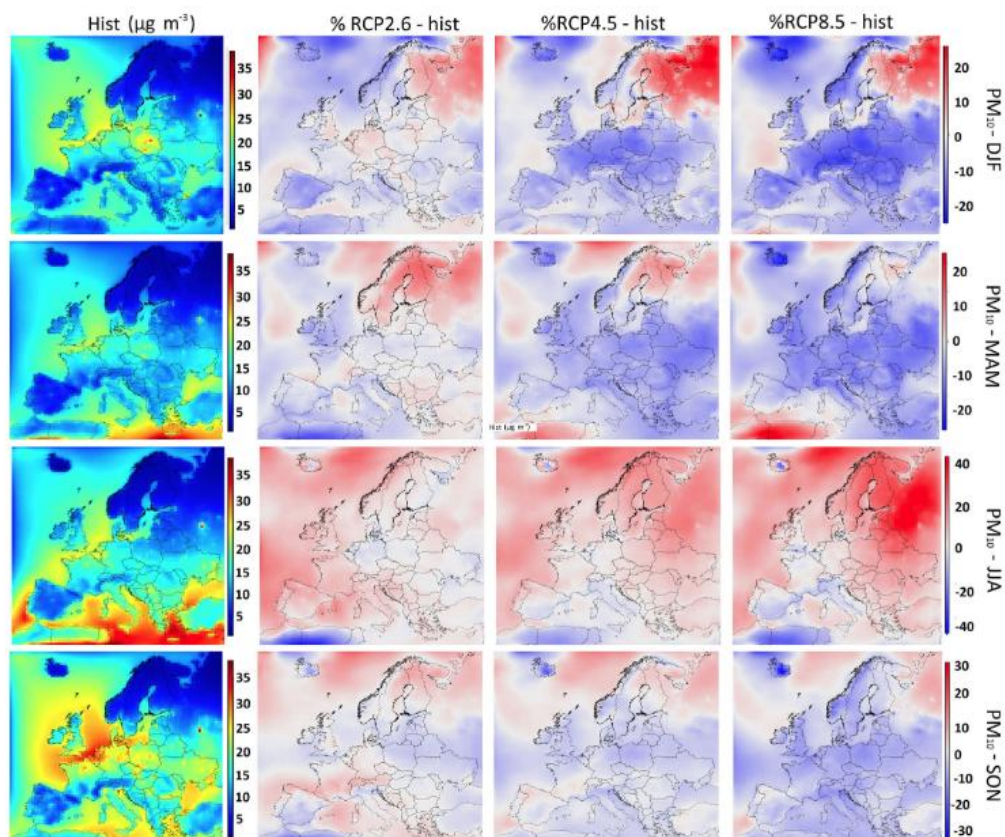
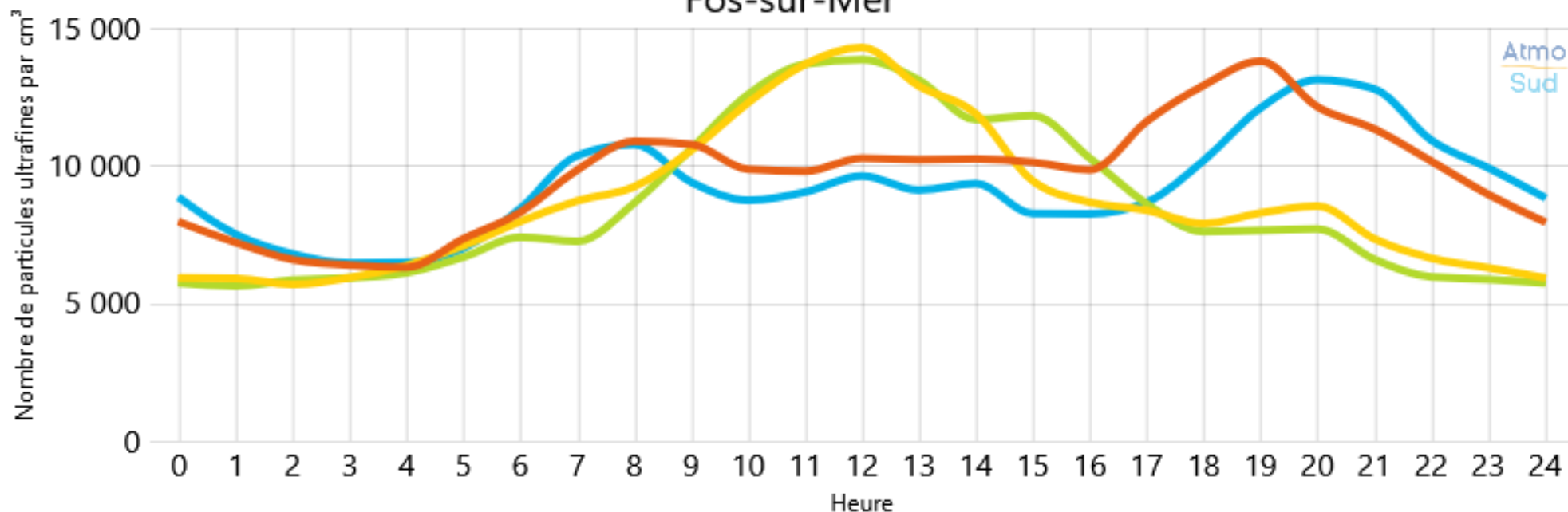


Figure 5. PM₁₀ seasonal average concentrations in the historical simulation (first column). Relative differences between the climate simulations (RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5) and the historical simulation (Hist) (second, third and fourth columns, respectively). Rows represent the different seasons (winter, spring, summer and fall, from top to the bottom). Please note that the scale used differs between seasons for the sake of readability.

QUESTION N°2 / DOMANDA 2

Les particules ultrafines vont-elles augmenter en lien avec la hausse de la photochimie et de certaines sources (secteur aérien, maritime...) ? / Le particelle ultrafini aumenteranno a causa dell'aumento della fotochimica e di alcune fonti (aeroporti, trasporto marittimo, ecc.)?

Évolution journalière des PUF en fonction des saisons à
Fos-sur-Mer



8 830



5 740



5 920



7 950

5

RESTITUTION DES ÉCHANGES

BREVE RIASSUNTO DELLE DISCUSSIONI

6

CONCLUSION/**CONCLUSIONI**

Envoi de la synthèse des échanges/**Sintesi delle discussioni inviate**

Merci à tous pour ces échanges/**Grazie a tutti**

Merci aux interprètes, Maura et Federica/

Grazie agli interpreti Maura e Federica