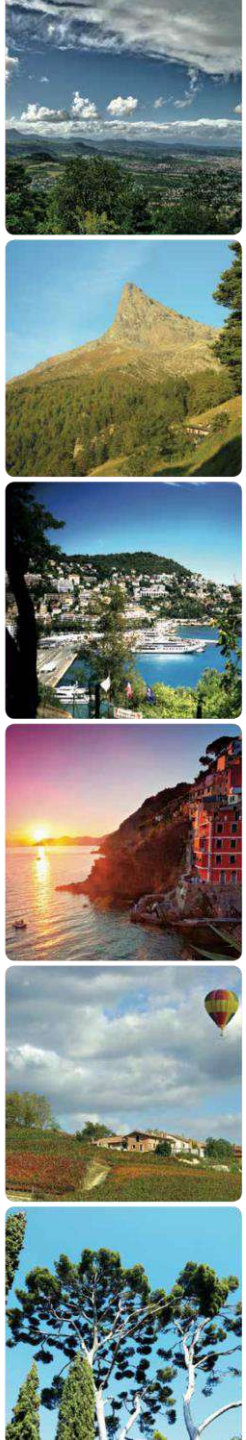


Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

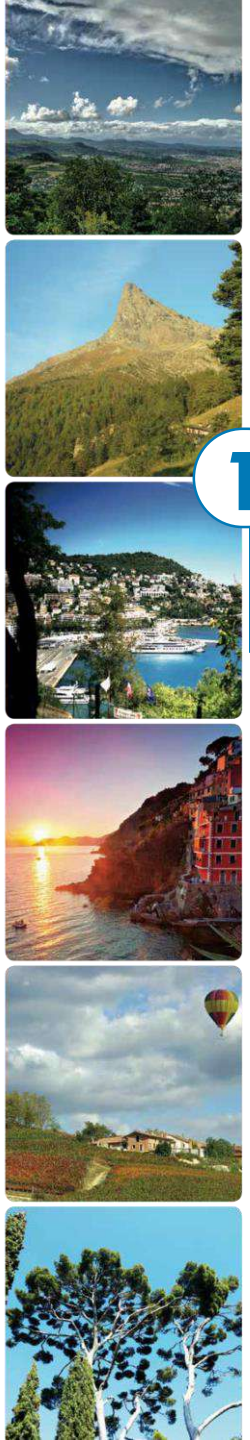
UNION EUROPEENNE
UNIONE EUROPEA

www.CLIMAERA.eu

Table ronde 1

CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR

Le contexte, le projet CLIMAERA



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

www.CLIMAERA.eu

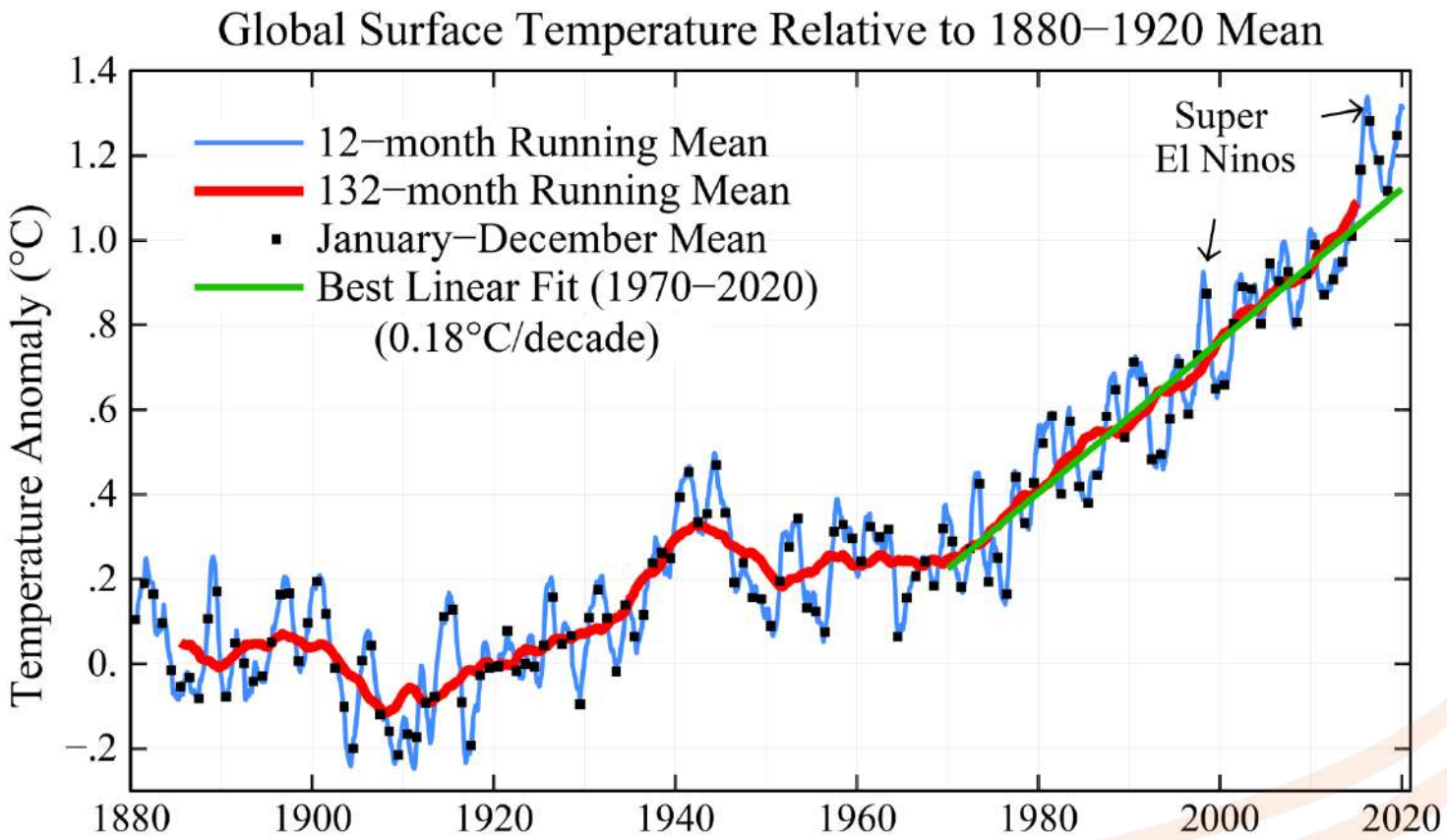
1

CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR LE CONTEXTE, LE PROJET CLIMAERA

L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DANS LES ALPES DU SUD

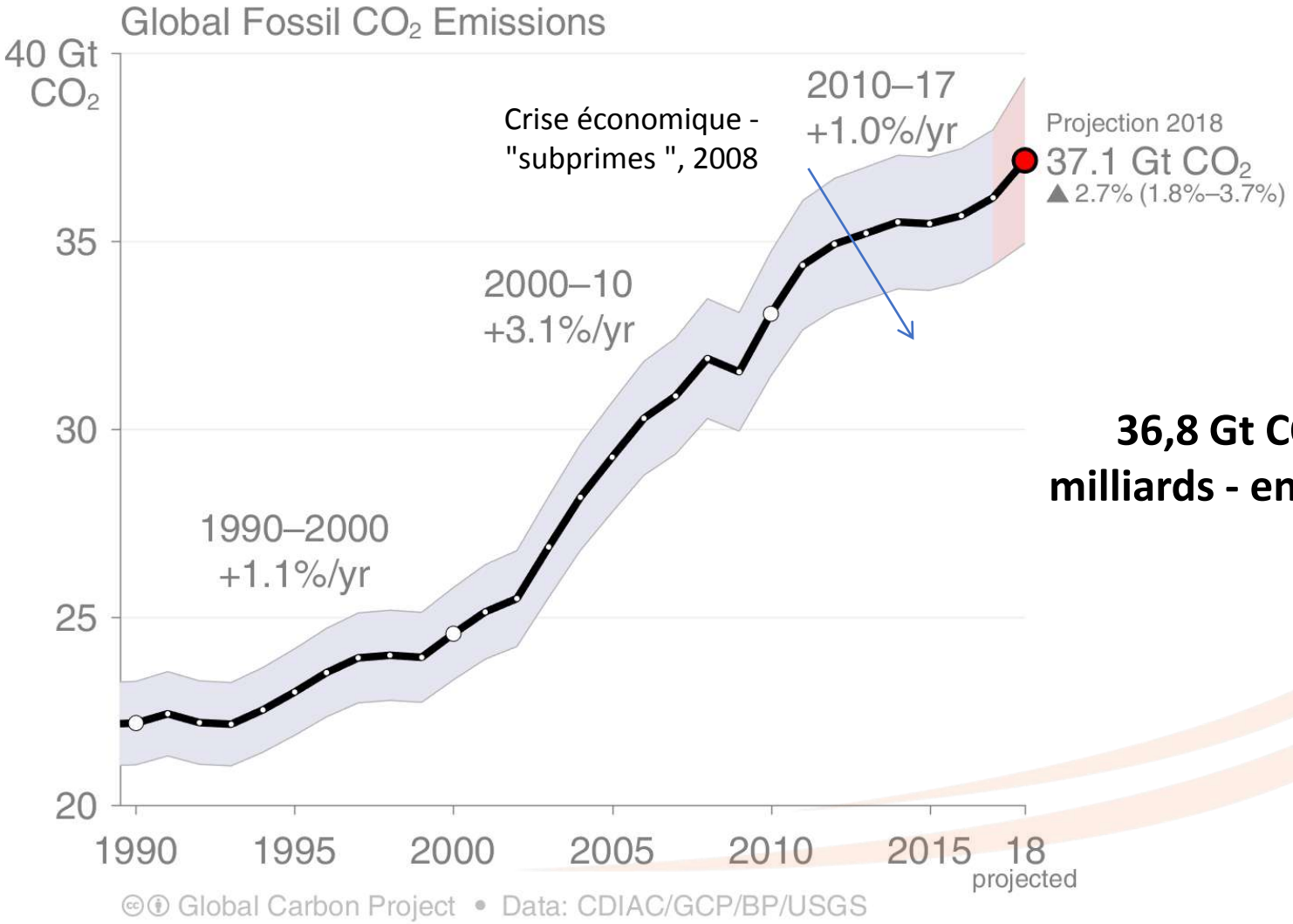
Philippe Rosselo, Coordinateur Et Animateur Du Grec-sud

Le réchauffement global



Global surface temperature relative to 1880-1920 based on GISTEMP analysis (mostly NOAA data sources, as described by Hansen, J., R. Ruedy, M. Sato, and K. Lo, 2010: Global surface temperature change. Rev. Geophys., 48, RG4004. Last modified 2020/09/14, now with GHCN v4 and ERSST v5

37,1 milliards de tonnes de CO_{2eq} émises en 2018 -

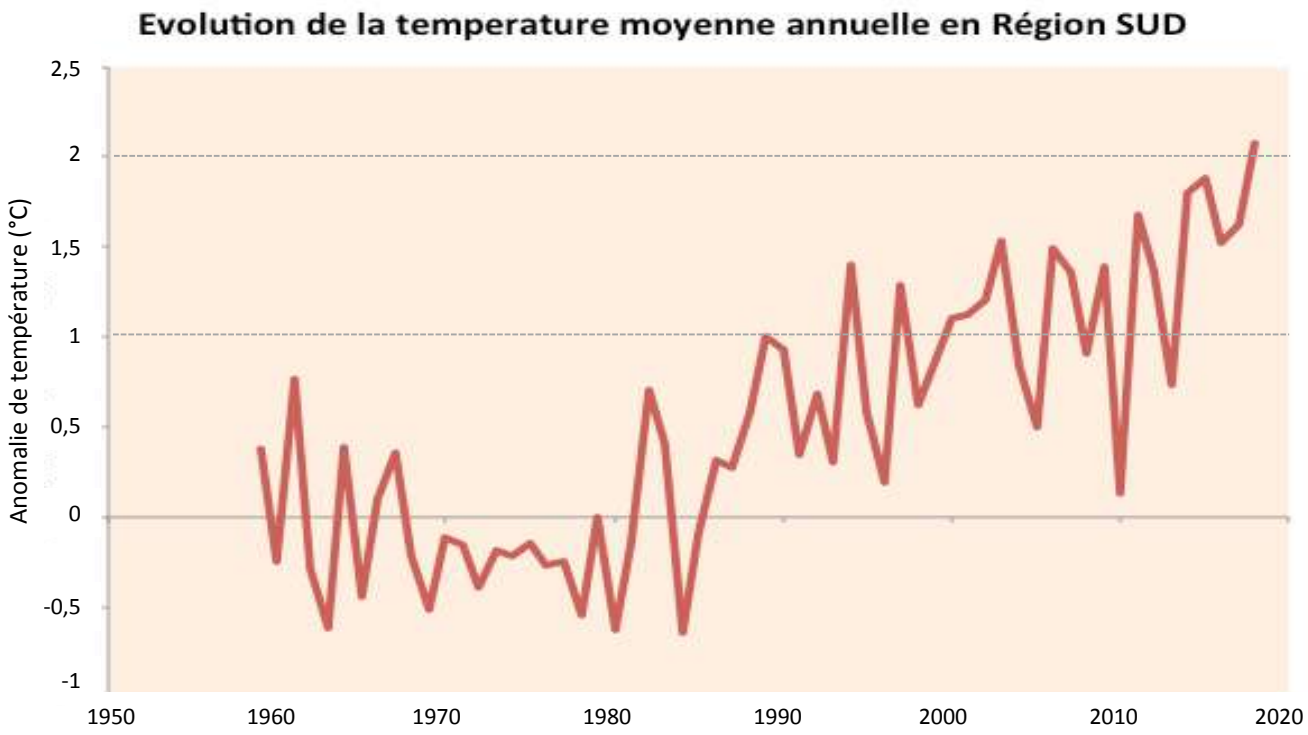


36,8 Gt CO_2 milliards - en 2019

L'ÉVOLUTION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

www.CLIMAERA.eu

Évolution de la température moyenne annuelle en région Provence-Alpes-Côte d'Azur



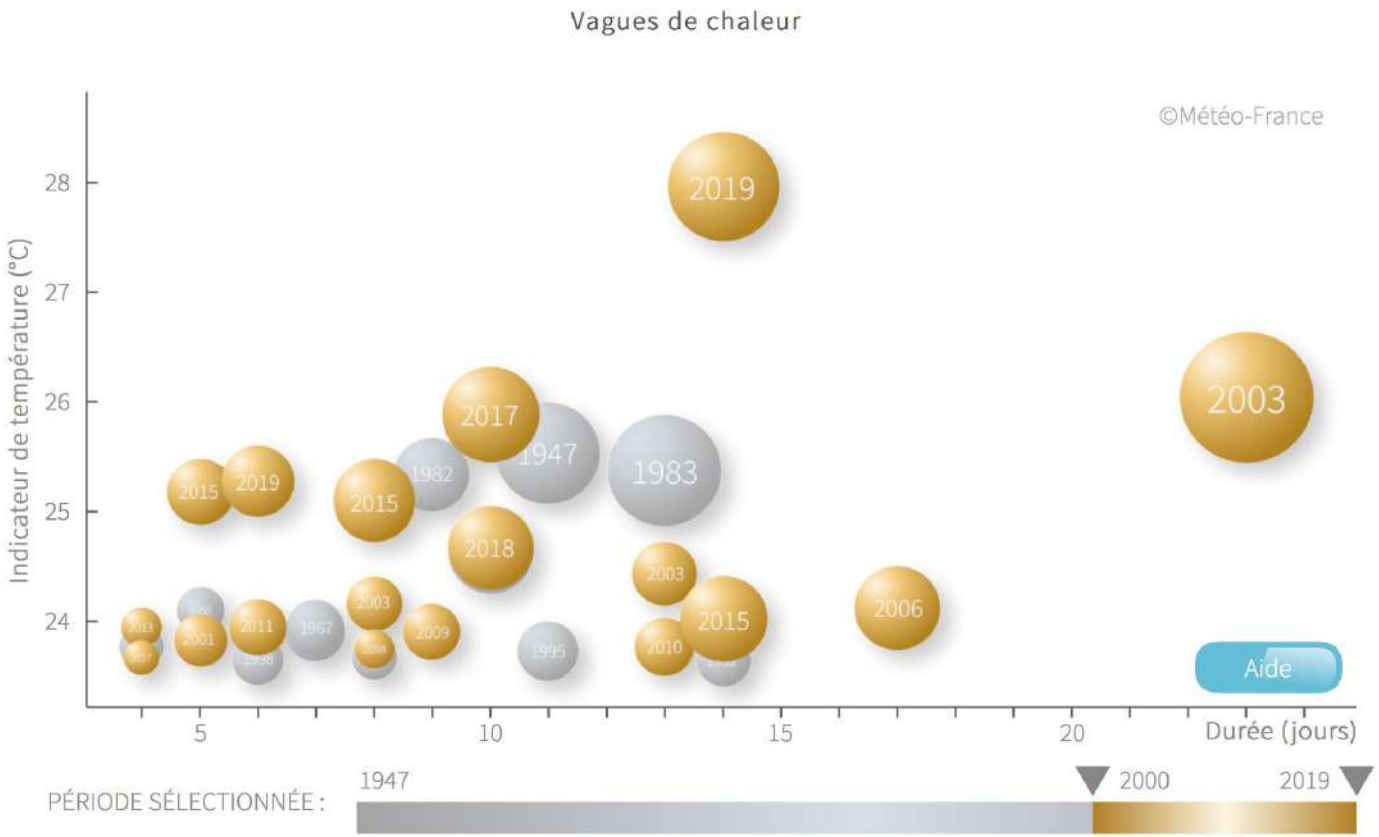
Reference period : 1961-1990 (source : Météo-France, GREC-SUD)
www.grec-sud.fr/indicateurs-meteorologiques

2018 : +2,1 °C
2019 : +1,9 °C

Depuis 150 ans, en **région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en plaine, +1,5°C** en moyenne.

Une accélération du réchauffement ces 30 dernières années.

L'ÉVOLUTION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE RÉGIONALE



- 18 épisodes sur les 29 représentés depuis 1947 ⇒ période 2000-2019
- Évolution vers des épisodes plus chauds et plus longs

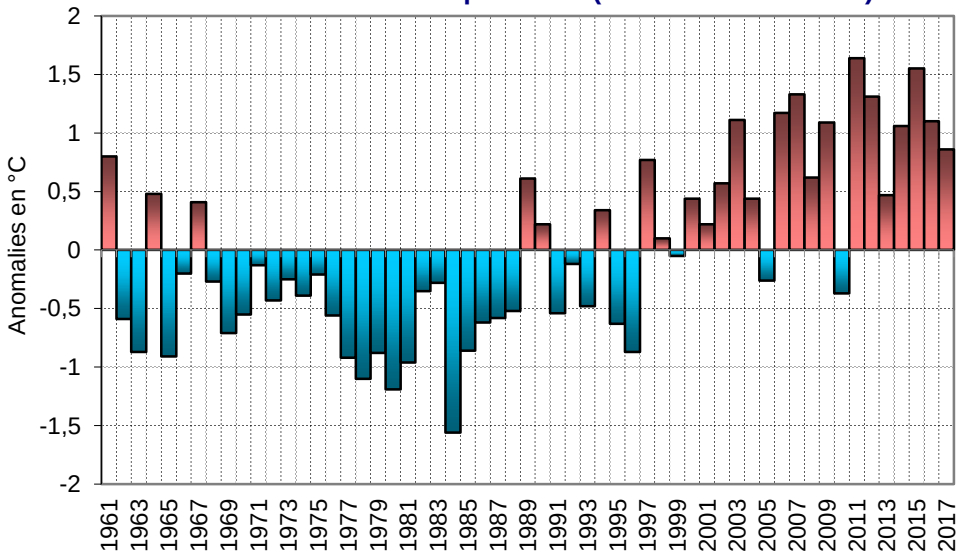
L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DANS LES ALPES DU SUD

Dans les Alpes du Sud, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, **réchauffement en montagne de +1,8°C** - ***En haute altitude et dans les Alpes du Sud italiennes, la hausse est parfois supérieure*** -

Dans les Alpes du Sud (en France), sur la période 1959-2009 -

- **augmentation des températures moyennes annuelles d'environ 0,3°C par décennie** -
- **réchauffement plus marqué en été avec une hausse de 0,4 à 0,5°C par décennie** -
- cette tendance à la **hausse** est **plus modérée en hiver et en automne**

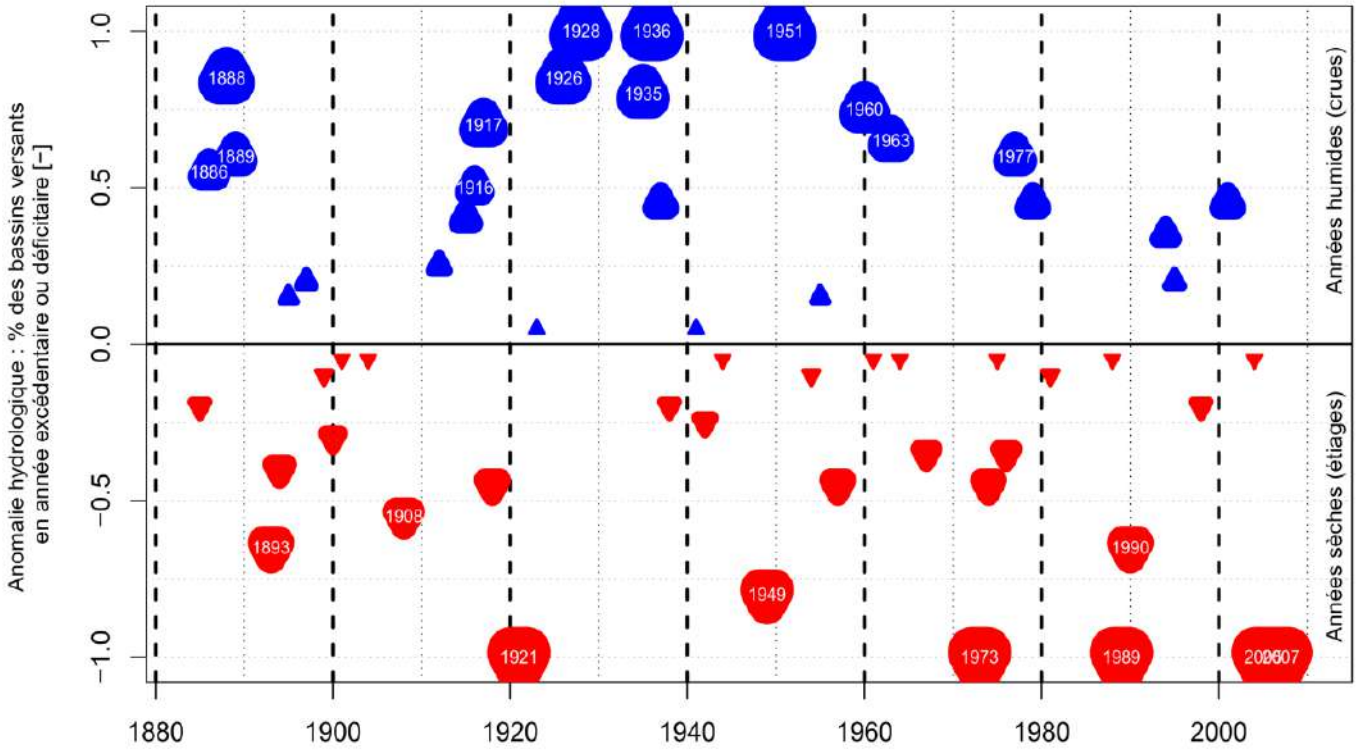
Écart à la normale 1981-2010 des températures moyennes annuelles aux Orres depuis 1961 (Météo-France/MMCA)



L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DANS LES ALPES DU SUD

www.CLIMAERA.eu

Précipitations caractérisées par la variabilité interannuelle, mais aussi des signes d'évolution



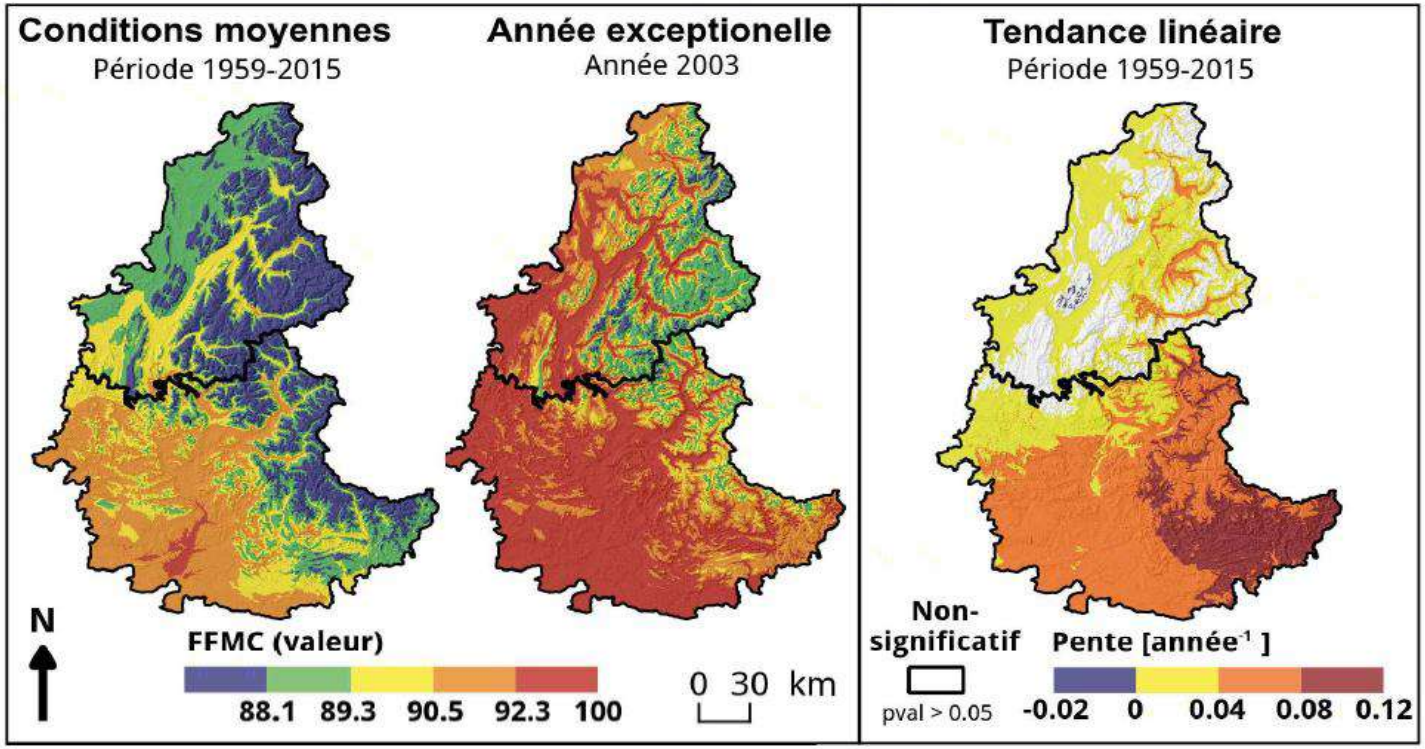
Historique (reconstitutions) sur 20 bassins versants de la Durance :

- années excédentaires sur la période 1920-1960
- tendance vers années déficitaires depuis 1960

L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DANS LES ALPES DU SUD

www.CLIMAERA.eu

Le risque feu de forêt a augmenté ces 60 dernières années, en se déplaçant vers le Nord et en altitude -



Indice d'humidité des combustibles fins : les fortes valeurs correspondent aux conditions les plus sèches - (source : Dupire and *al.*, 2017)

L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DANS LES ALPES DU SUD

www.CLIMAERA.eu

AIR, Association pour l'Innovation et la Recherche au service du climat
16 rue Bernard du Bois, 13001 Marseille

Contacts Julie Gattacecca : julie.gattacceca@grec-sud.fr
- Antoine Nicault : antoine.nicault@grec-sud.fr
- Philippe Rossello : philippe.rossello@geographr.fr

Informations/actualités –
www.grec-sud.fr
@grec_sud
www.facebook.com/airclimat

GREC SUD
LE GROUPE RÉGIONAL D'EXPERTS SUR LE CLIMAT
EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

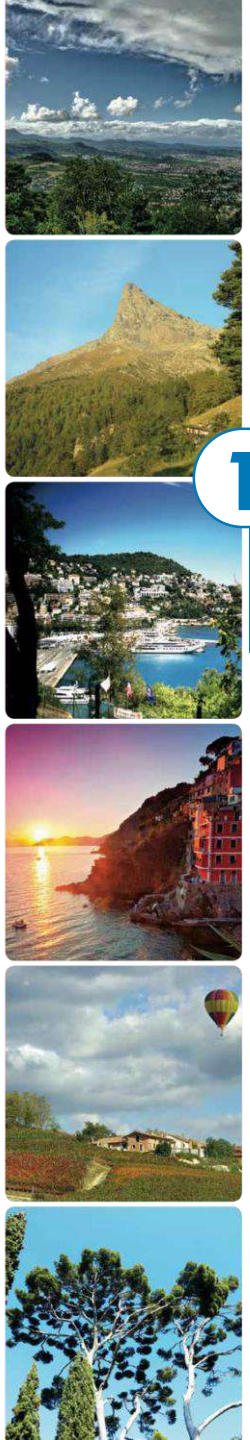
REGIONE LIGURIA

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

ARPA Valle d'Aosta

Atmo votre parten'air AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

AtmoSud Inspirer un air meilleur



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

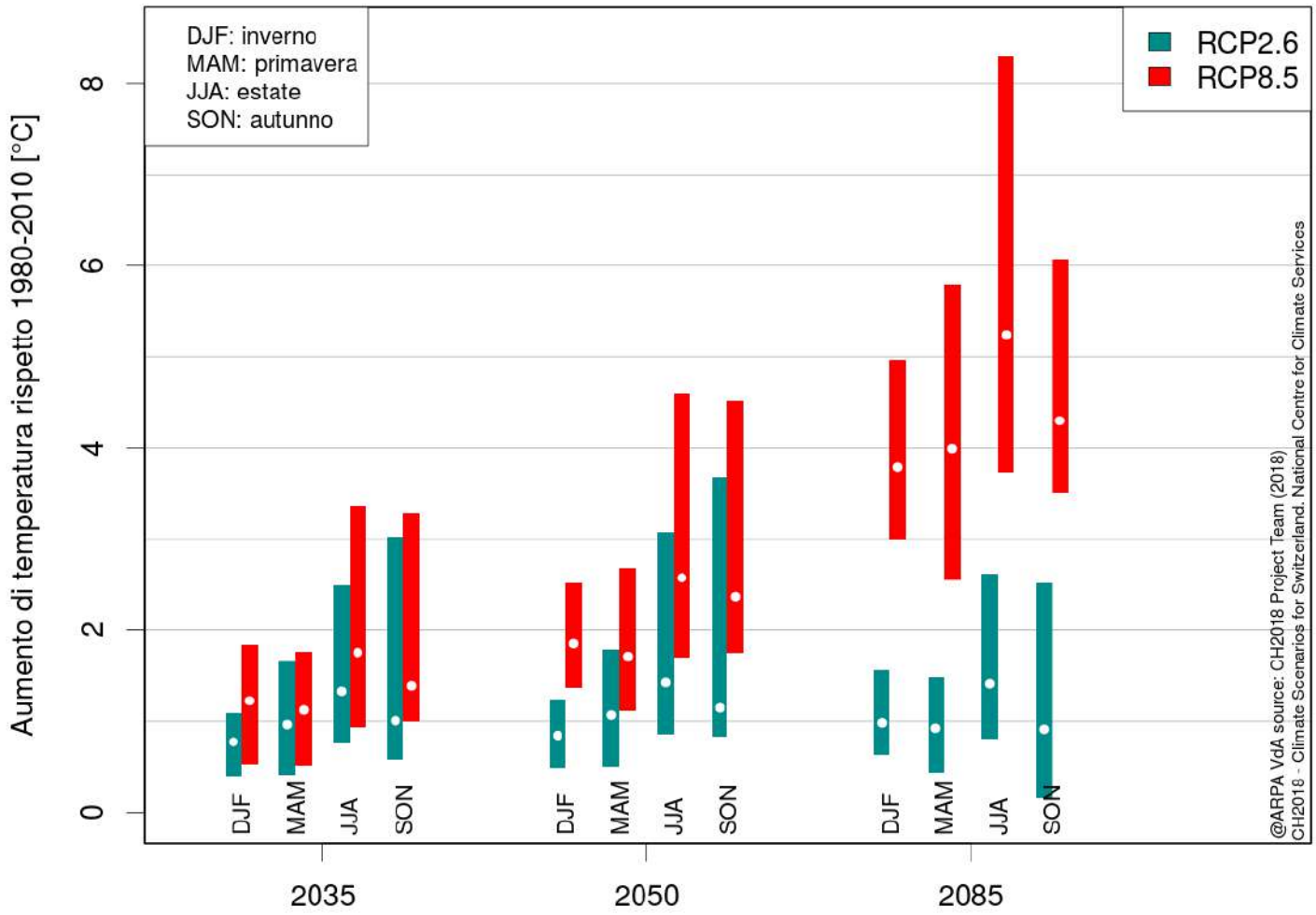
www.CLIMAERA.eu

1

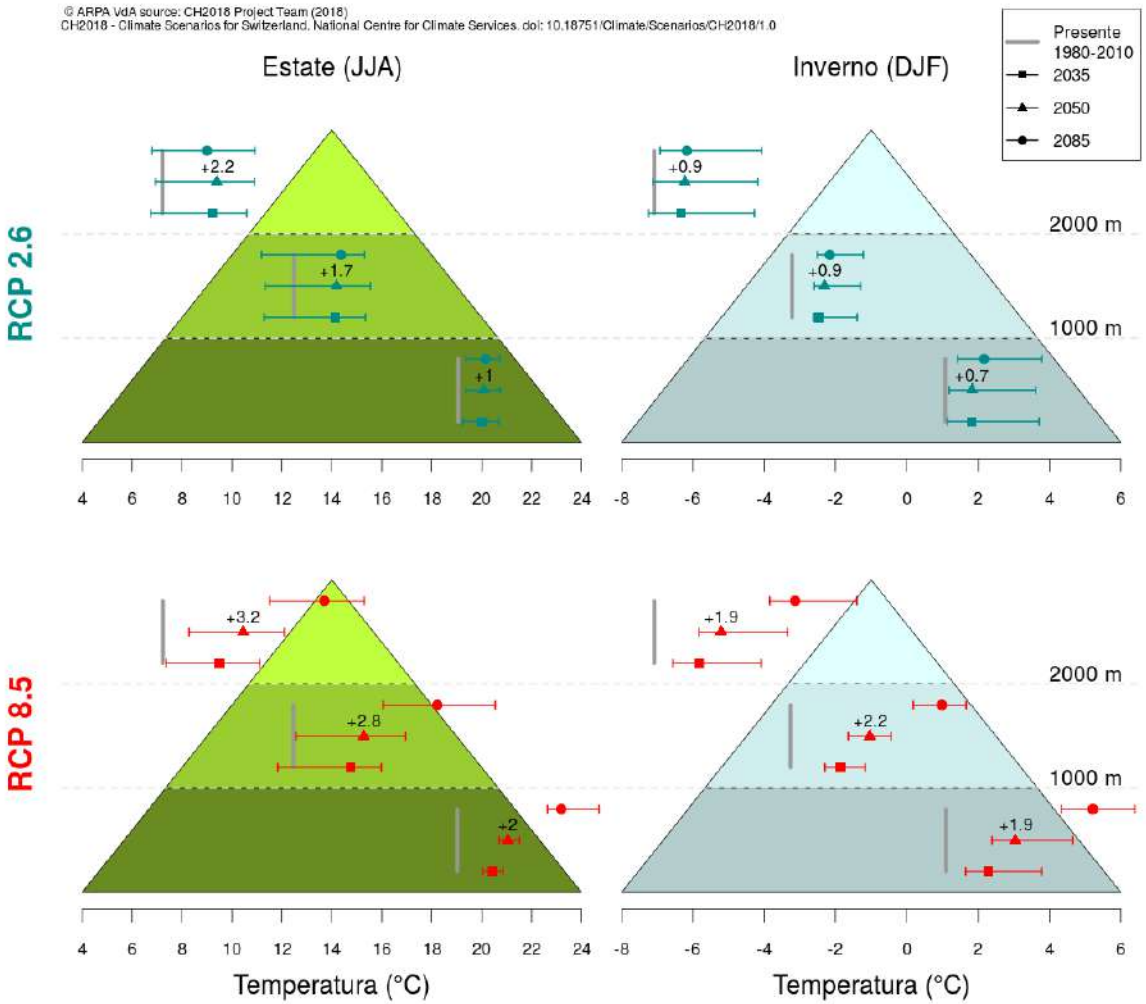
CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR LE CONTEXTE, LE PROJET CLIMAERA

Edoardo Cremonese, Expert Changement Climatique À Arpa Vallée D'aoste

SCÉNARIOS FUTURS



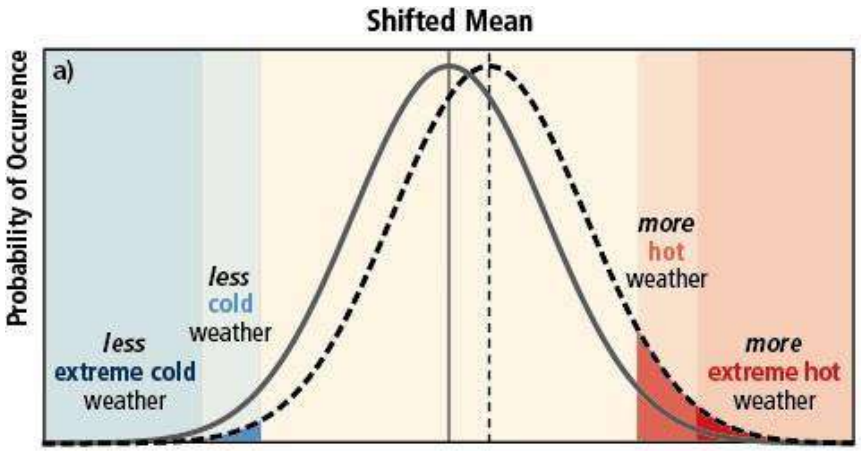
SCÉNARIOS FUTURS



SCÉNARIOS FUTURS

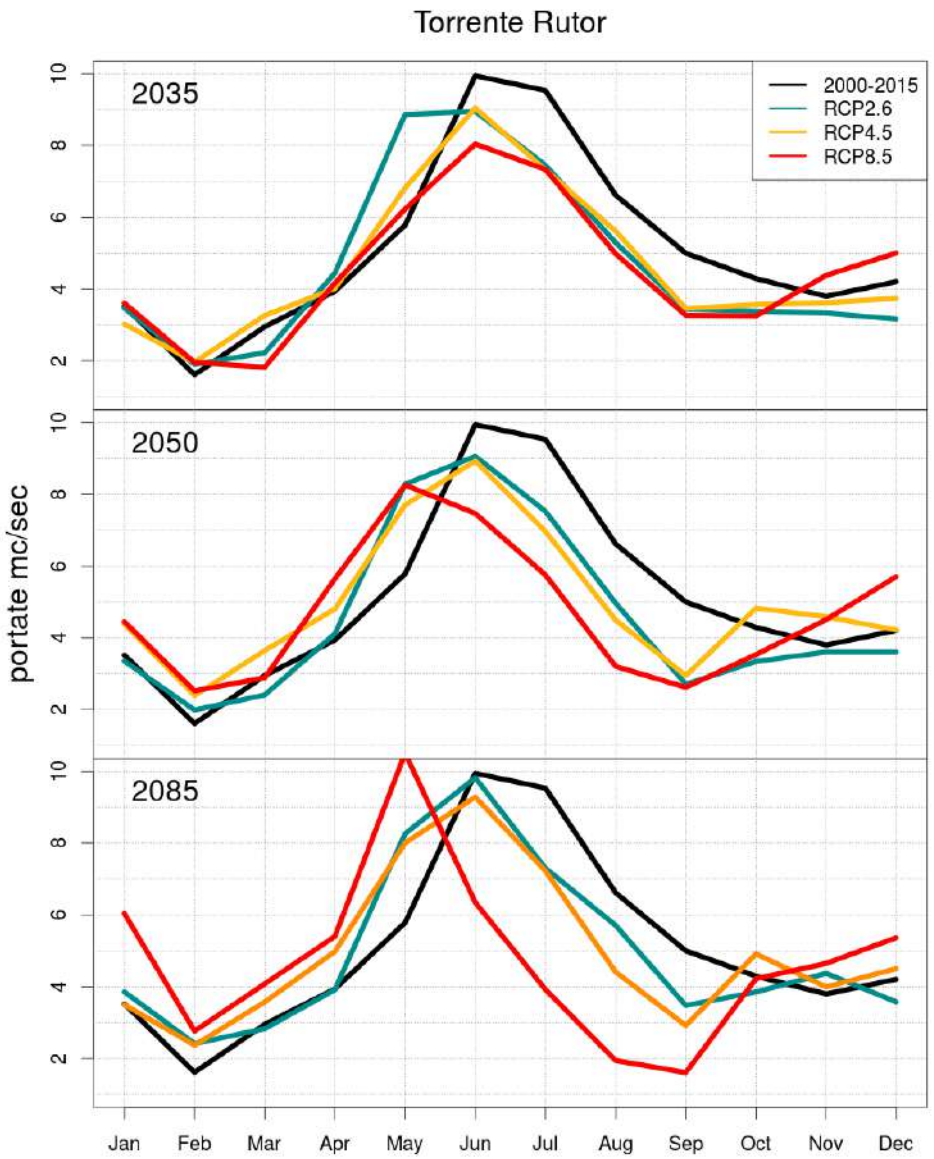
Que signifie +2°C ? C'est beaucoup ? Est-ce peu ? Extrêmes climatiques

Mont Blanc (Colle Major 4750 m)
été 2019 :
14 jours avec T > 0°C
Tmax 8,2°C



SCÉNARIOS FUTURS

Augmentation du débit en hiver et au début du printemps, réduction du débit en été



… ALORS QUE FAIRE ?

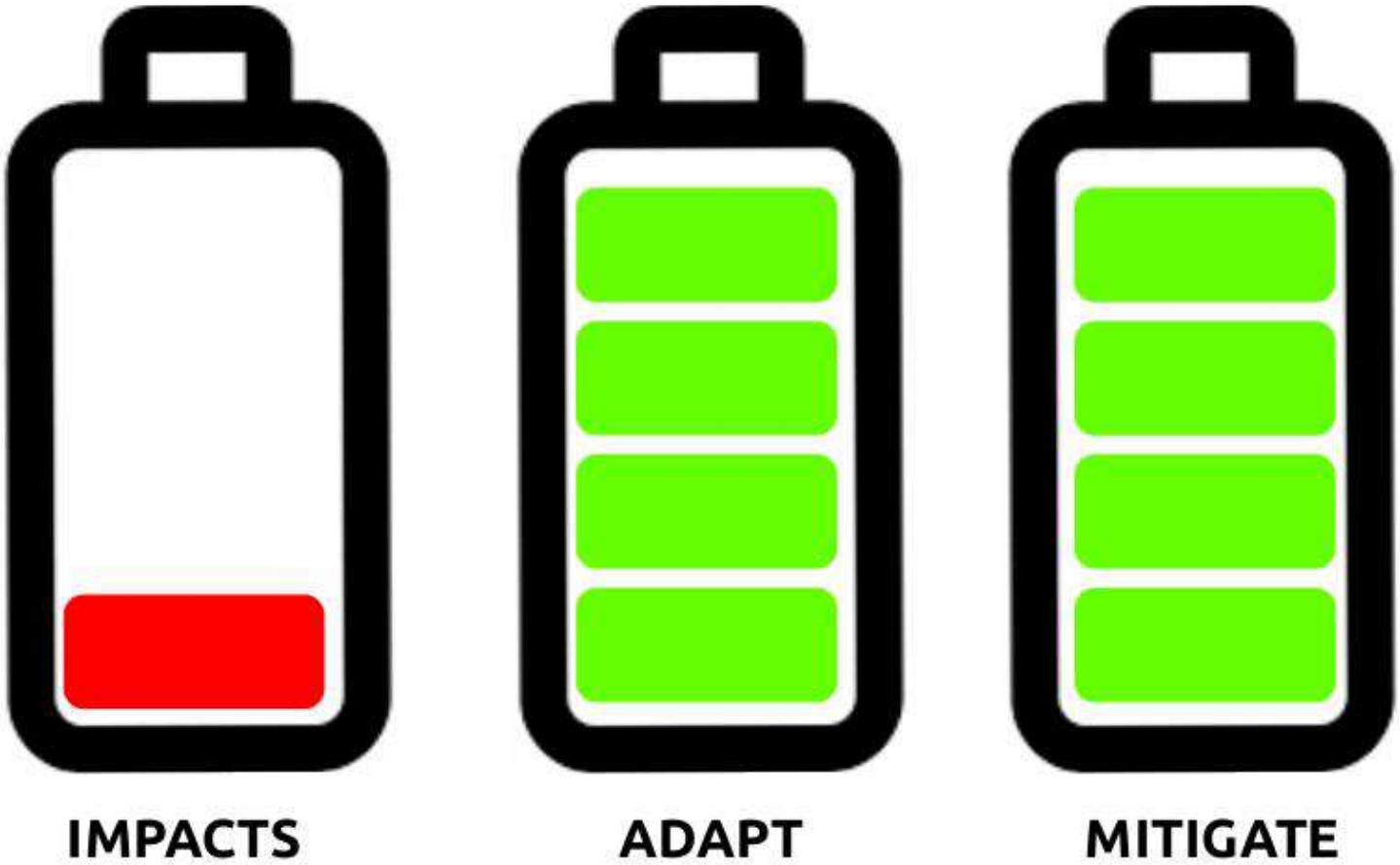
www.CLIMAERA.eu

IMPACTS

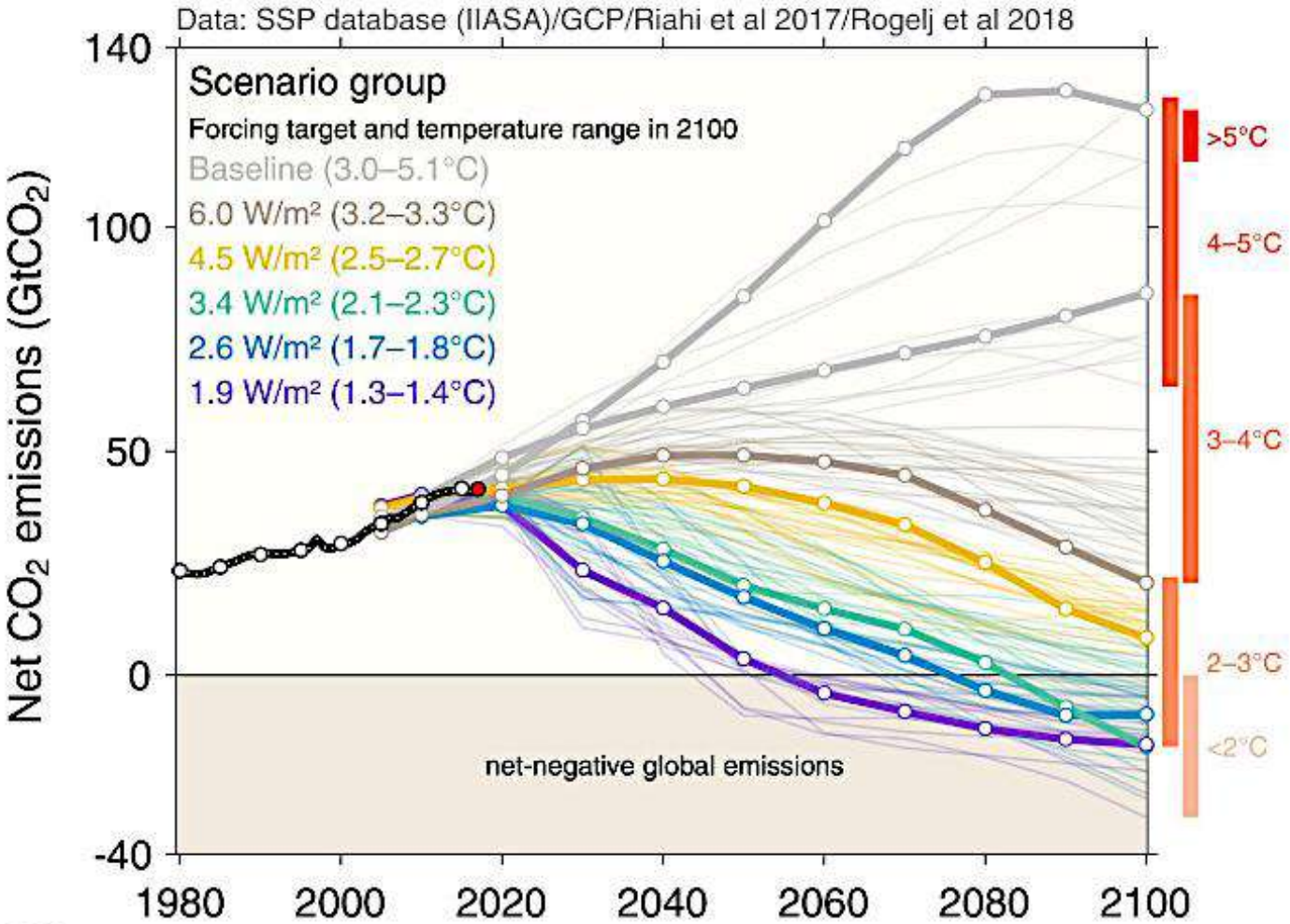
ADAPT

MITIGATE

ADAPTATION ET ATTÉNUATION

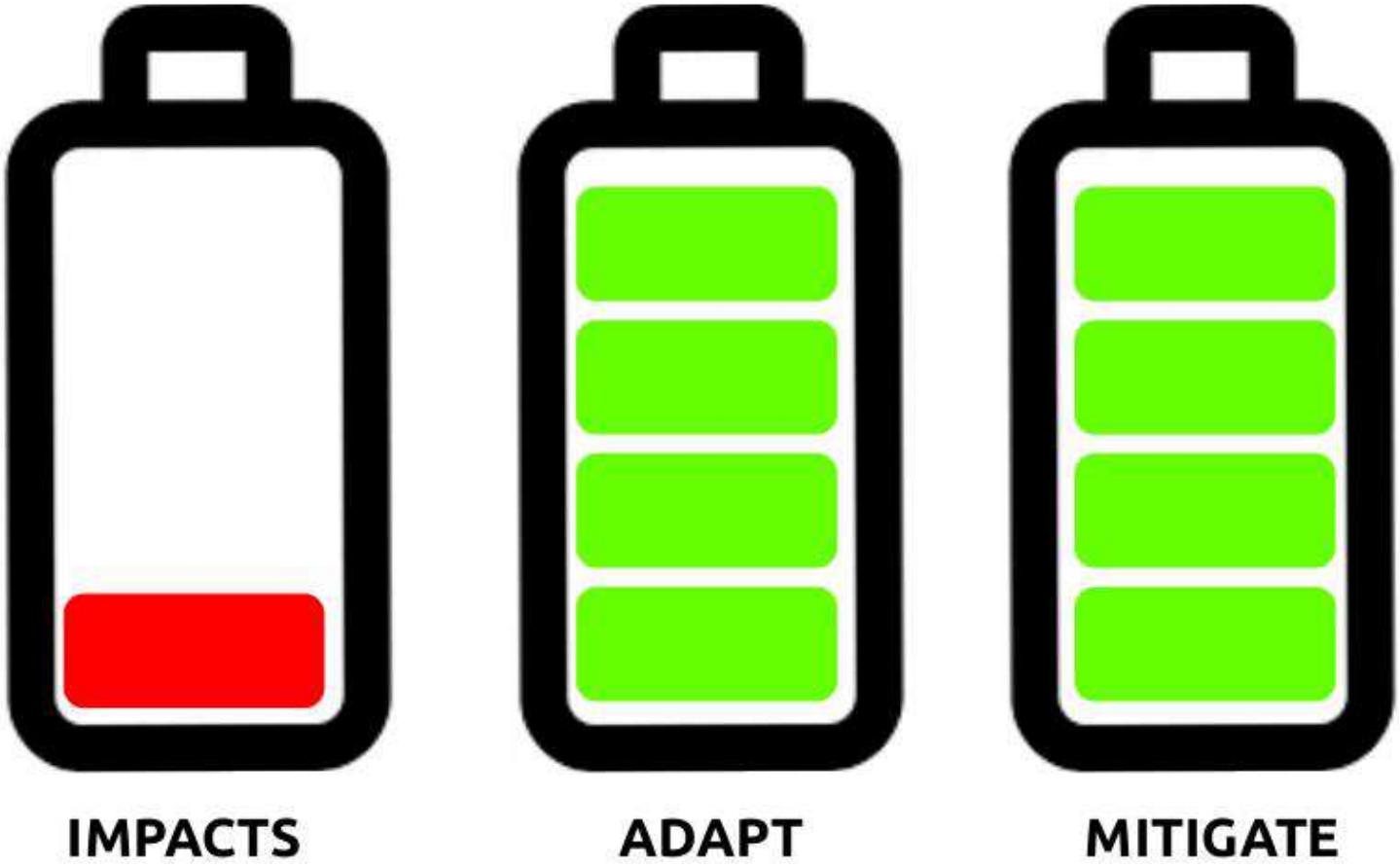


NEUTRALITÉ CLIMATIQUE

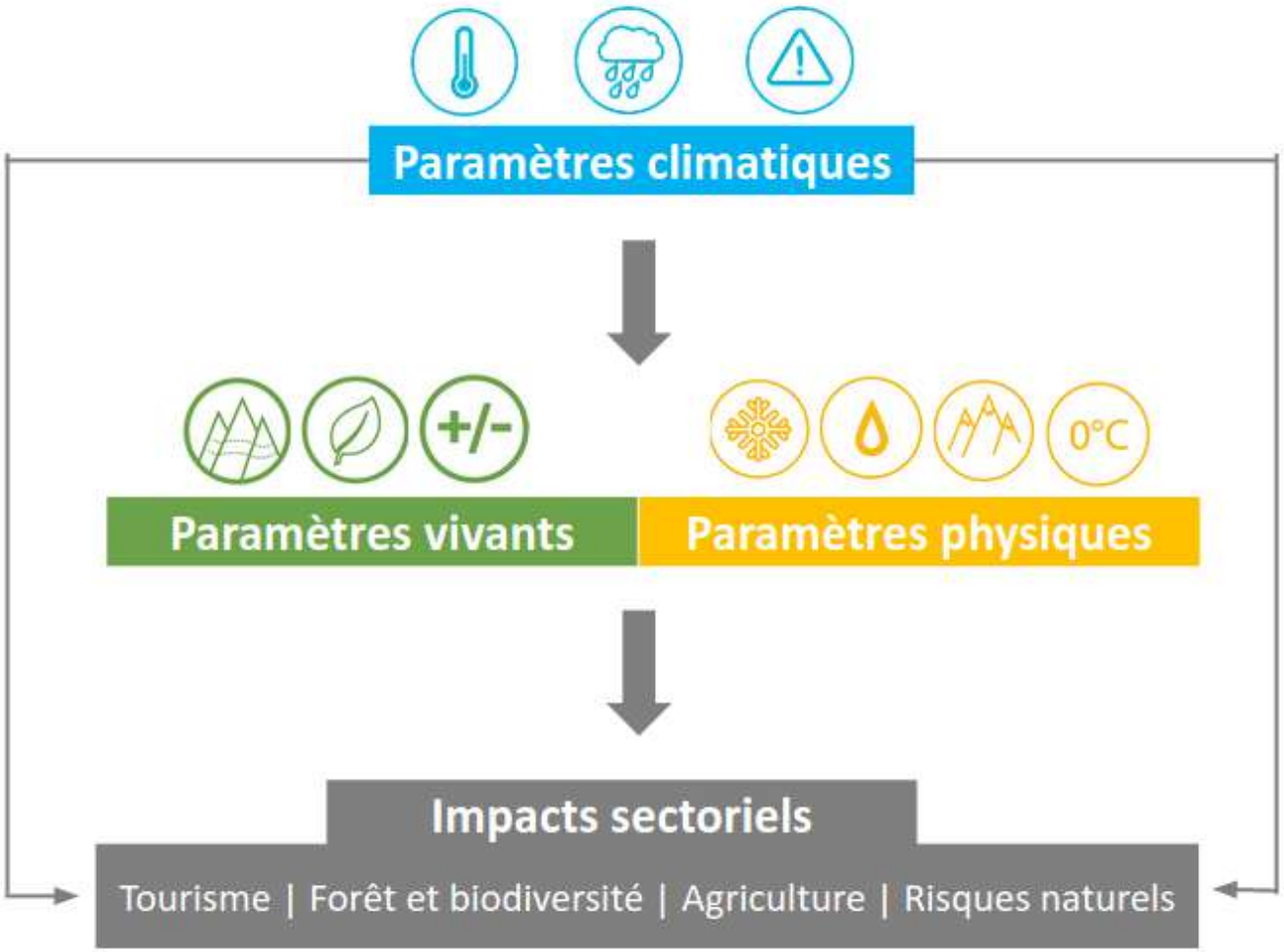


Global Carbon Project

ADAPTATION ET ATTENUATION

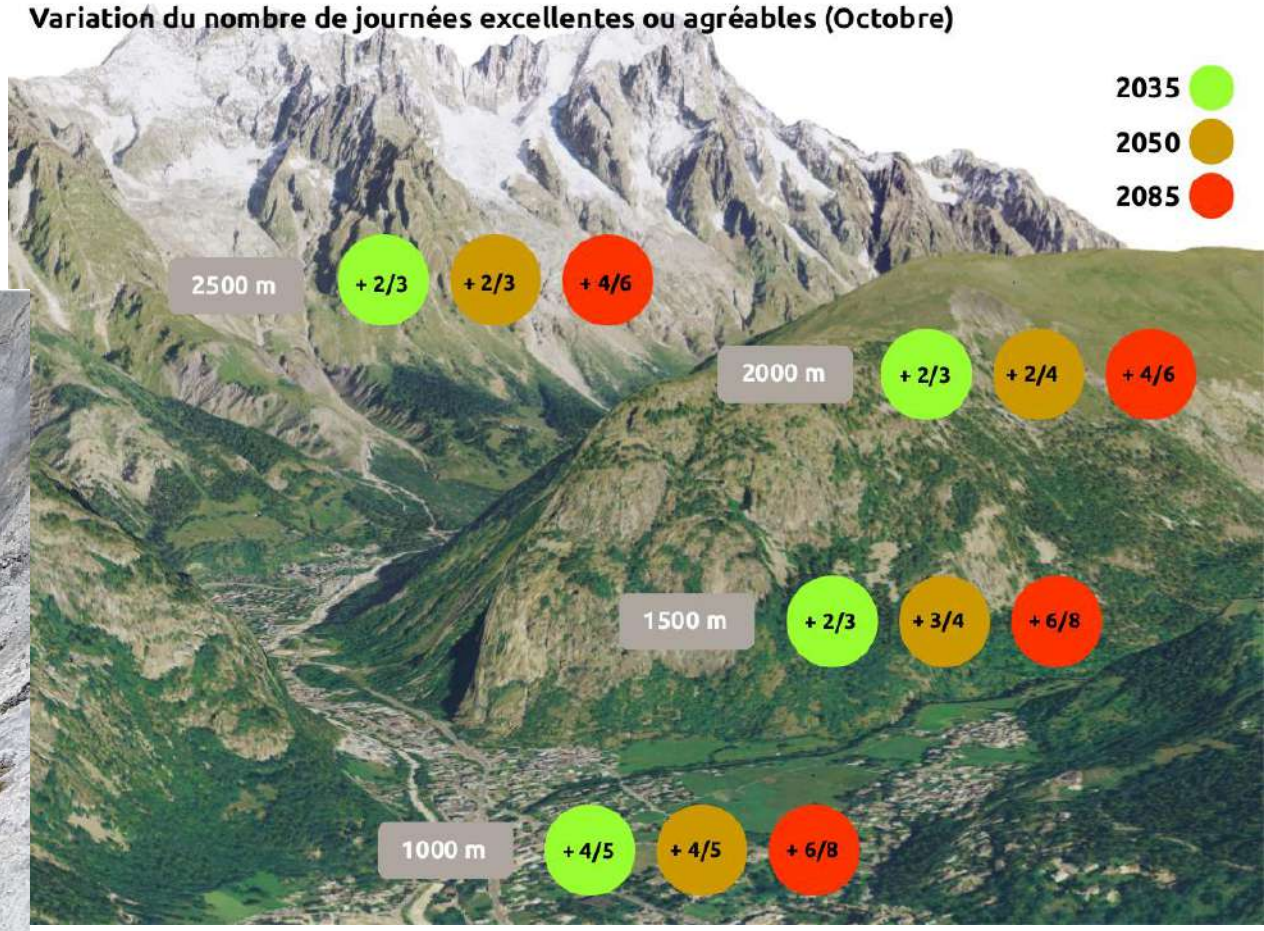


ADAPTATION


Paramètres climatiques
+/-
0°C
Paramètres vivants
Paramètres physiques
Impacts sectoriels
Tourisme | Forêt et biodiversité | Agriculture | Risques naturels

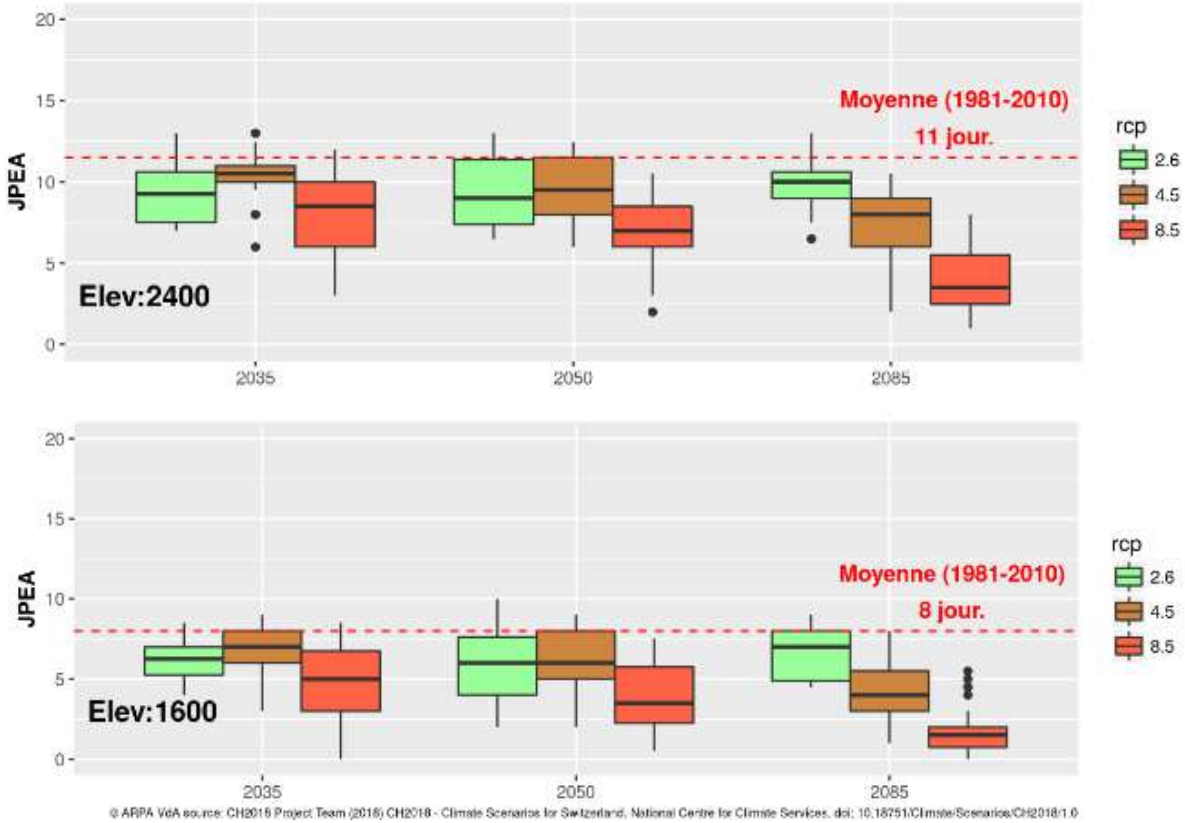
DESTASIONALISATION DU TOURISME

www.CLIMAERA.eu

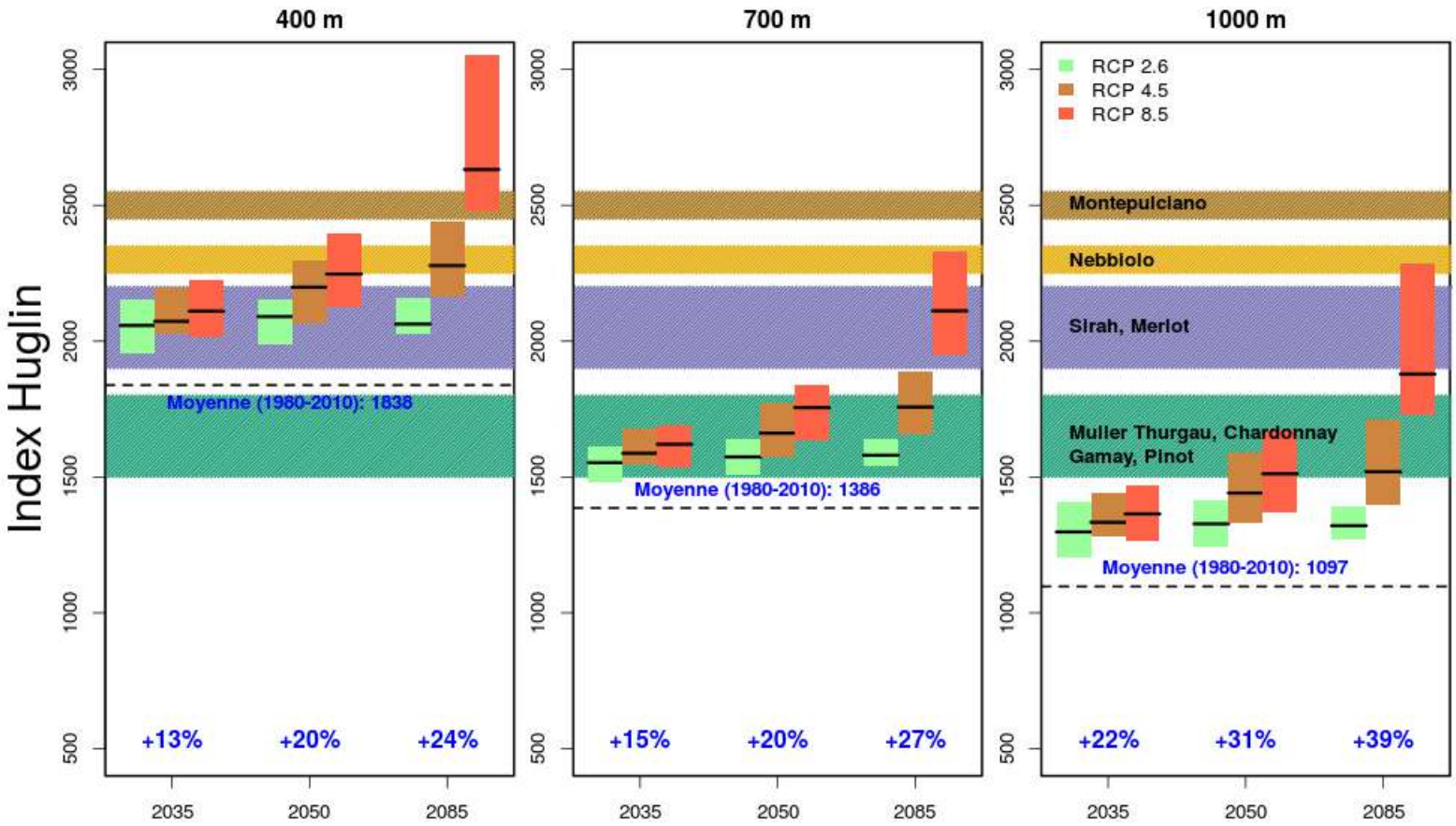


TOURISME D'HIVER

Réduction de jours pour production de neige artificielle



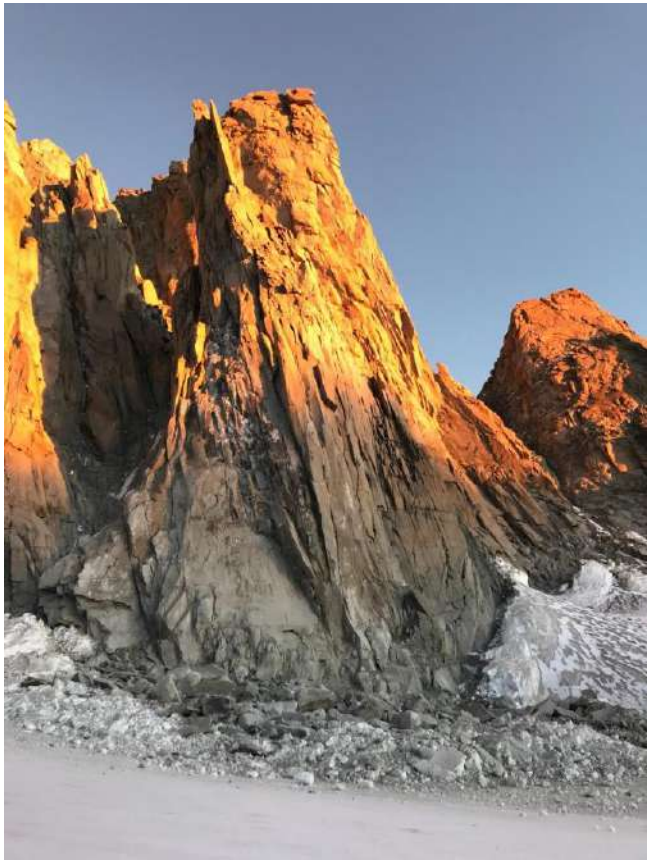
AGRICULTURE



@ARPA VdA source: CH2018 Project Team (2018) CH2018 - Climate Scenarios for Switzerland. National Centre for Climate Services. doi: 10.18751/Climate/Scenarios/CH2018/1.0

ALPINISME D'ÉTÉ

1. Modification de 90% des itinéraires des 100 Plus belles courses (G. Rébuffat) et disparition de 3 itinéraires
2. Accès de plus en plus compliqué en contexte glaciaire, et risque d'éboulement
3. Quelle évolution future ?



CONCLUSION

www.CLIMAERA.eu

La crise climatique est déjà en action et les Alpes sont particulièrement vulnérables

Comment redéfinir notre image (habitants et touristes) de la montagne?

Les Alpes seront un "refuge" pour la faune, la flore, les humains et les ressources (par exemple l'eau) -> responsabilité de la protection et de la gestion (flux, risques, paysage)

C'est un défi qui nous confronte à de multiples risques et opportunités: nous devons penser et agir d'une manière nouvelle
vision systémique et compréhension des relations entre science et société

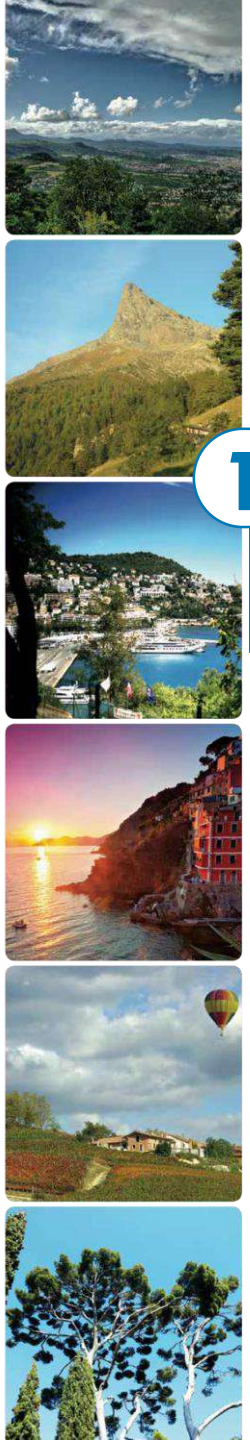
Améliorer le débat public: urgence vs. organicité

Surmonter la perception que les risques sociaux et politiques des mesures d'atténuation et d'adaptation l'emportent sur les récompenses / avantages

PLUS D'INFORMATIONS

Edoardo Cremonese
ARPA Valle d'Aosta
e.cremonese@arpa.vda.it

Rapport Climat del progetto ADAPTMontBlanc: www.espace-mont-blanc.com



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

www.CLIMAERA.eu

1

CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR LE CONTEXTE, LE PROJET CLIMAERA

OUTILS NUMERIQUES POUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE CADRE DU PROJET CLIMAERA

Stefano Bande, Ingénieur Expert En Modélisation De La Qualité De L'air À Arpa Piémont

SCÉNARIO DE QUALITÉ DE L'AIR 1

www.CLIMAERA.eu

Outils numeriques pour l'évaluation de la qualité de l'air dans le cadre du projet CLIMAERA

But:

Évaluer l'impact sur la qualité de l'air des politiques d'ajustement politiche dans le territoire Alcotra en prenant en compte les changements climatiques

Moyen:

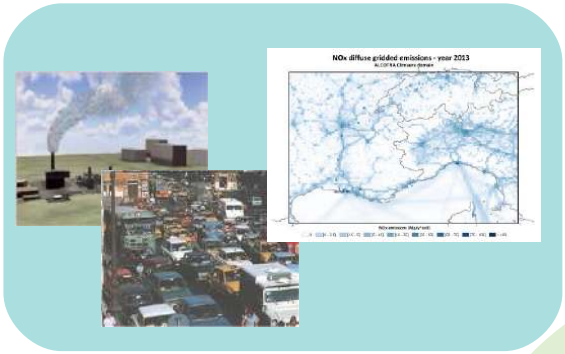
Scénarios de dispersion atmosphérique avec les modèls de chimie-transport

SCÉNARIO DE QUALITÉ DE L'AIR 1

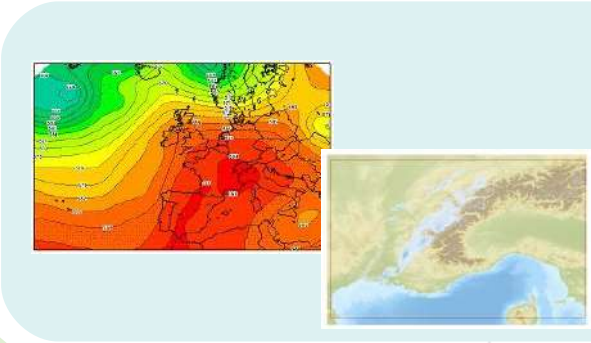
www.CLIMAERA.eu

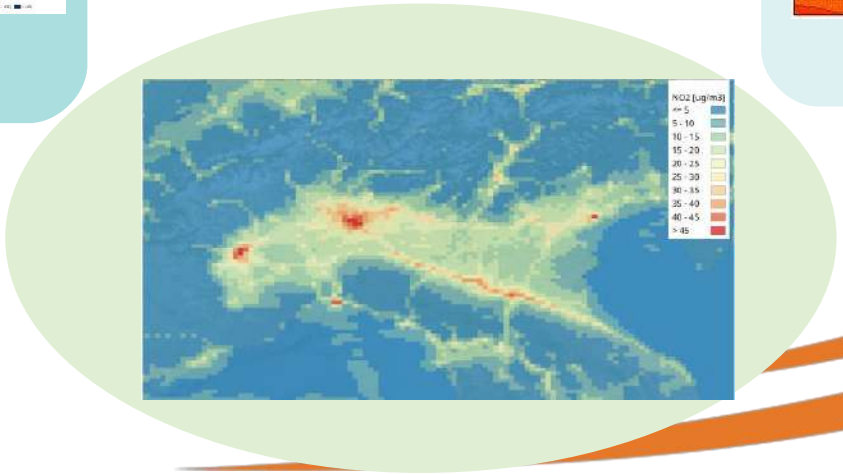
Èvaluation de la qualité de l'air

cadastres d'émissions



modèle météorologique





Modèle de chimie-transport

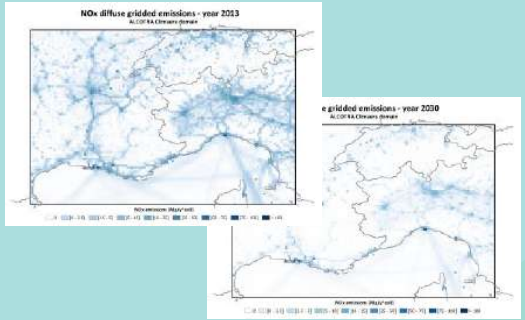
SCÉNARIO DE QUALITÉ DE L'AIR 2

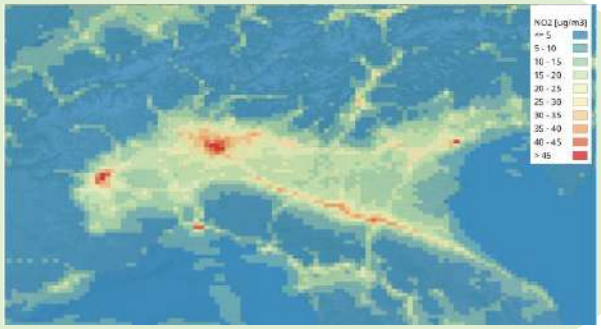
www.CLIMAERA.eu

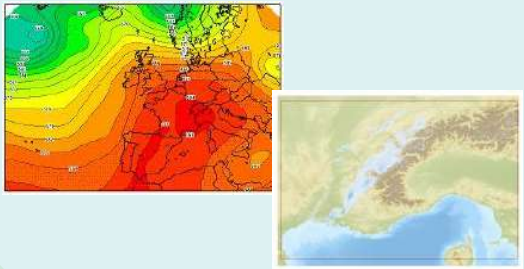
Analyses de scénarios (émissions) /

→ **scénarios émissifs**

modèle météorologique







Modèle de chimie-transport

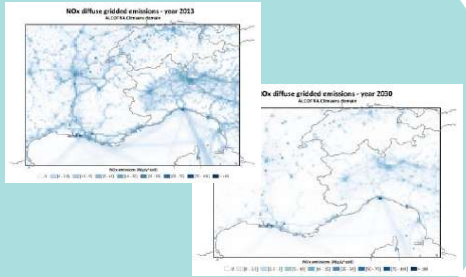
SCÉNARIO DE QUALITÉ DE L'AIR 3

www.CLIMAERA.eu

Analyses de scénarios (émissions et climat)/ Analisi di scenario (emissioni e clima)

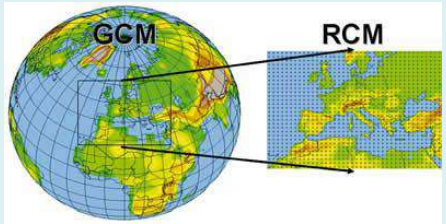
→ **scénarios émissifs**

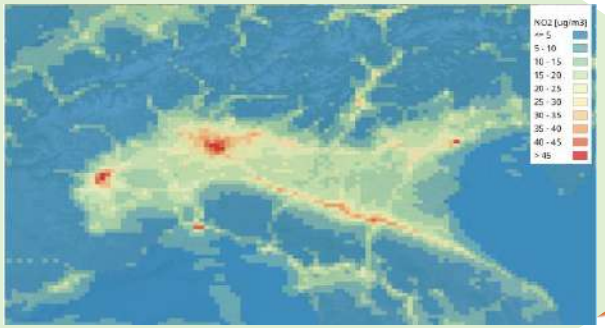
→ scenari emissivi



→ **scénarios climatiques**

→ scenari climatologici

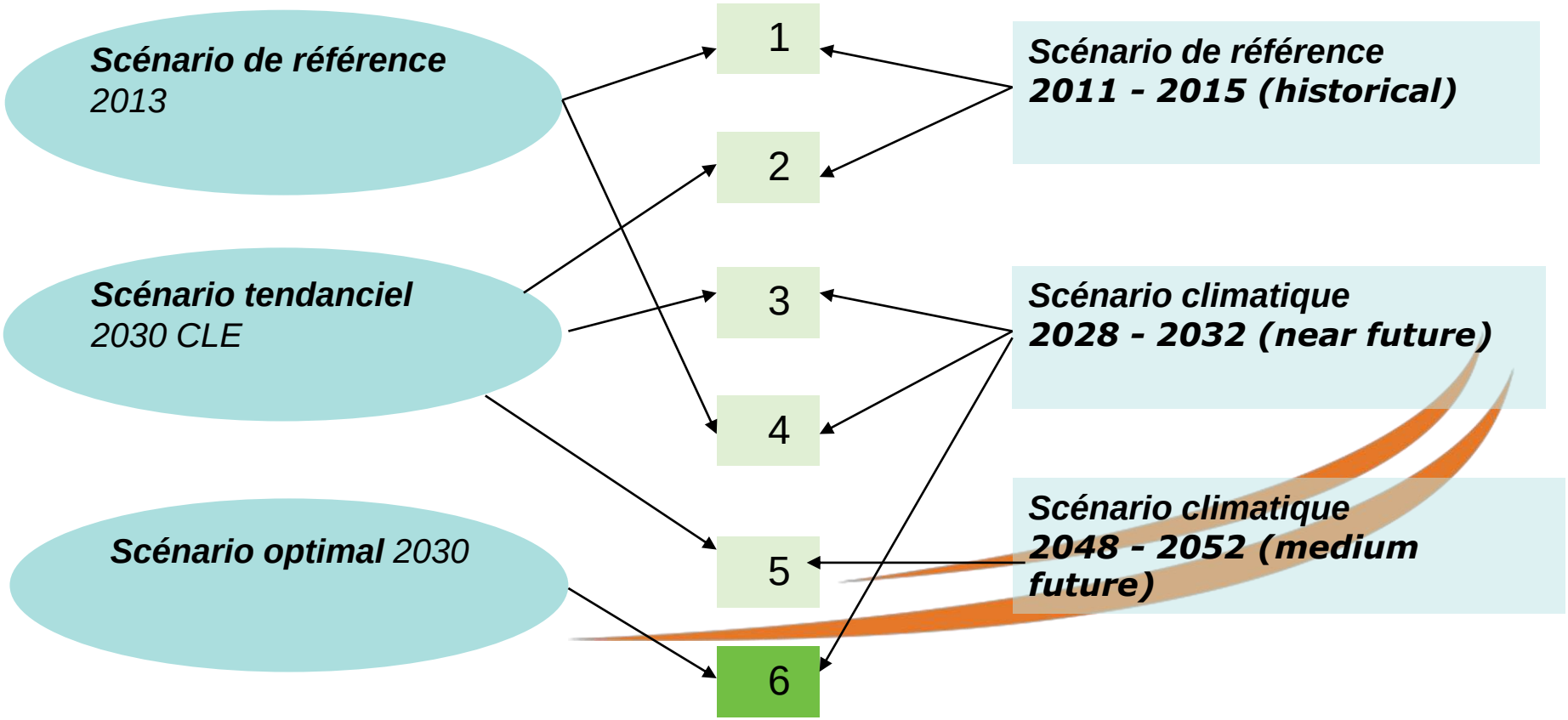




Modèle de chimie-transport

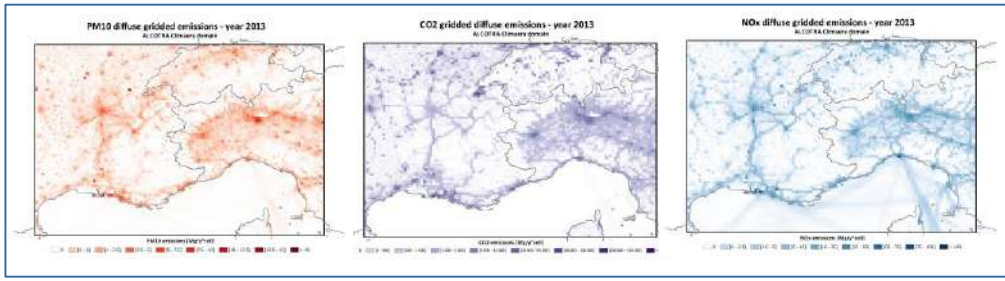
Modello di chimica e trasporto

LES SIMULATIONS DANS CLIMAERA



CLIMAERA : SCÉNARIO ÉMISSIFS

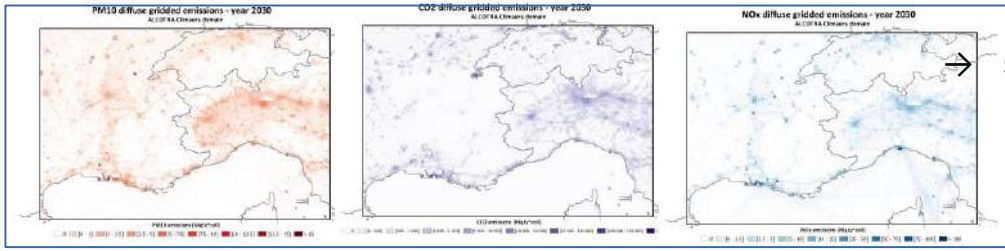
www.CLIMAERA.eu



scénario de référence 2013

GAINS Europe

GAINS ITALY ENEA



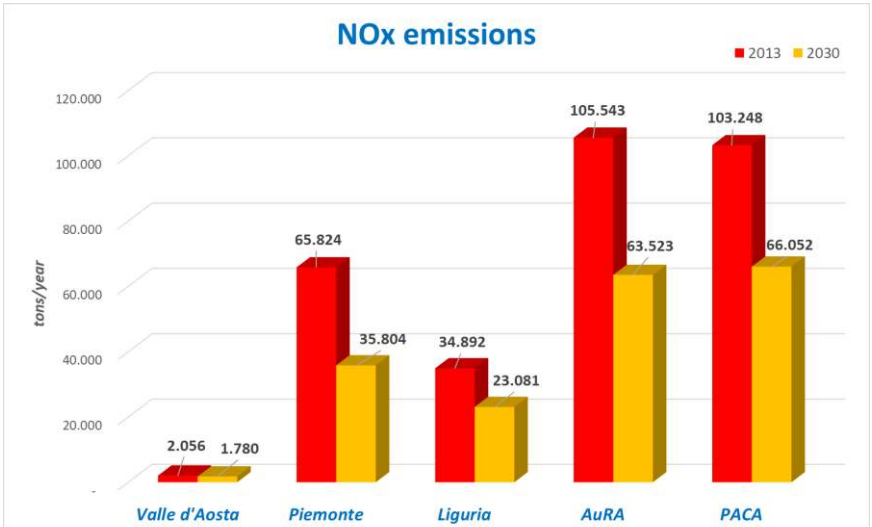
→ scénario tendanciel 2030 (CLE)

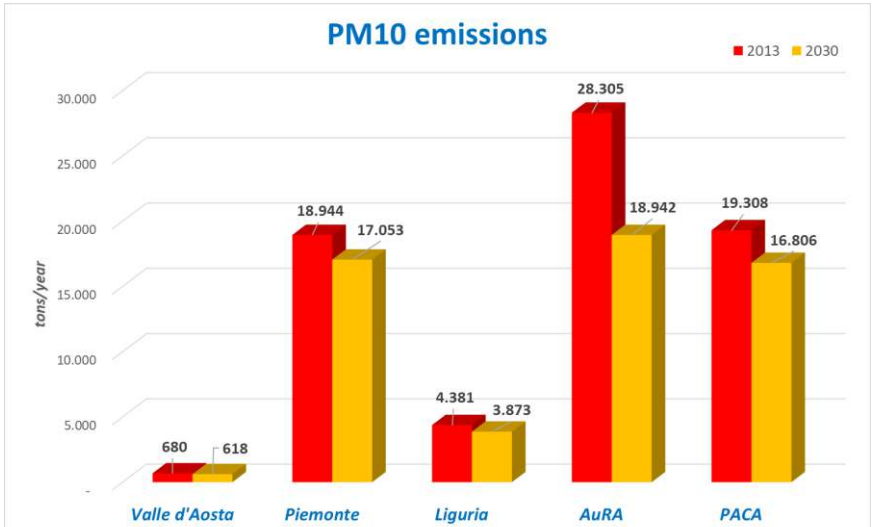
→ scénario émissif optimal 2030

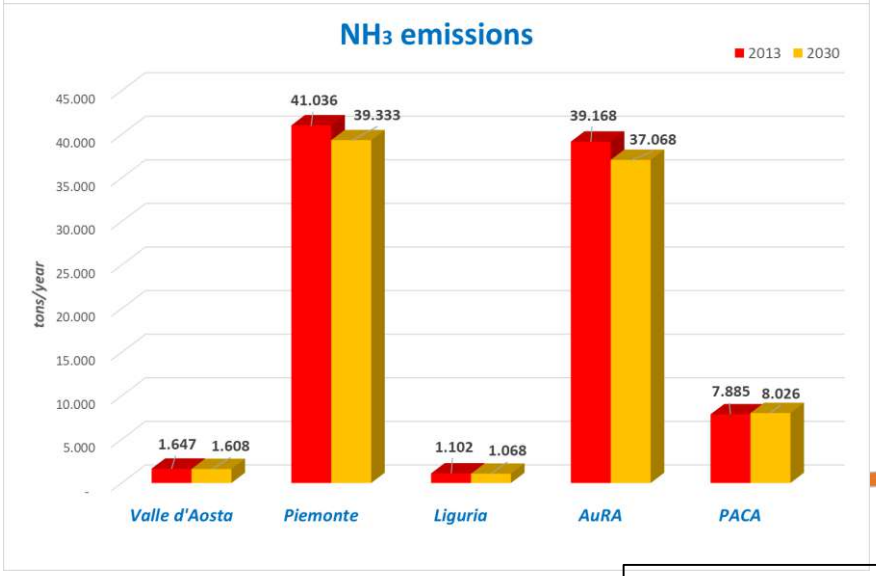
Regional Integrated Assessment Tool PLUS

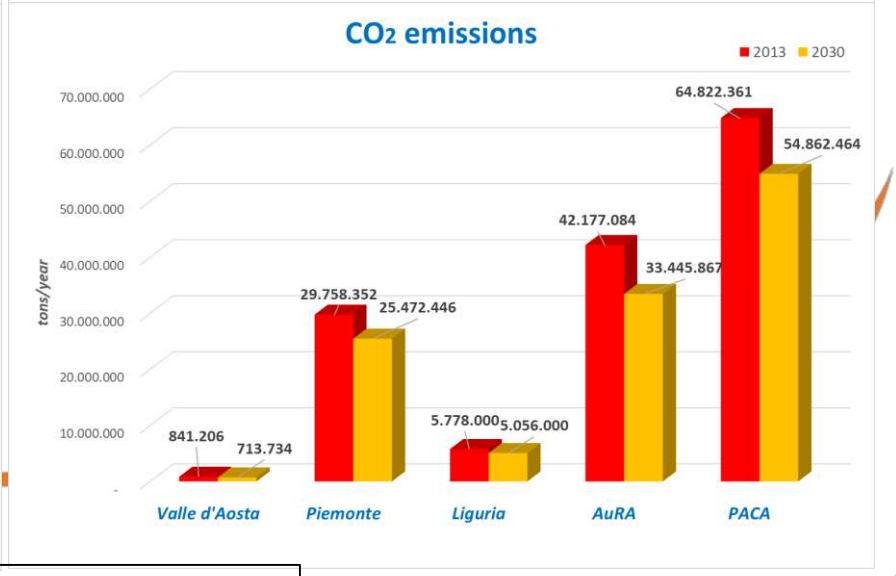
mesures locaux sur chaque région

CLIMAERA : SCÉNARIO ÉMISSIFS





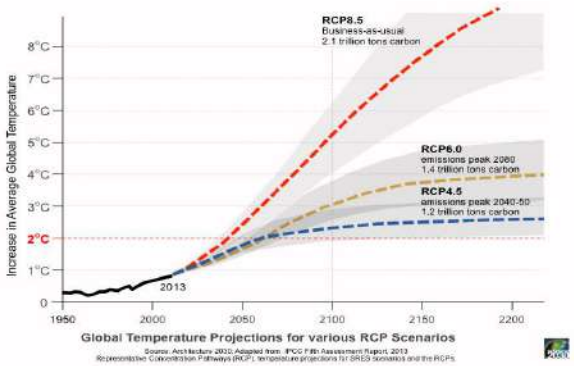


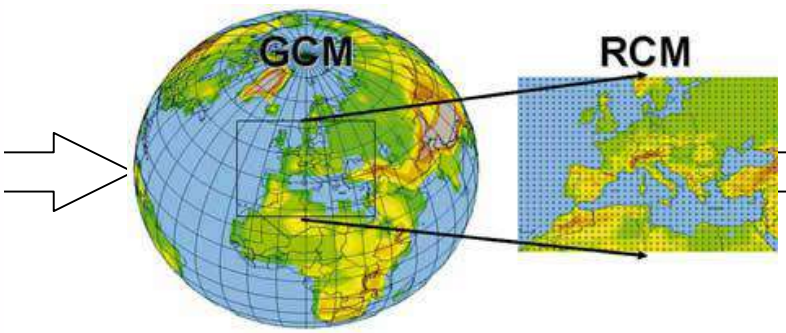


2013 2030 CLE

CLIMAERA : SCÉNARIO CLIMATIQUES

www.CLIMAERA.eu





FARM

Flexible Air quality Regional Model

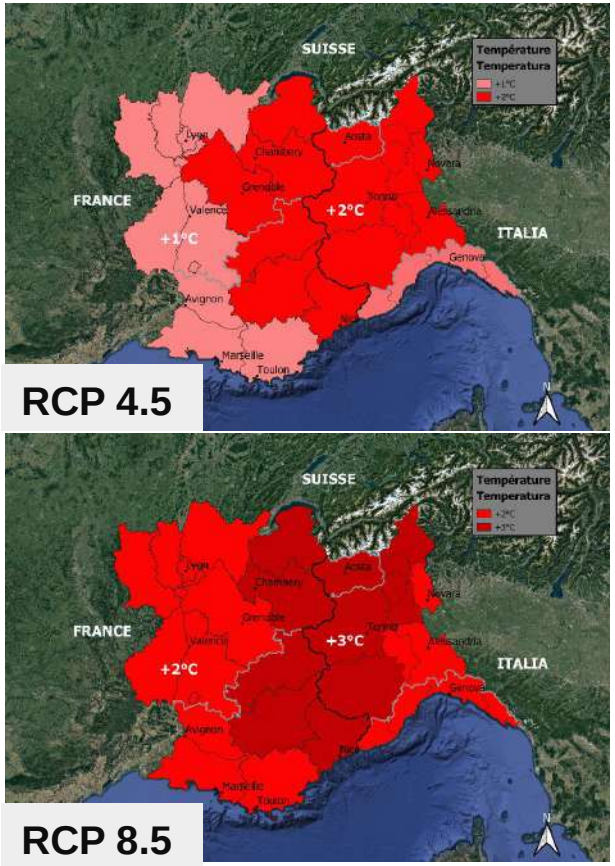
Scénarios climatiques 2030 et 2050 produits et fournis par la Divisione REMHI del CMCC à l'aide du modèle *RCM COSMO-CLM* (**Forcing: IPCC RCP 4.5**): 5 ans de simulation centrés sur le 2013 - scénario de contrôle - 2030 et 2050

cmcc Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

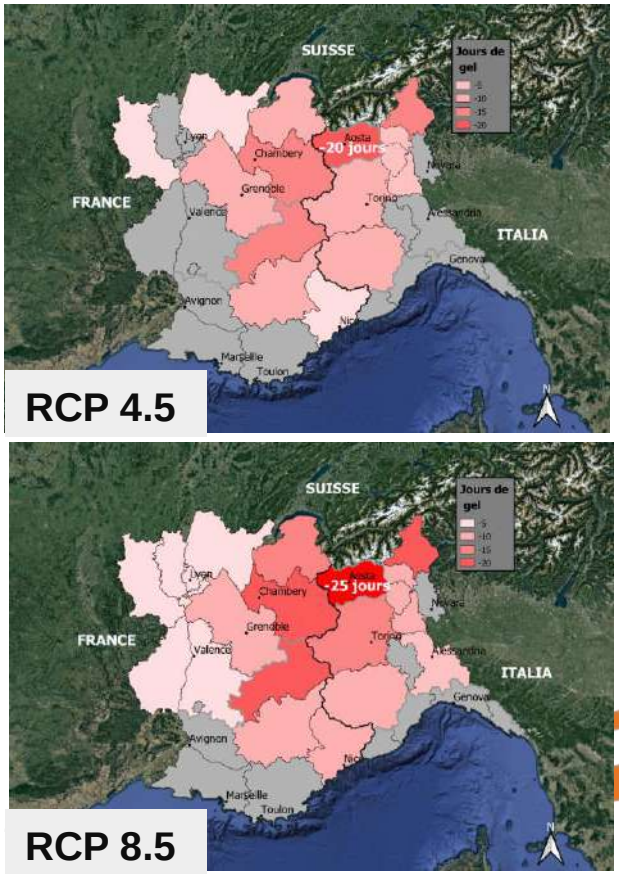
PROJECTION DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dataset EURO-CORDEX11 (http://euro-cordex.net)

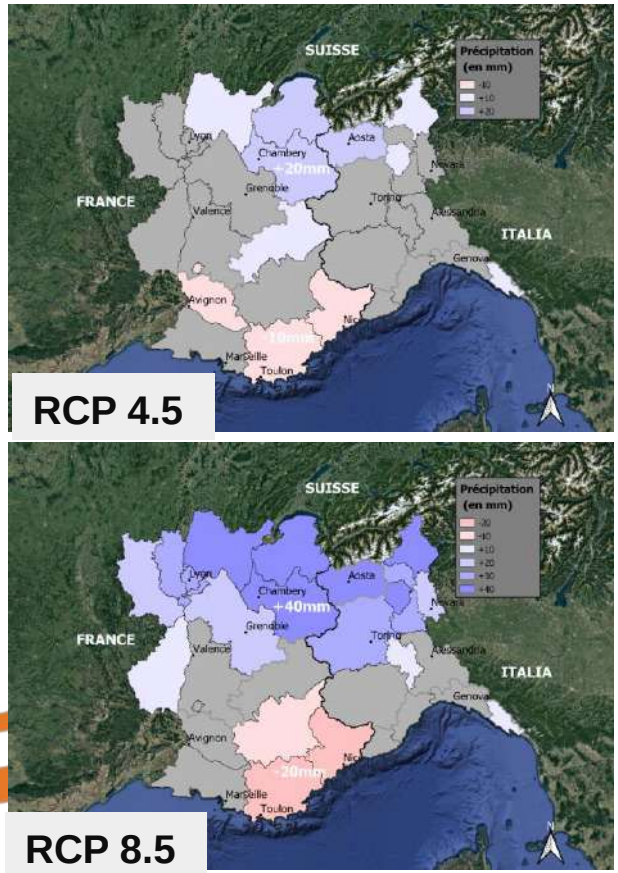
Témperature



Jours de gel

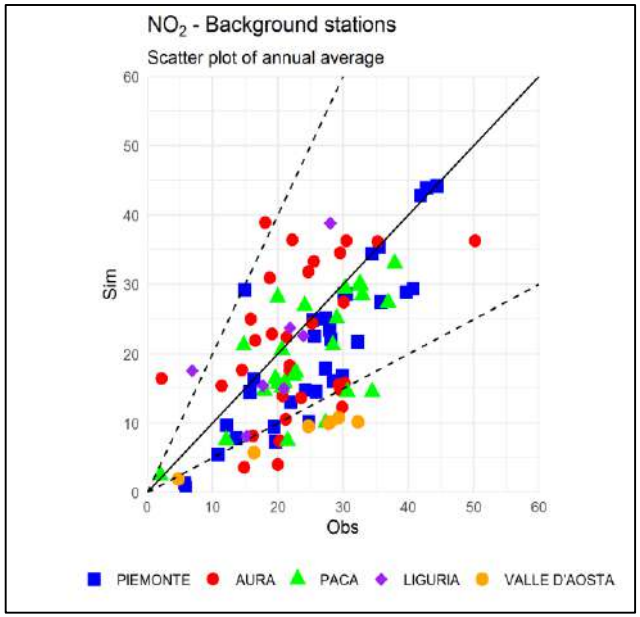


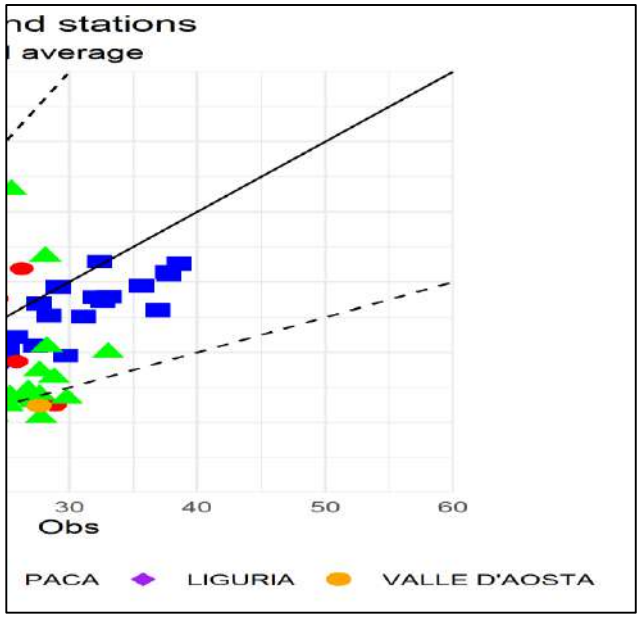
Précipitation



Anomalie climatique/Ensemble Mean 2036-2065 vs 1981-2010

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE QUALITÉ DE L'AIR



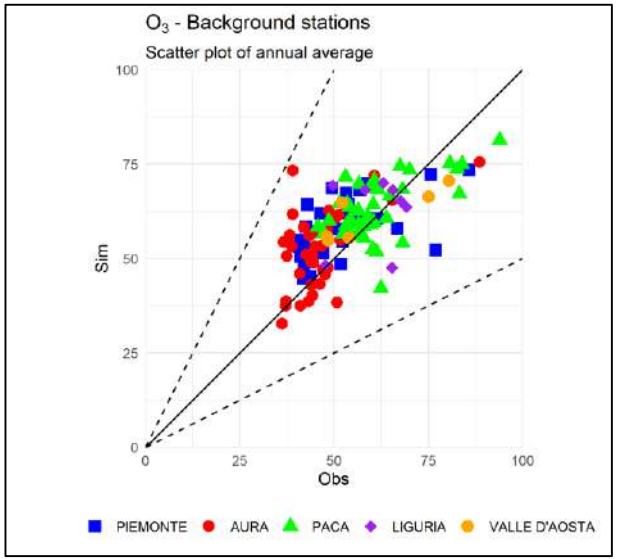


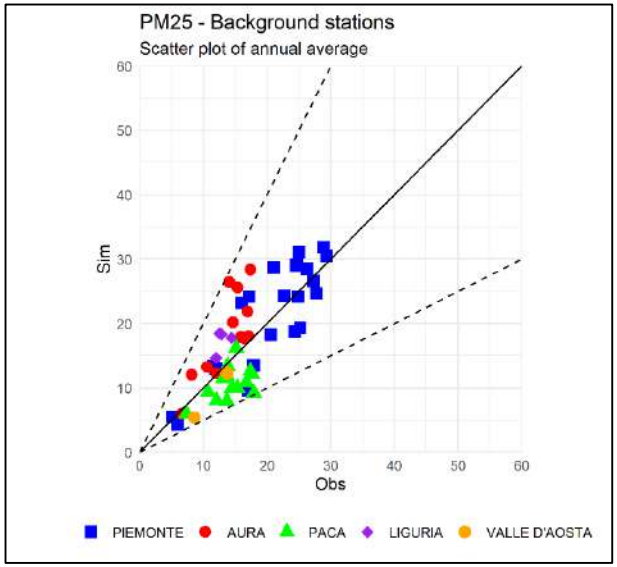
Comparaison modèle/mesure

moyennes 2011-2015

Confronto osservato/simulato

medie 2011-2015

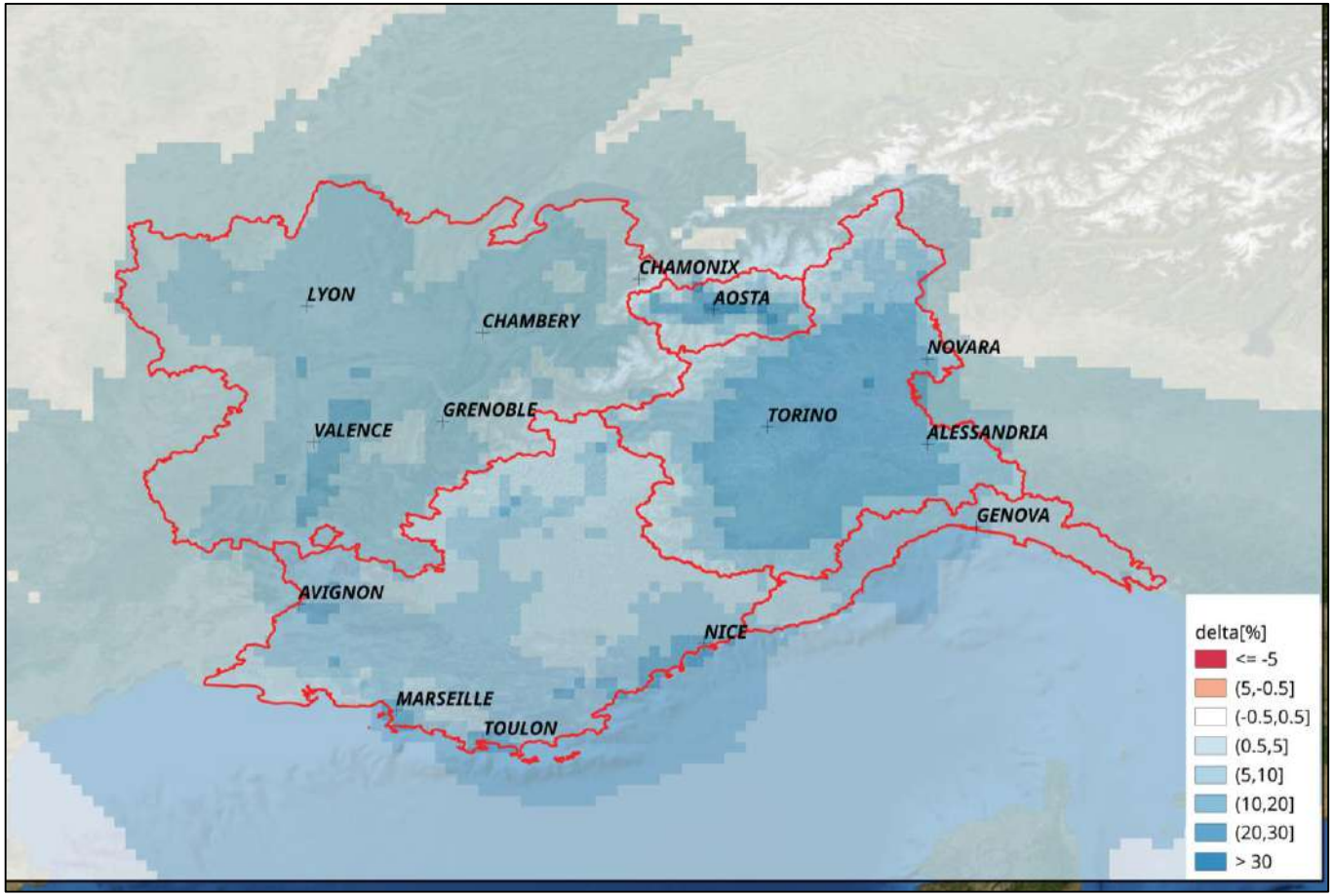




QUALITÉ DE L'AIR 2030

PM10 concentrations annuelles moyennes,
variation en % entre *le scénario de référence 2013 et le scénario futur 2030.*

QUALITÉ DE L'AIR 2030

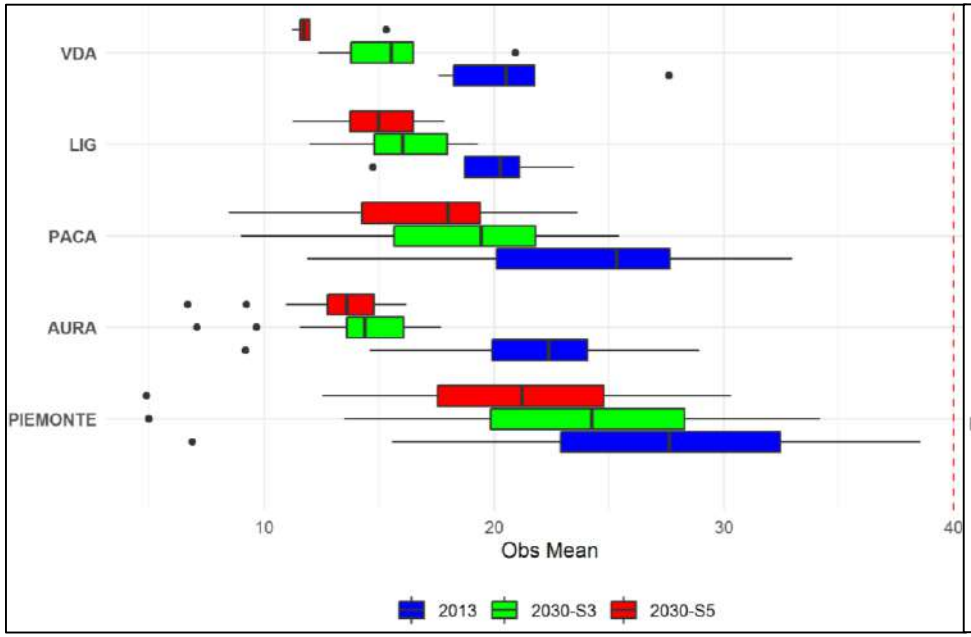


PM10 concentrations annuelles moyennes,
variation en % entre *le scénario futur 2030 et le scénario futur 2030 avec mesures locaux*

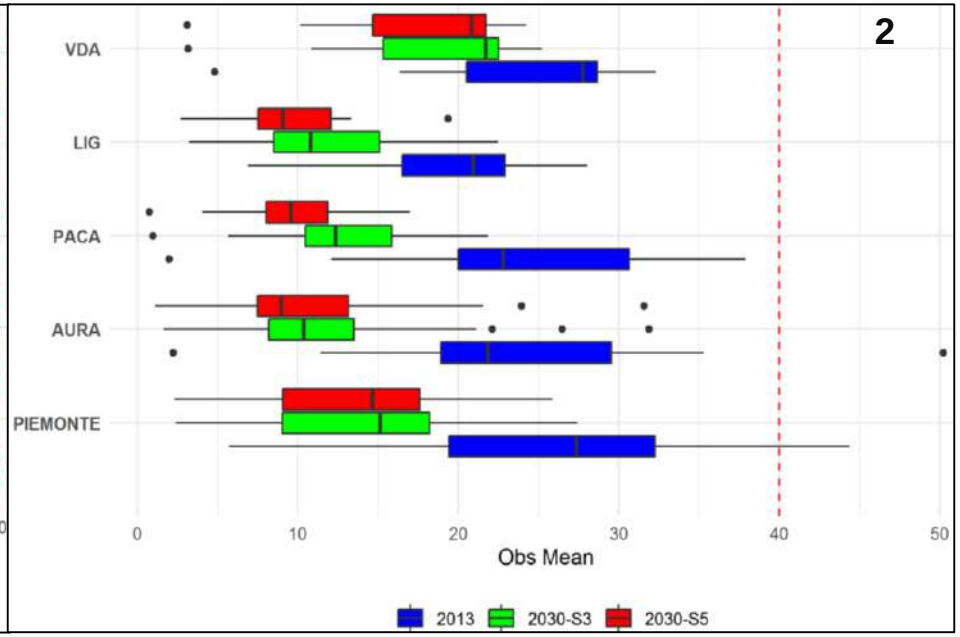
QUALITÉ DE L'AIR 2030

www.CLIMAERA.eu

PM10



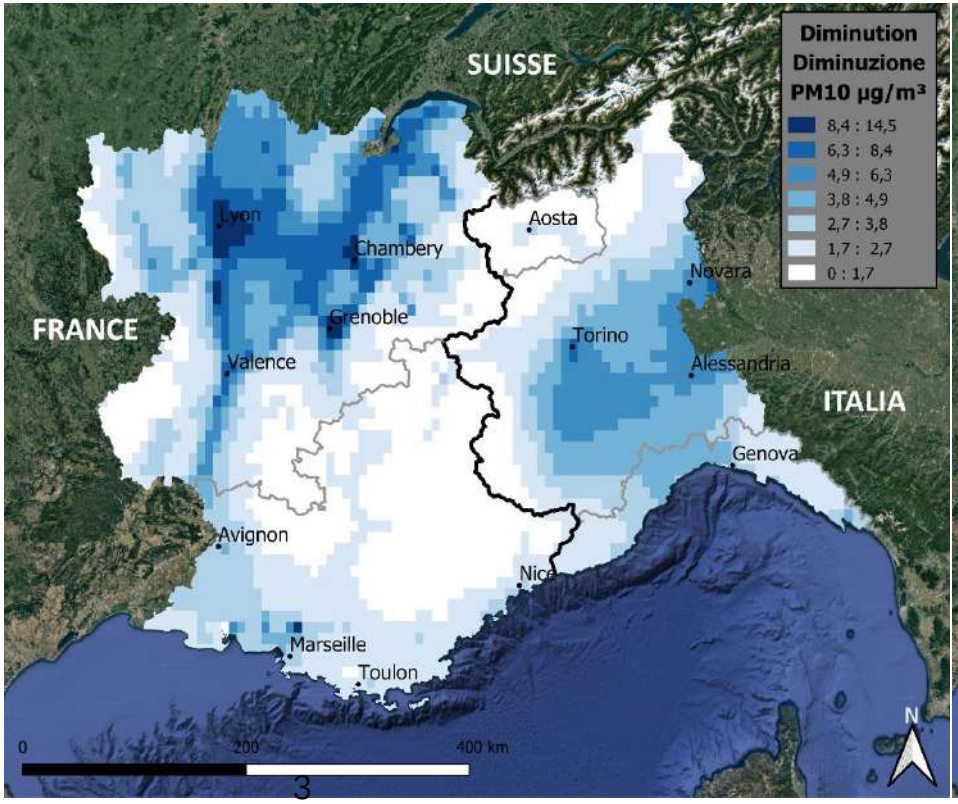
NO 2



2013 obs | 2030 CLE | 2030 CLE + mesures locaux/ misure locali

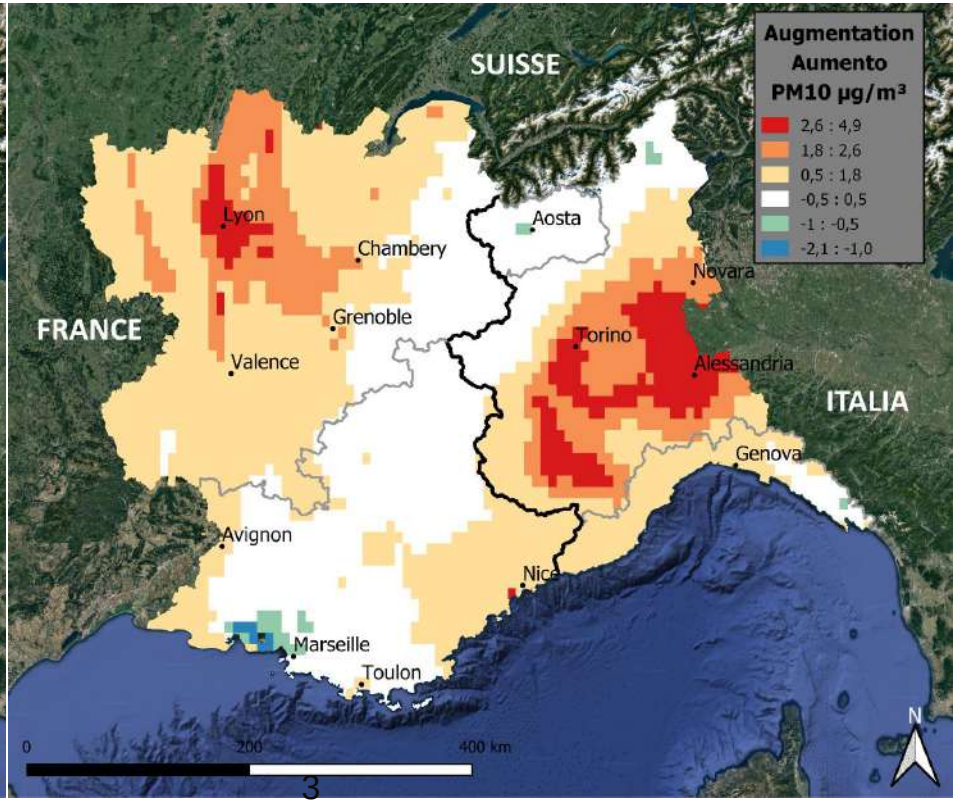
QUALITÉ DE L'AIR 2030

PM10

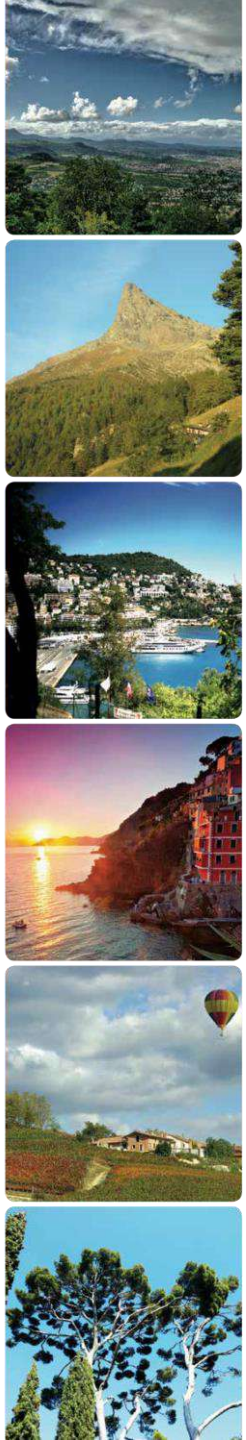


variation en ug/m entre *le scénario émissions 2030 et le scénario émissions 2013 à météo 2013 constante*

PM10



variation en ug/m entre *le scénario météo 2030 et le scénario météo 2013 à émissions 2013 constantes*



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

www.CLIMAERA.eu

MERCI DE VOTRE ATTENTION

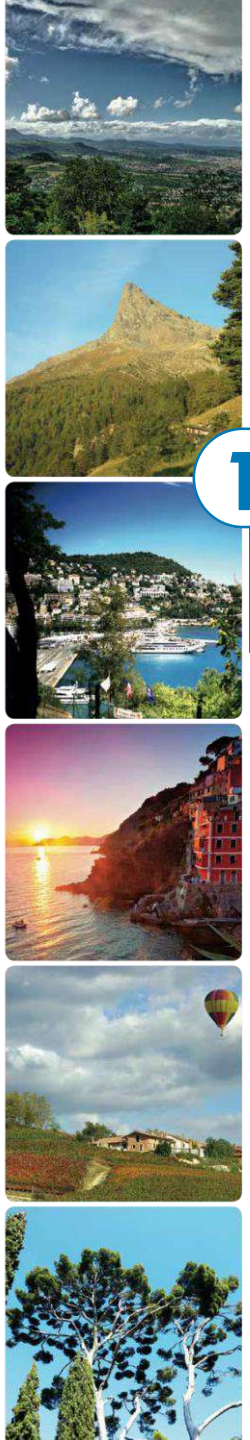
REGIONE LIGURIA

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

ARPA Valle d'Aosta

Atmo votre parten'air AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

AtmoSud Inspirer un air meilleur



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

www.CLIMAERA.eu

1

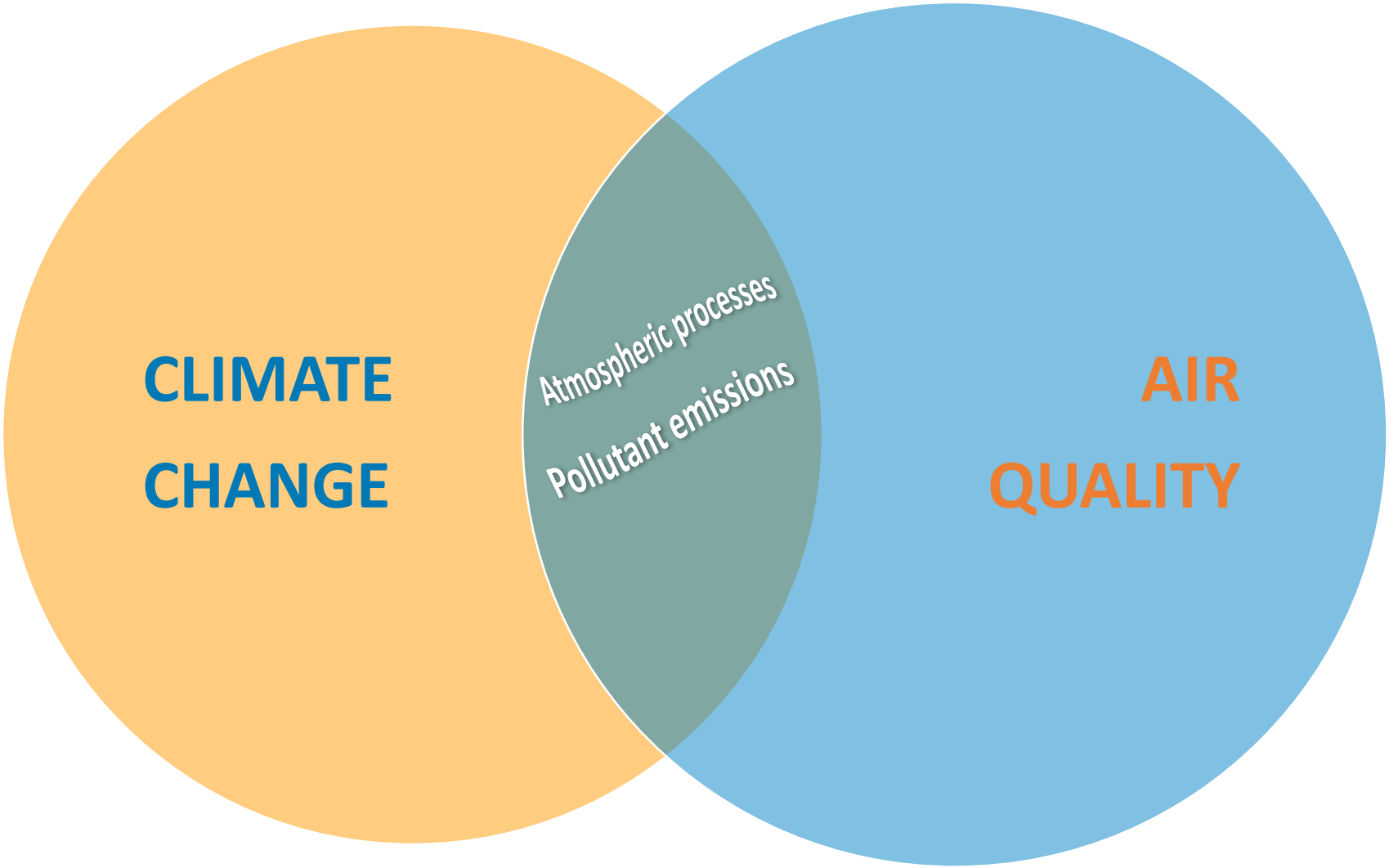
CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR
LE CONTEXTE, LE PROJET CLIMAERA

NORMALISATION MÉTÉOROLOGIQUE DES DONNÉES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

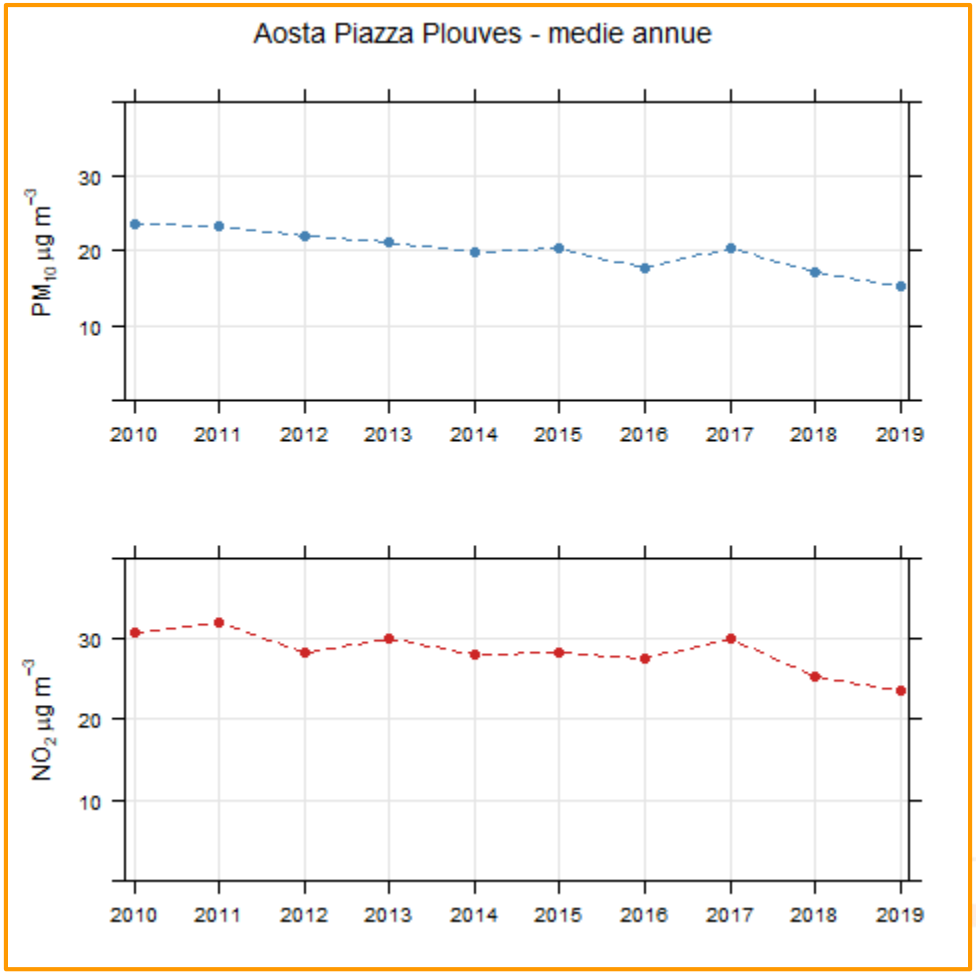
Tiziana Magri, ARPA Valle d'Aosta

CLIMAT - AIR

www.CLIMAERA.eu



TENDANCES DE LA QUALITÉ DE L'AIR



Sont déterminées par les variations

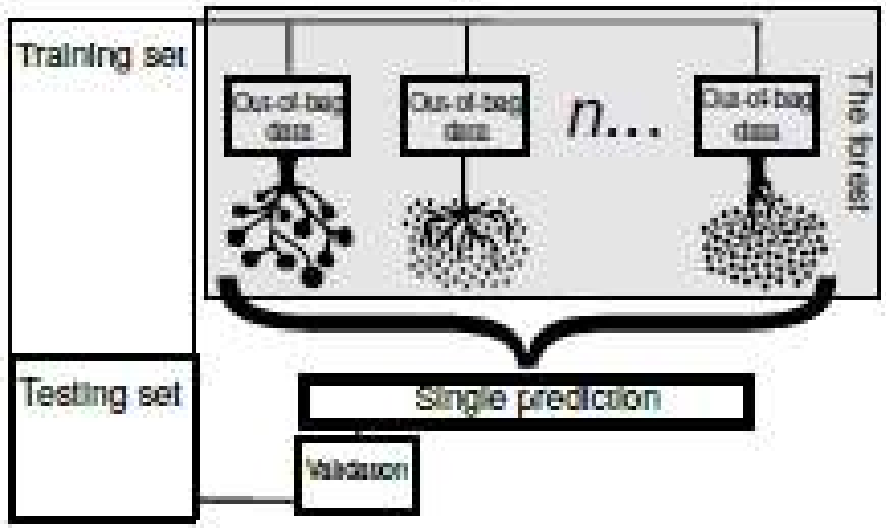
→ Des émissions

→ De la météorologie

NORMALISATION MÉTÉOROLOGIQUE – RANDOM FOREST

www.CLIMAERA.eu

- La normalisation météorologique (NM) est une méthode qui permet d' "éliminér" l'effet de la variabilité des conditions météorologiques sur une série de concentrations de polluants.
- La NM peut se faire avec la méthode Random Forest (RF), un algorithme Machine Learning, qui, en partant des valeurs assumées par un ensemble de grandeurs explicatives (météorologiques et temporelles), prédit la valeur de la concentration comme moyenne globale des prévisions renvoyées par les arbres à decision (decision trees).



PARAMÈTRES DE LA NM

www.CLIMAERA.eu

1. Variables explicatives

→ **Météorologique: température de l'air, vitesse du vent, humidité relative, pression, rayonnement**

→ **Heure : jour julien, jour de la semaine**

2. Les polluants

→ **PM10 moyenne quotidienne**

→ **NO2 moyenne quotidienne**

3. Période

→ **Formation : 2015-2019**

→ **Prévisions : 01/01/2020 - 31/07/2020**

4. Logiciel

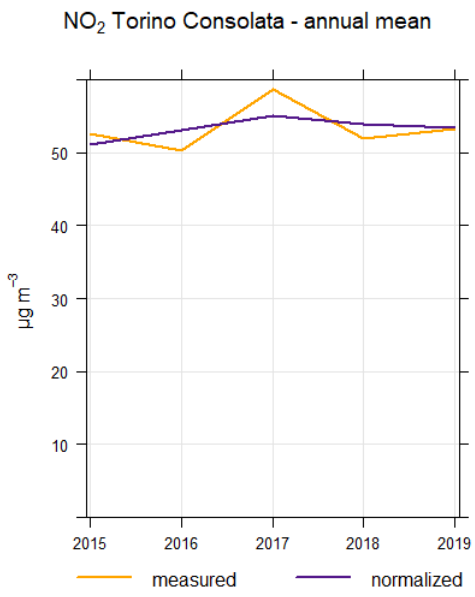
→ **R** © 2019 La Fondation R pour le calcul statistique

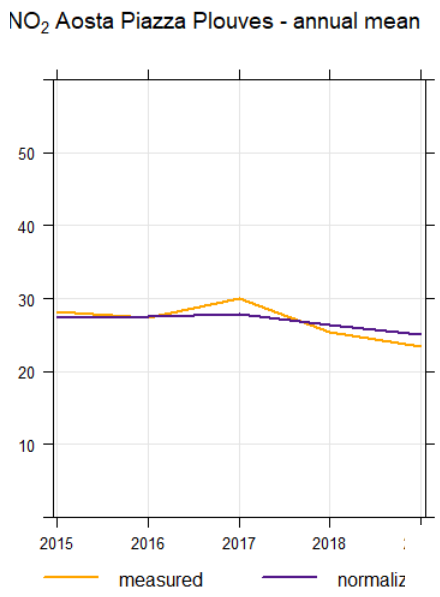
→ **Package rmweather** (Grange, S.K., 2018. rmweather: Tools to Conduct Meteorological Normalization on Air Quality Data. R package version 0.1.2. https://CRAN.R-project.org/package=rmweather)

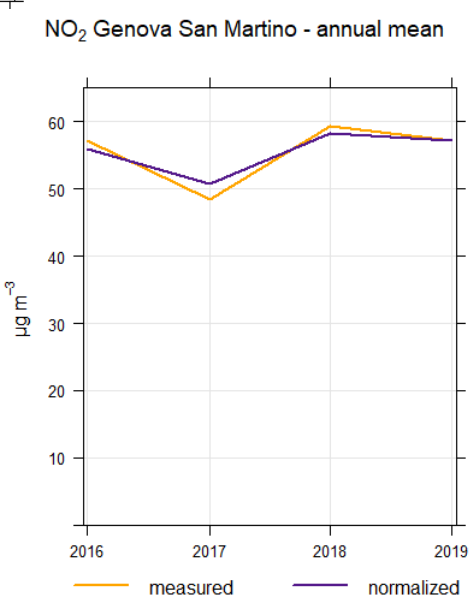
→ **Package openair** (Carslaw DC, Ropkins K (2012). "Openair - An R package for air quality data analysis." *Environmental Modeling & Software*, 27-28 (0), 52-61. ISSN 1364-8152, doi: 10.1016 / j.envsoft.2011.09.008)

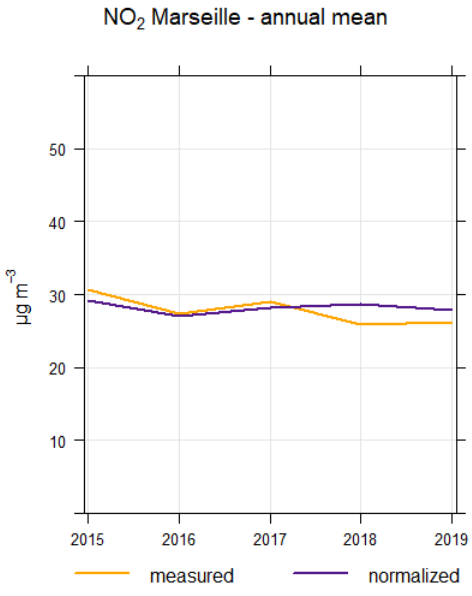
RÉSULTATS DE LA NM
moyenne annuelle NO_2

www.CLIMAERA.eu



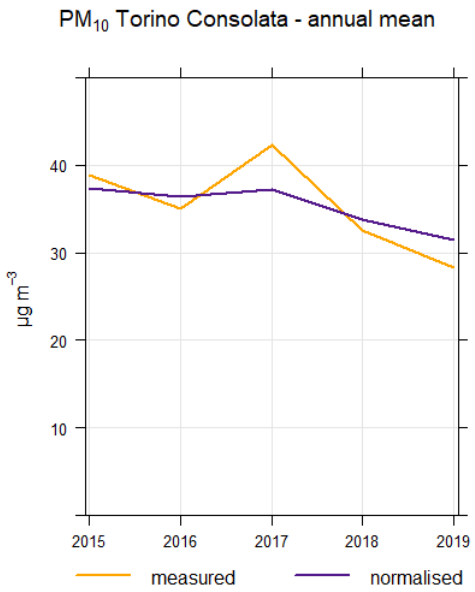


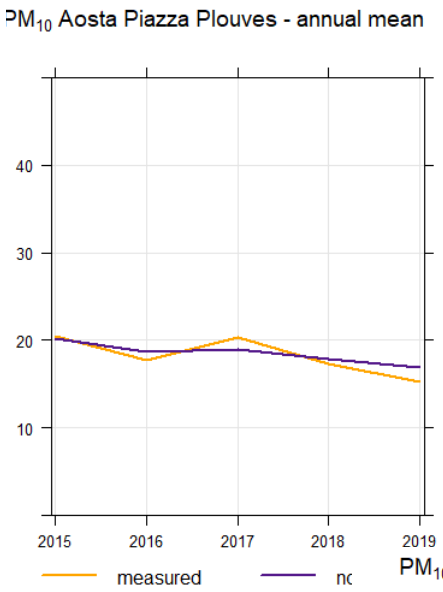


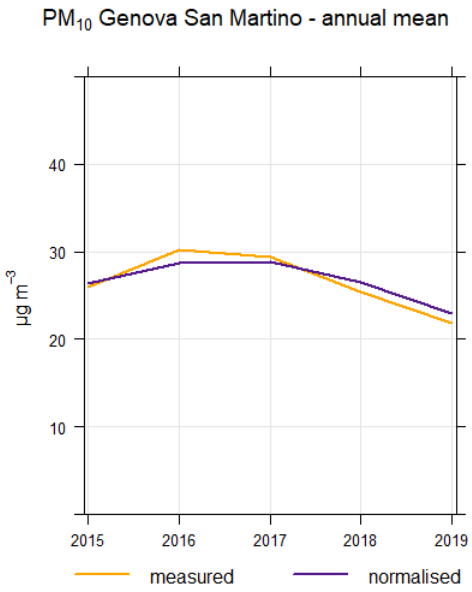


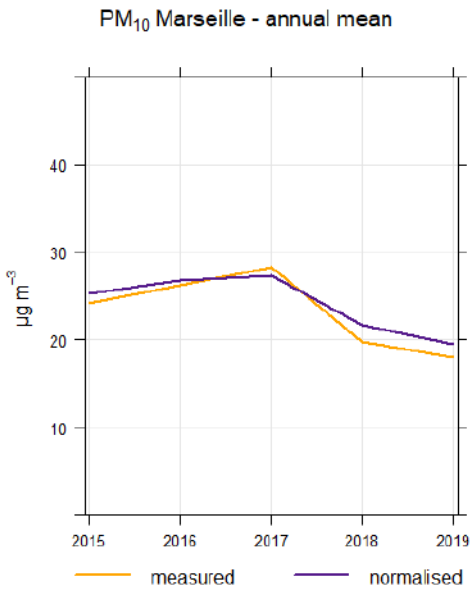
RÉSULTATS DE LA NM
moyenne annuelle PM10

www.CLIMAERA.eu



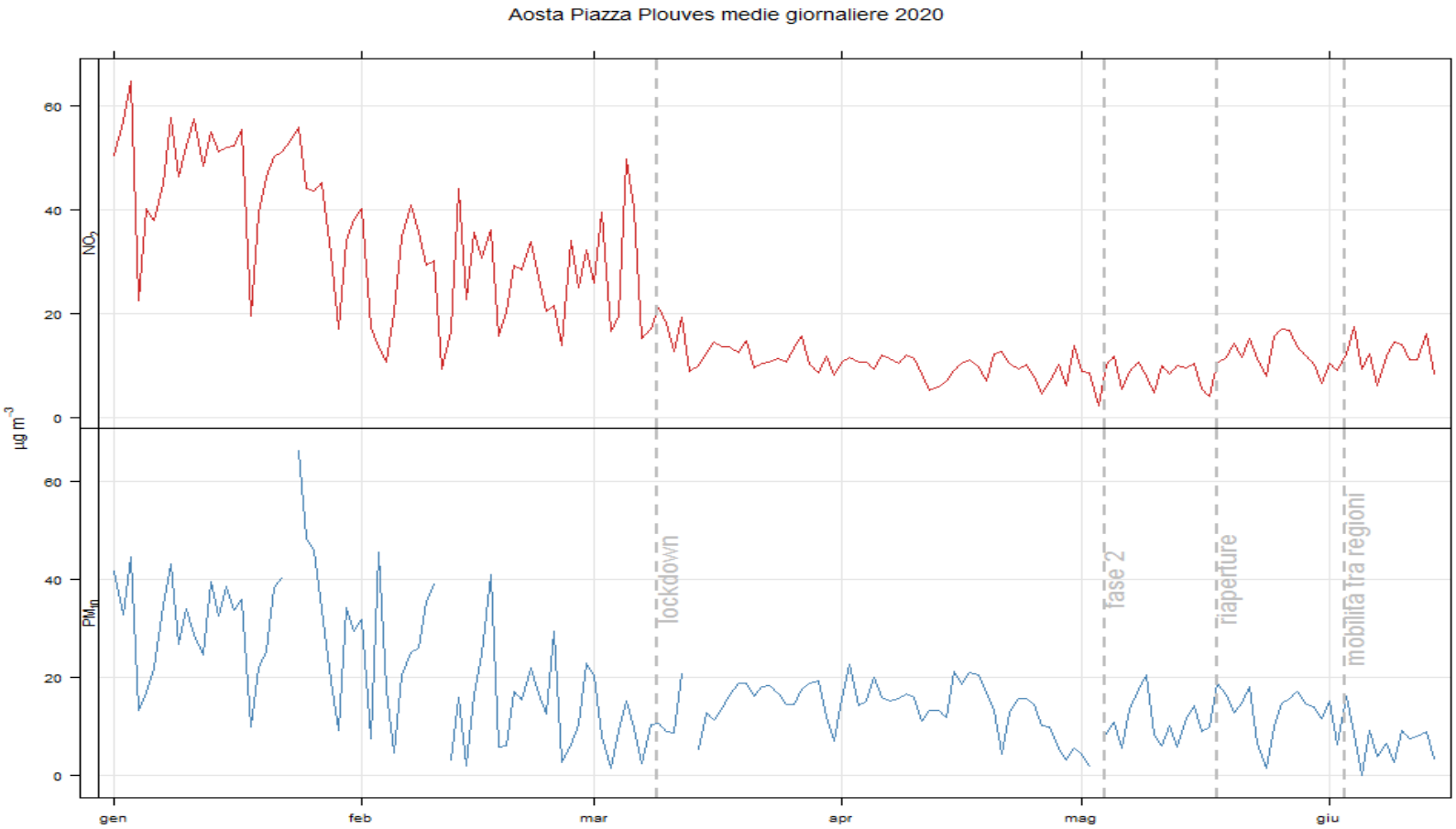






PRÉVISION AVEC RF DES CONCENTRATIONS PENDANT LE CONFINEMENT

1. **Les concentrations de polluants sont diminuées pendant le confinement**
2. **En fin d'hiver, les polluants diminuent toujours**
3. **Combien de cette réduction est due au confinement ?**

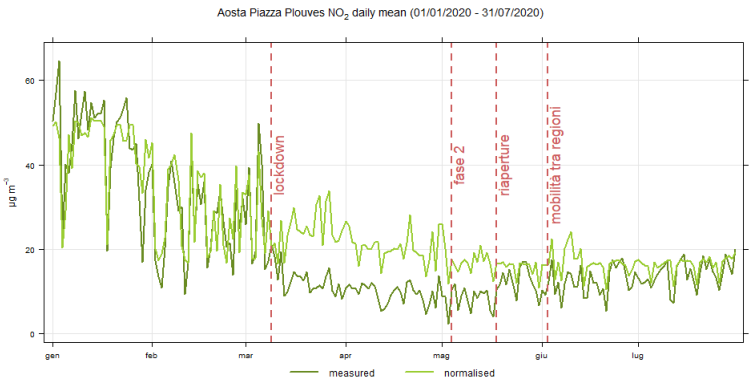


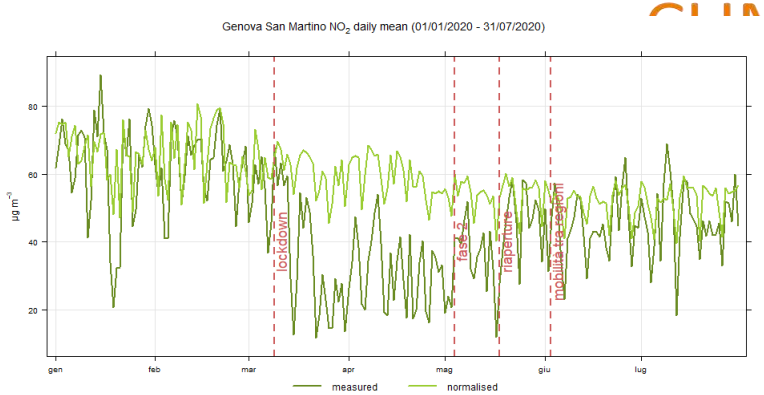
PRÉVISION AVEC RF DES CONCENTRATIONS PENDANT LE CONFINEMENT

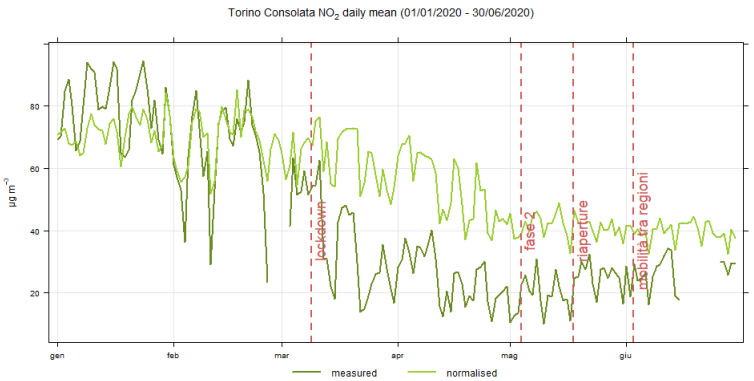
1. **Les concentrations de polluants sont diminuées pendant le confinement**
2. **En fin d'hiver, les polluants diminuent toujours**
3. **Combien de cette réduction est due au confinement ?**

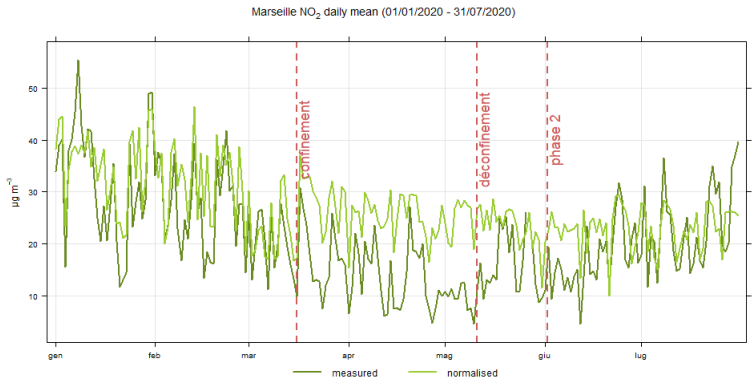
Utiliser la méthode Random Forest, avec la météorologie 2020, pour estimer les concentrations

NO2









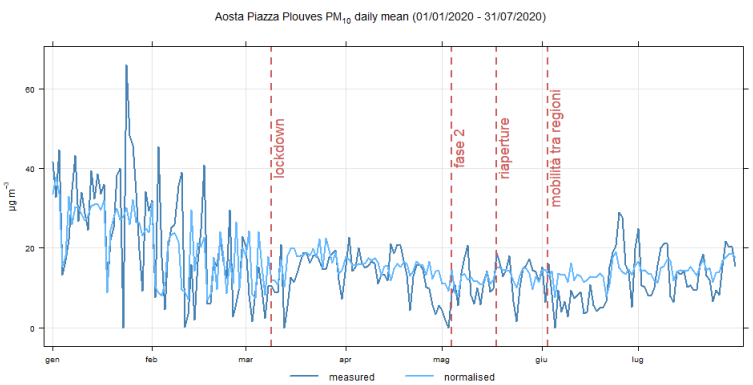
NO2 Aosta	obs	norm	diff %
JAN	45.6	44.4	2.5
FEB	26.5	28.3	-6.4
MAR	16.7	25.5	-34.7
APR	9.7	20.3	-52.4
MAY	10.1	16.6	-38.9
JUN	12.3	16.7	-26.2
JUL	14.2	16.4	-13.1

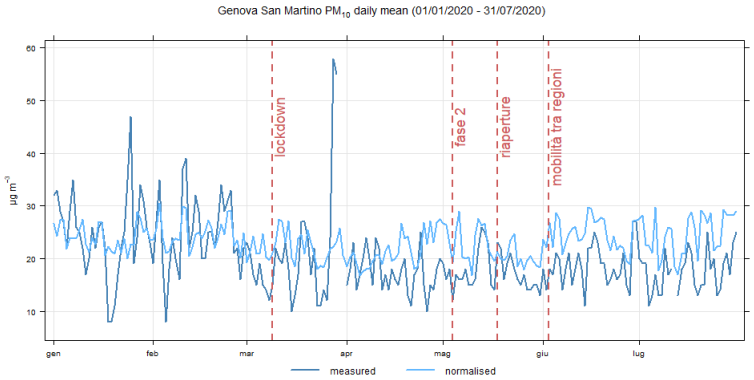
NO2 Torino	obs	norm	diff %
JAN	79.9	72.1	10.8
FEB	64.4	69.1	-6.7
MAR	37.1	63.2	-41.3
APR	24.9	53.4	-53.2
MAY	21.8	41.4	-47.4
JUN	26.6	39.8	-33.2

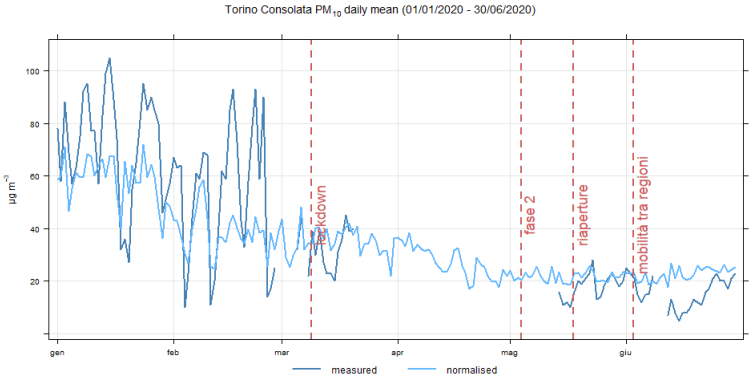
NO2 Genova	obs	norm	diff %
JAN	62.2	66.0	-5.8
FEB	62.6	66.4	-5.7
MAR	39.9	60.6	-34.1
APR	31.7	59.4	-46.6
MAY	39.1	53.7	-27.3
JUN	44.4	51.7	-14.2
JUL	46.3	52.4	-11.6

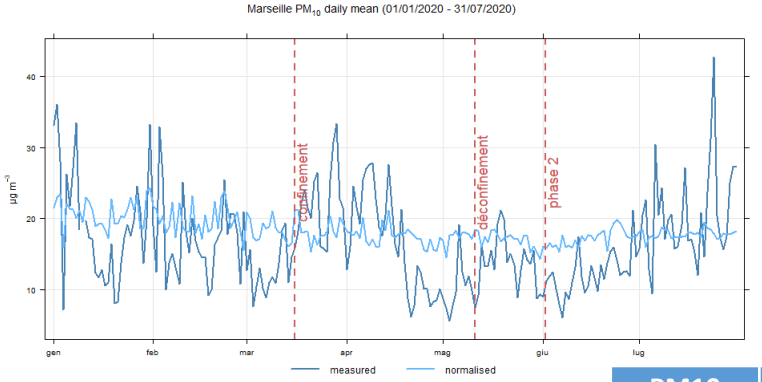
NO2 Marseille	obs	norm	diff %
JAN	32.0	35.0	-8.4
FEB	27.0	32.1	-16.0
MAR	18.8	25.5	-26.5
APR	13.4	25.0	-46.4
MAY	13.8	23.8	-42.1
JUN	16.9	22.7	-25.5
JUL	23.3	23.3	0.3

PM10







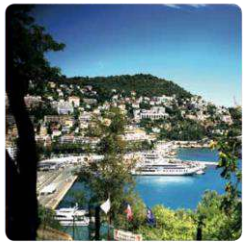


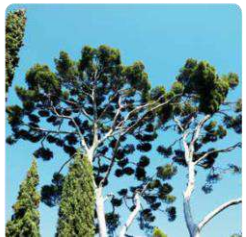
PM10 Aosta	obs	norm	diff %
JAN	31.1	27.6	12.8
FEB	18.1	16.3	11.0
MAR	12.8	16.6	-22.9
APR	14.2	15.4	-8.0
MAY	11.1	12.3	-9.6
JUN	10.4	13.3	-21.6
JUL	13.6	14.9	-8.4

PM10 Torino	obs	norm	diff %
JAN	71.6	58.7	22.0
FEB	53.0	38.4	37.9
MAR	32.7	35.2	-7.2
APR	-	27.2	NA
MAY	18.0	21.8	-17.3
JUN	15.6	22.7	-31.3

PM10 Genova	obs	norm	diff %
JAN	24.8	24.1	3.2
FEB	24.7	24.7	0.1
MAR	20.5	22.1	-7.3
APR	17.3	21.4	-18.8
MAY	17.5	21.8	-20.0
JUN	18.6	24.6	-24.4
JUL	17.6	24.7	-28.6

PM10 Marseille	obs	norm	diff %
JAN	19.2	20.8	-7.6
FEB	17.2	19.8	-13.1
MAR	17.6	18.4	-4.5
APR	16.7	17.5	-4.5
MAY	12.7	17.1	-25.8
JUN	12.2	17.2	-29.2
JUL	20.6	17.8	15.2





Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale
UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

www.CLIMAERA.eu

MERCI DE VOTRE ATTENTION

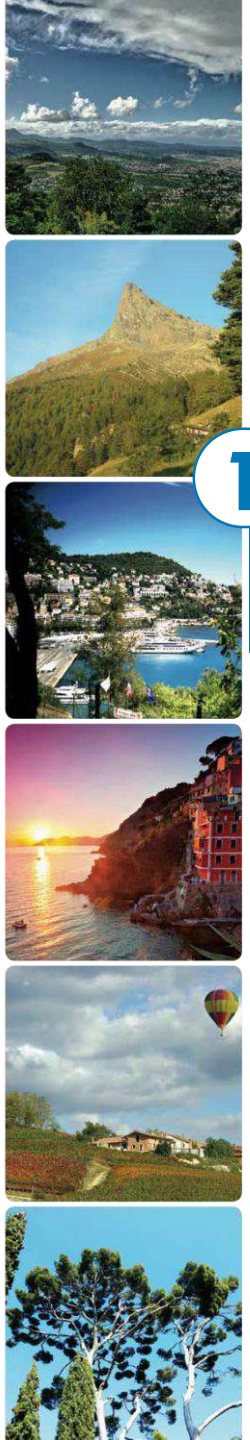
REGIONE LIGURIA

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

ARPA Valle d'Aosta

Atmo votre parten'air AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

AtmoSud Inspirer un air meilleur



Interreg ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

www.CLIMAERA.eu

1

CHANGEMENT CLIMATIQUE & QUALITÉ DE L'AIR LE CONTEXTE, LE PROJET CLIMAERA

QUALITÉ DE L'AIR ET CONFINEMENT DU PRINTEMPS 2020

Monica Beggiato, Docteur En Sciences À Arpa Ligurie, Qualité de l'air de UO, Arpal

STRUCTURE DE LA PRÉSENTATION

1. La phase de confinement
2. Les stations
3. Les données analysées
4. Anomalies observées
5. Conclusions

La présentation est basée sur un rapport publié en aout 2020 réalisé grâce à l'implication de tout le personnel de l'Unité qualité de l'air.

La promenade Gênes-Nervi au moment du confinement

LE CONFINEMENT 2020

www.CLIMAERA.eu

25 février

suspension des manifestations et événements publics et fermeture des écoles de tous niveaux

01 mars

institutions de certaines `` zones rouges '' (en Ligurie, la province de Savone)

09 mars

PHASE1 - Décret `` iorestoacasa ''déplacement autorisé uniquement pour les besoins du travail, des raisons de santé et des nécessités

22 mars

une restriction supplémentaire vise à fermer toutes les activités, sauf celles strictement nécessaires,

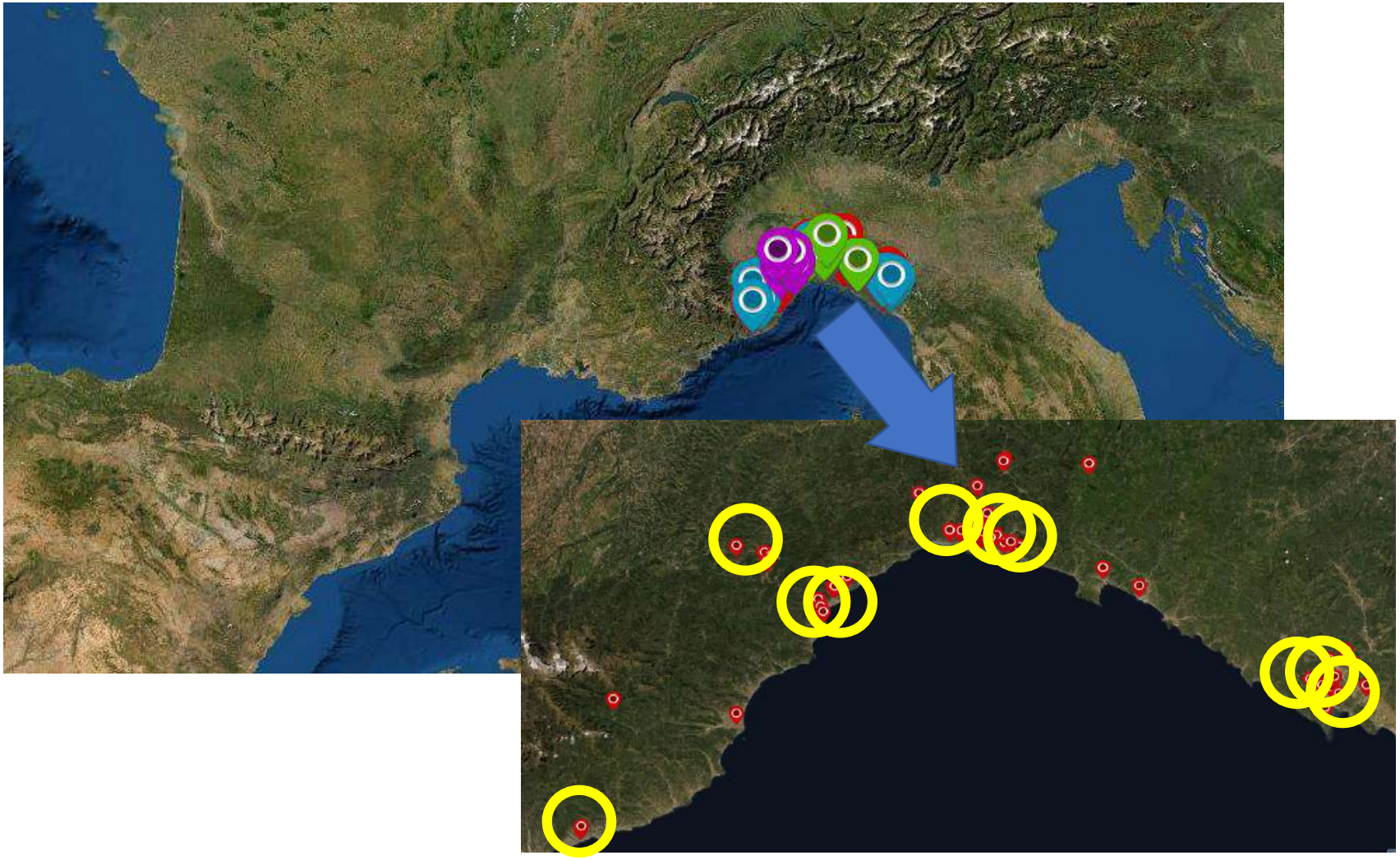
18 maggio

PHASE2- Décret permettant la fin du confinement intra-régiona

03 giugno

PHASE3- Décret prévoyant la fin des restrictions aux voyages extra-régionaux.

Le postazioni



Données analysées

www.CLIMAERA.eu

QUAND

6 premiers mois de l'année 2020 vs 5 années précédentes (2015 ÷ 2019)

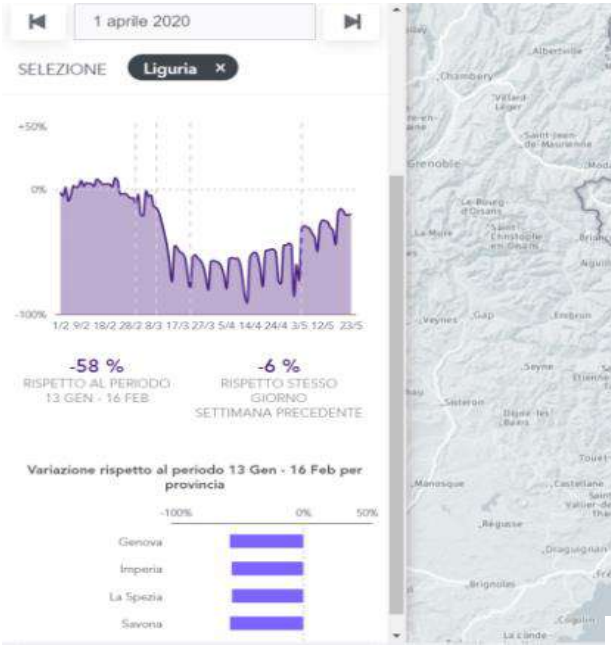
QUELLES DONNÉES

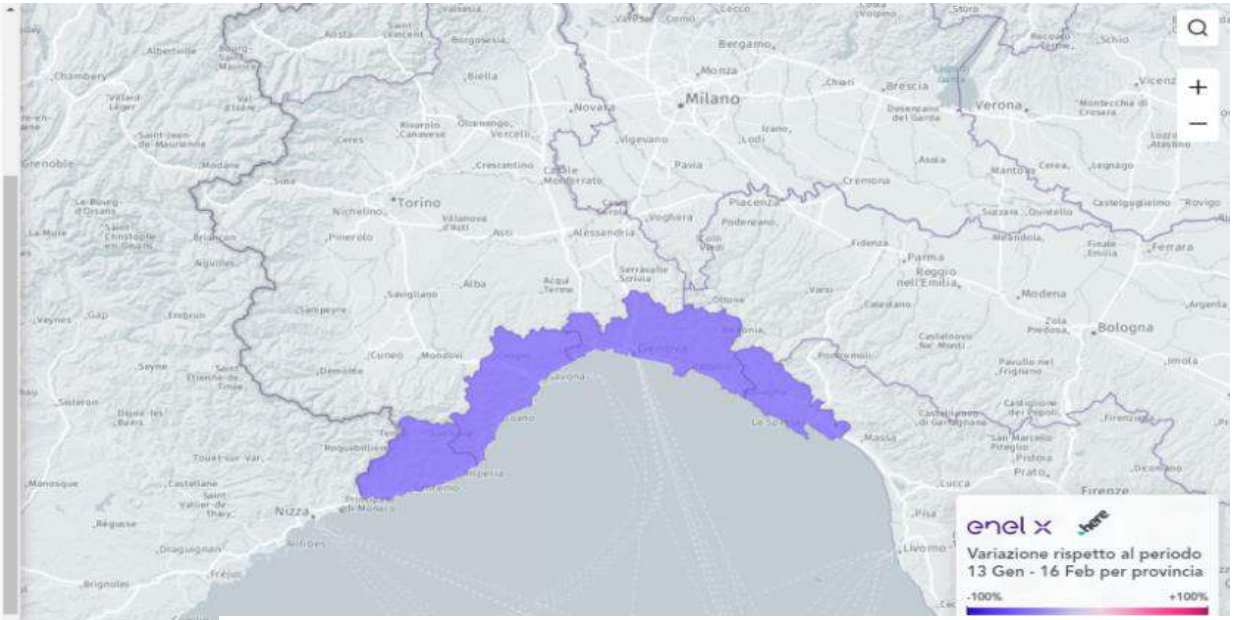
- NOx
- PM10 et PM2,5

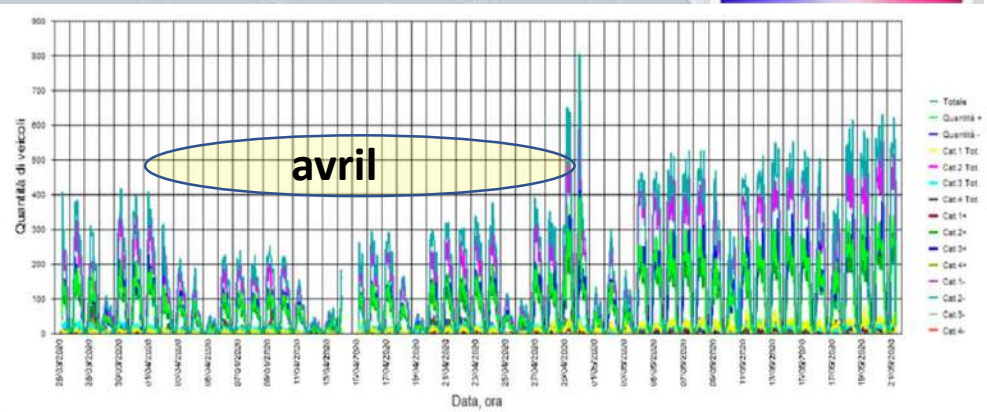
QUEL TRAITEMENT

- tendances moyennes mensuelles
- tendances des valeurs quotidiennes moyennes
- tendances horaires quotidiennes par jour type de chaque mois, agrégées en semaines.
- données de trafic

Données de trafic







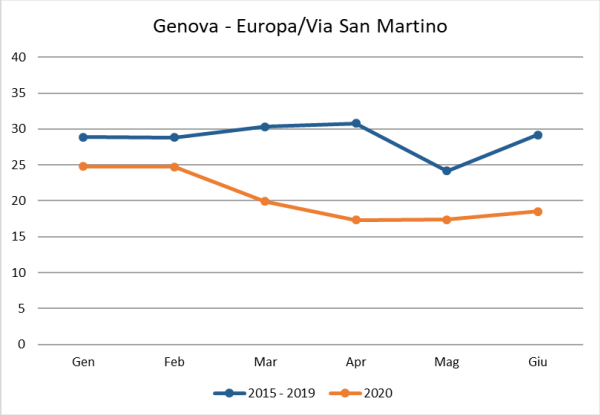
pour le mois d'avril il y a eu une variation dans la circulation des véhicules sur la route d'environ -50%

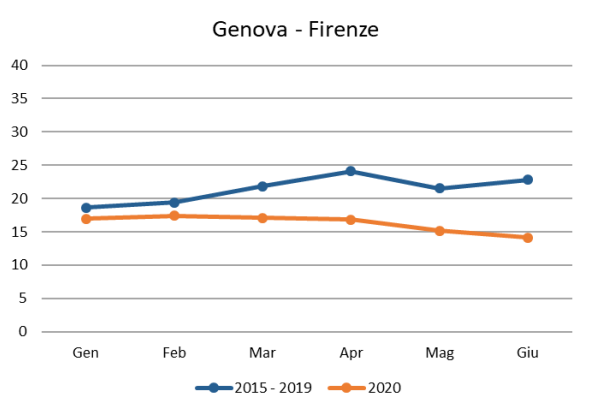
Statistica
Spazio di
giovedì 26 marzo 2020, 11:49 Orario finogiovedì 21 maggio 2020, 14:07 Orologio

			Quantità +	%	Quantità -	%	Totale	%	V15 +	Vmed+	V85 +	Vmax+	V15 -	Vmed -	V85 -	Vmax -
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	5676	5,3	5819	5,3	11495	5,3	14	28	46	120	17	31	43	88
Distanza di sicurezza	1,5	sec.	Auto	90071	84,6	92278	84,3	182349	84,4	39	50	61	132	31	38	45	111
Traffico in colonna:	22	%	Veicoli pesanti	5485	5,2	5898	5,4	11383	5,3	16	34	48	78	14	27	39	68
TGM:	8850		Veicoli pesanti	5230	4,9	5515	5	10745	5	11	19	34	70	14	26	37	53
Quota del traffico pesante:	10	%	Totale	106462	49,3	109510	50,7	215972	100	32	46	60	132	27	36	44	111

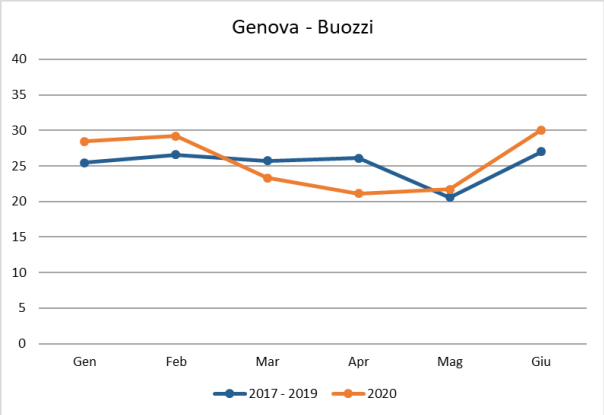
SIERZEGA

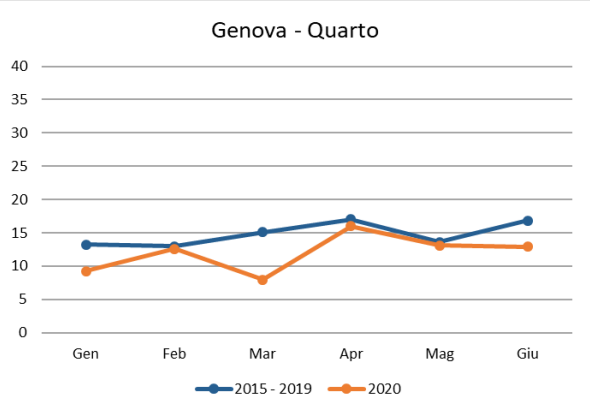
moyennes mensuelles **PM**



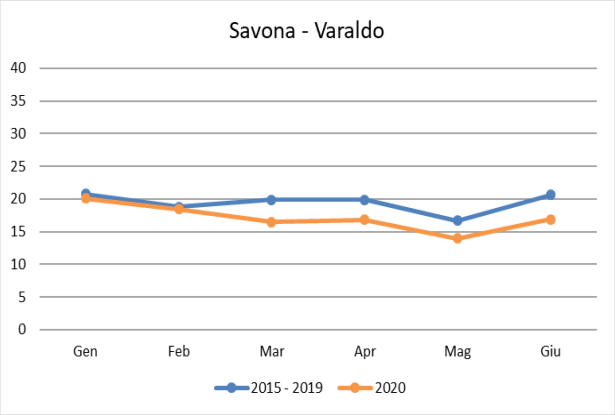


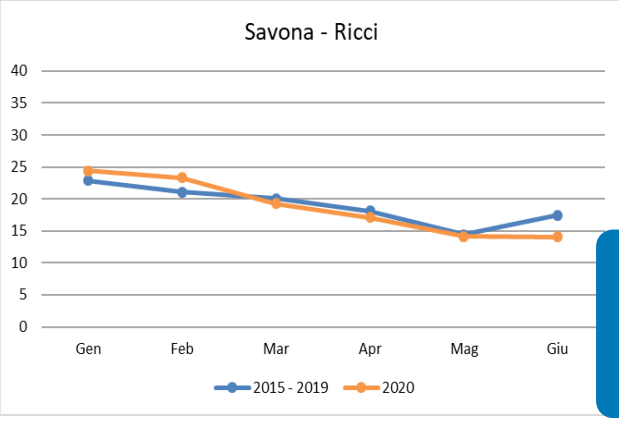
PM10 (ug/m³)



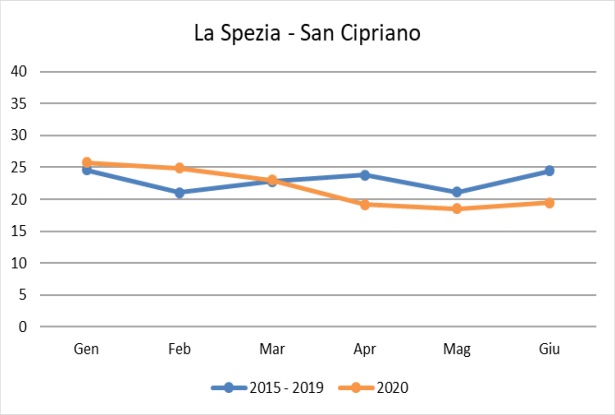


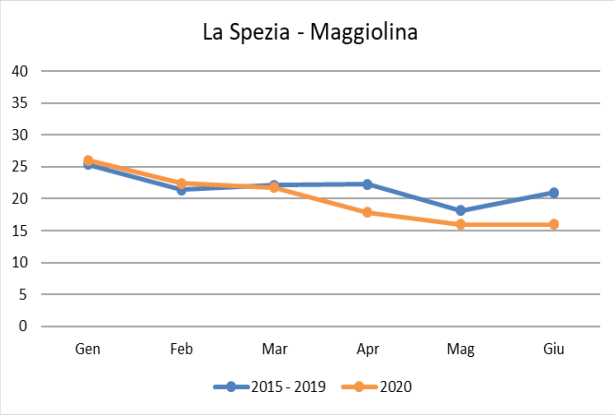
moyennes mensuelles **PM**



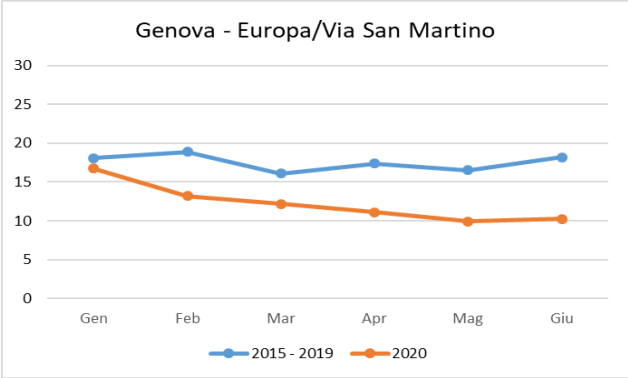


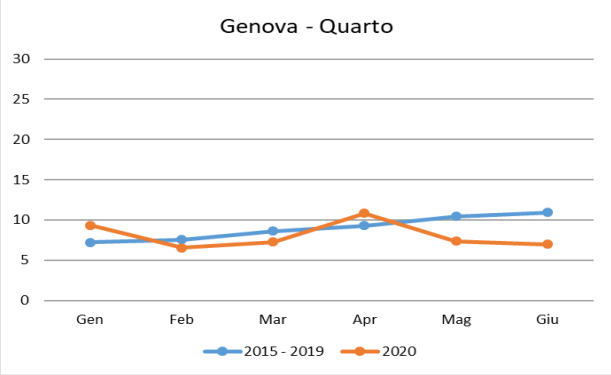
PM10 (ug/m³)



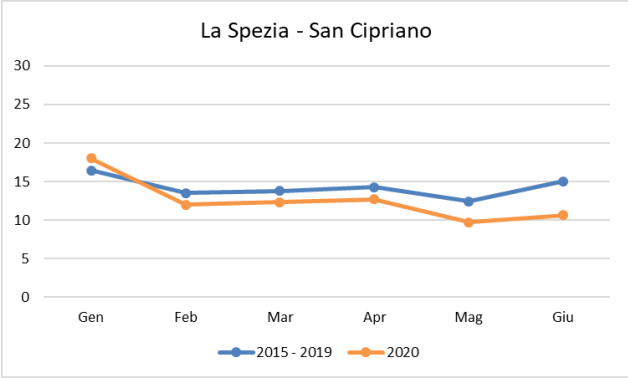


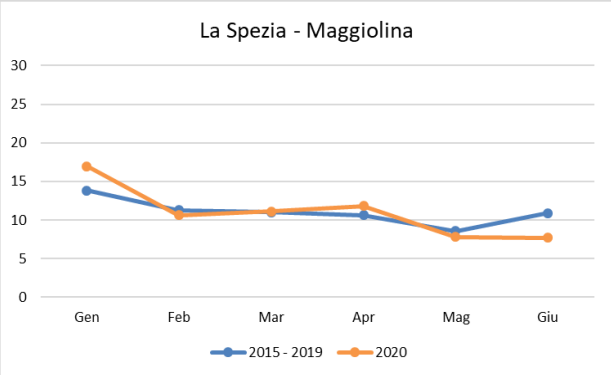
moyennes mensuelles **PM**



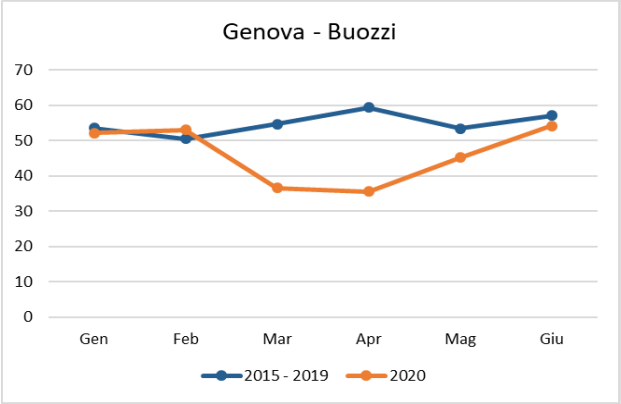


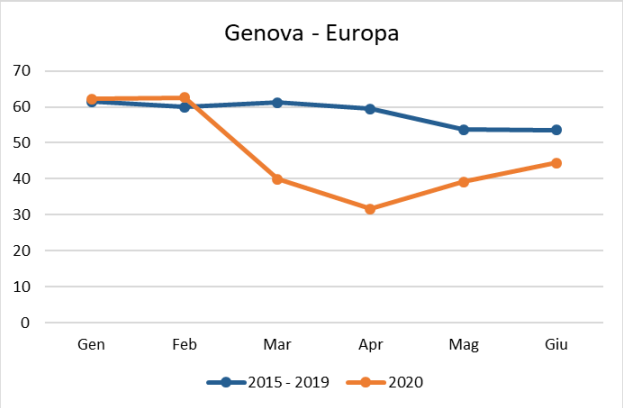
PM2,5 (ug/m³)

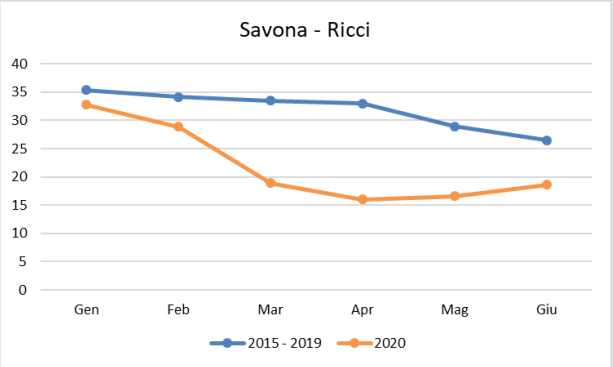


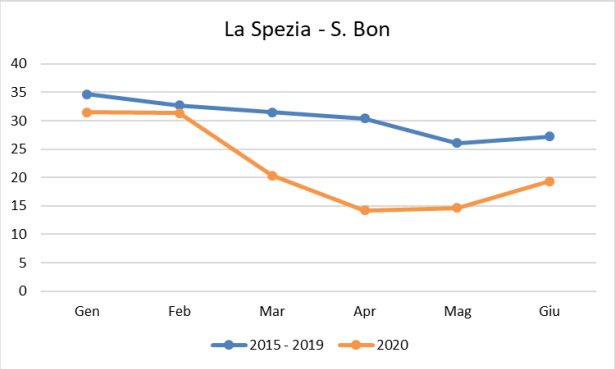


moyennes mensuelles **PM**









NO_2 (ug/m³)

Moyennes quotidiennes de NO_x

www.CLIMAERA.eu

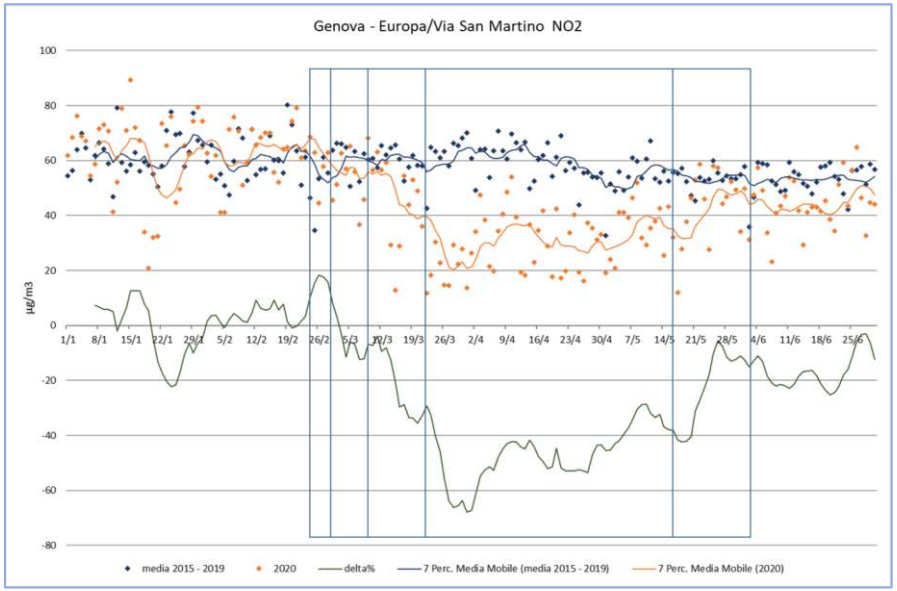
comparaison des tendances moyennes quotidiennes du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO2) enregistrées au premier semestre 2020 avec les tendances moyennes enregistrées au cours de la période quinquennale précédente (2015 ÷ 2019).

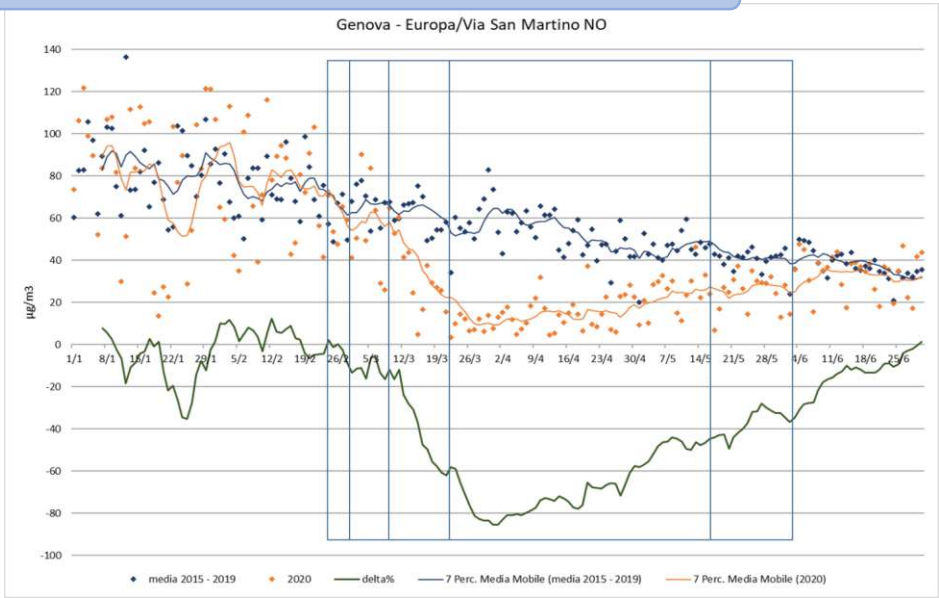
1. la moyenne des moyennes quotidiennes sur la période 2015 ÷ 2019 (points bleus)
2. la moyenne mobile sur 7 jours de ce qui précède (ligne bleue)
3. les moyennes journalières en 2020 (points orange),
4. la moyenne mobile sur 7 jours de ce qui précède (ligne orange).

Moyennes quotidiennes de NO_x

www.CLIMAERA.eu

Stations de traffic



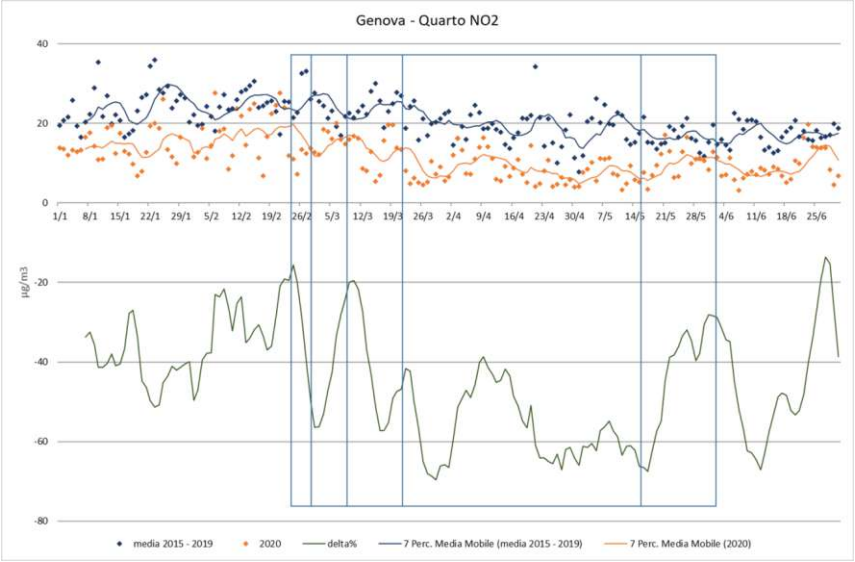


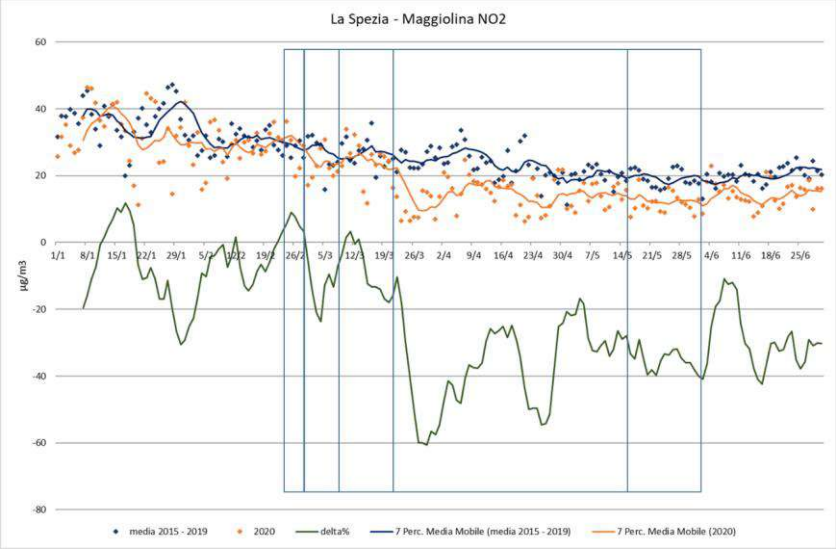
		NO2 (µg/m3)				NO (µg/m3)			
		2020	2015 - 2019	delta	delta%	2020	2015 - 2019	delta	delta%
Genova - Buozzi	urbana traffico	36.40	56.32	-19.92	-35.37	18.57	45.91	-27.34	-59.55
Genova - Europa/Via San Martino	urbana traffico	33.44	58.72	-25.28	-43.05	20.06	53.18	-33.13	-62.29
Genova - Pastorino	urbana traffico	30.72	48.10	-17.38	-36.14	10.70	39.78	-29.09	-73.11
Savona - Ricci	urbana traffico	15.88	32.43	-16.55	-51.03	7.01	19.23	-12.21	-63.53
Vado L. SV - Aurelia	urbana traffico	13.29	26.63	-13.34	-50.08	4.08	11.75	-7.66	-65.25
La Spezia - Amendola	urbana traffico	13.17	33.04	-19.87	-60.15	4.37	15.42	-11.05	-71.69
La Spezia - Saint Bon	urbana traffico	15.42	30.02	-14.60	-48.63	3.61	11.09	-7.48	-67.43
Sanremo - Battisti	urbana traffico	5.41	19.15	-13.64	-63.69	1.14	3.86	-2.96	-63.09

Moyennes quotidiennes de NO_x

www.CLIMAERA.eu

Stations de fond urbaines



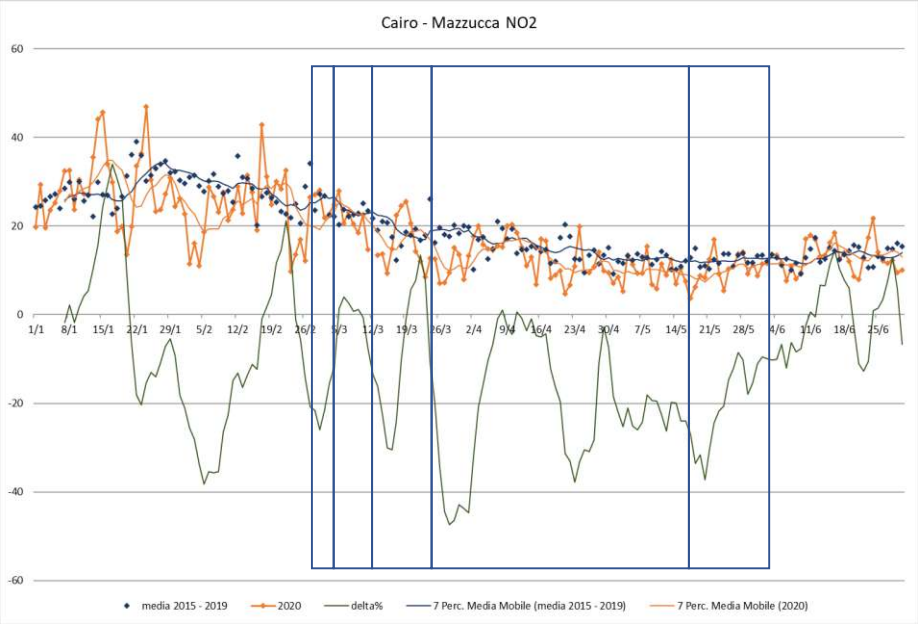


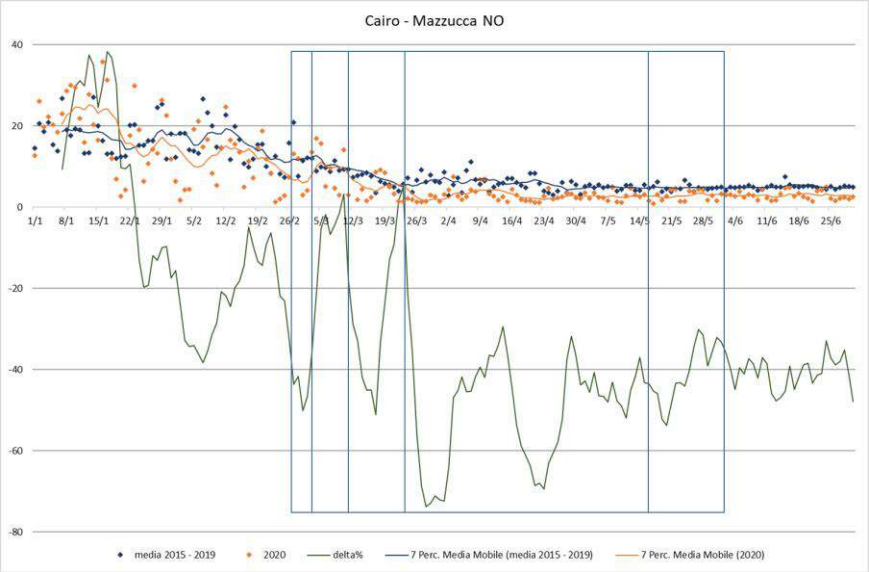
		NO2 (µg/m3)			
		2020	2015 - 2019	delta	delta%
Genova - Quarto	urbana fondo	8.91	20.07	-10.83	-53.95
La Spezia - Maggiolina	urbana fondo	15.75	23.46	-7.72	-32.89

Moyennes quotidiennes de NO_x

www.CLIMAERA.eu

Station industrielle





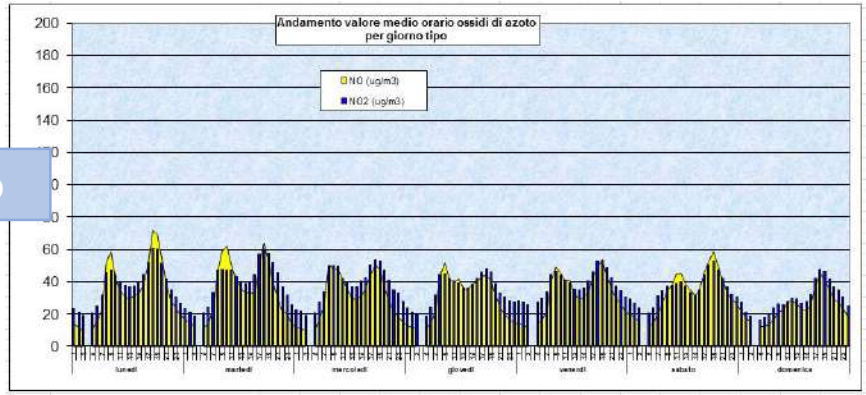
		NO2 (µg/m3)				NO (µg/m3)			
		2020	2015 - 2019	delta	delta%	2020	2015 - 2019	delta	delta%
Cairo M. SV - Mazzucca	industriale	12.67	15.79	-2.87	-17.76	3.19	5.92	-2.63	-43.59

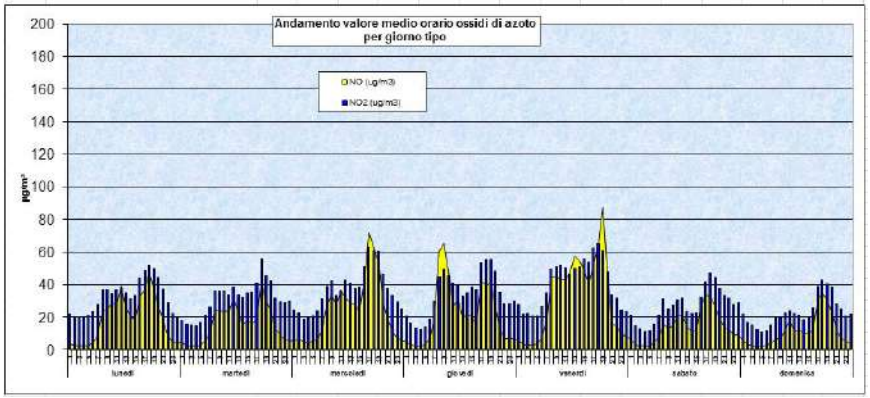
Moyenne mensuelle journalière typique NO_x

www.CLIMAERA.eu

Gare de Corso Ricci (Savona)

gennaio

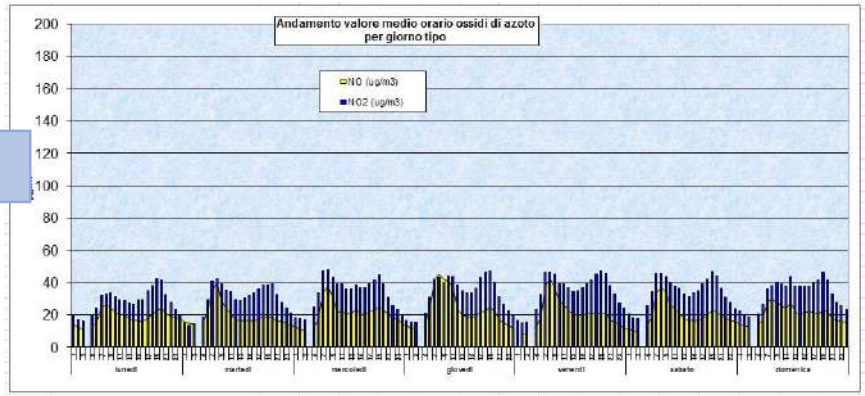


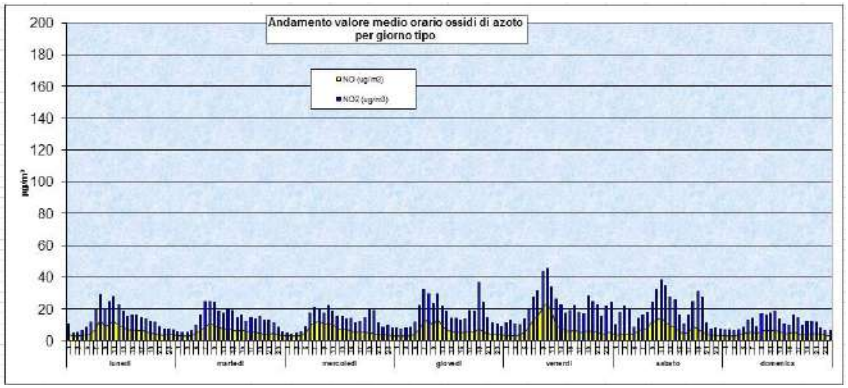


2015÷2019

2020

aprile

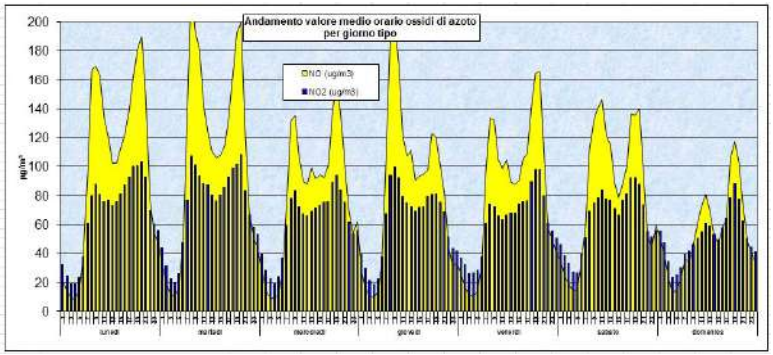


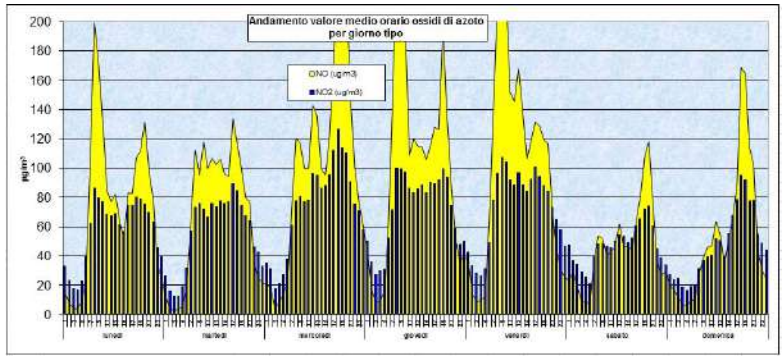


Type de jour moyen mensuel NOx

Postazione di Corso Europa (Genova)

gennaio

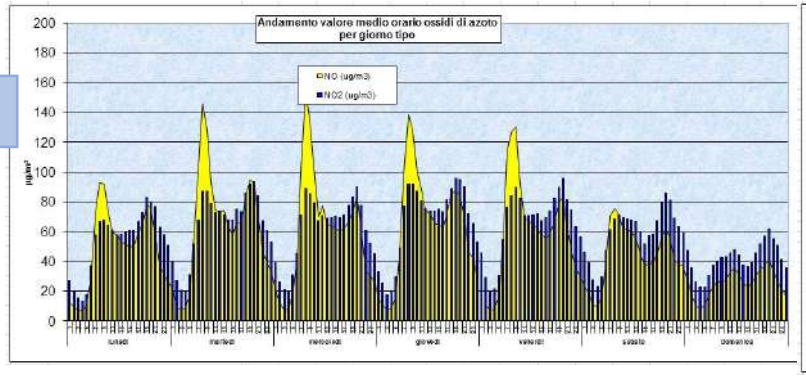


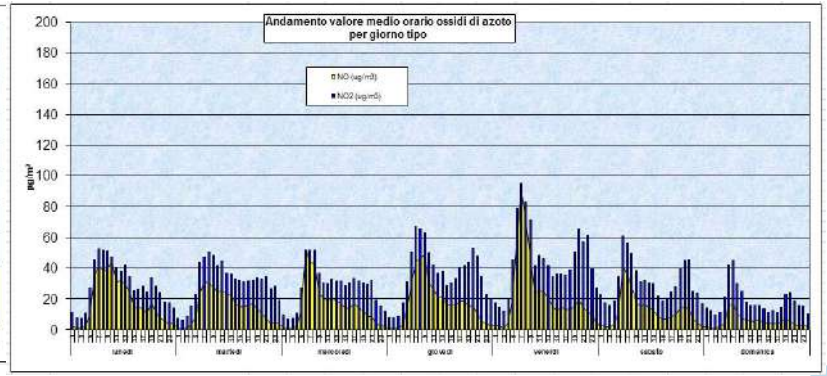


2015÷2019

2020

aprile



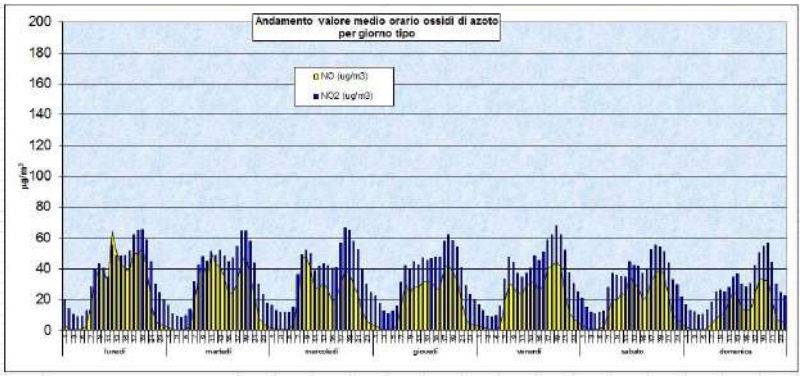


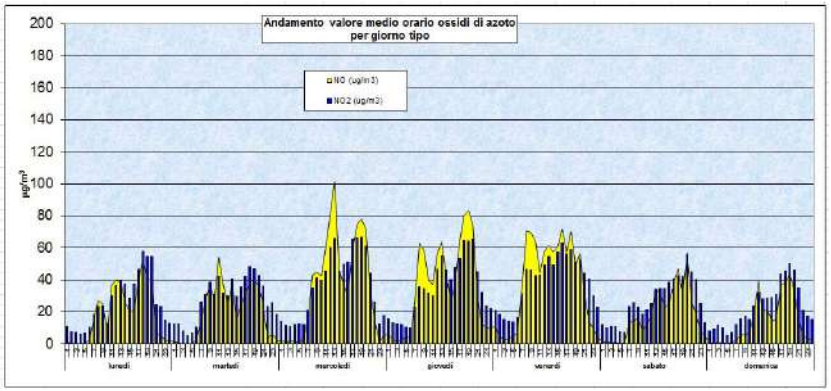
Type de jour moyen mensuel NOx

www.CLIMAERA.eu

Gare de Saint Bon (La Spezia)

janvier

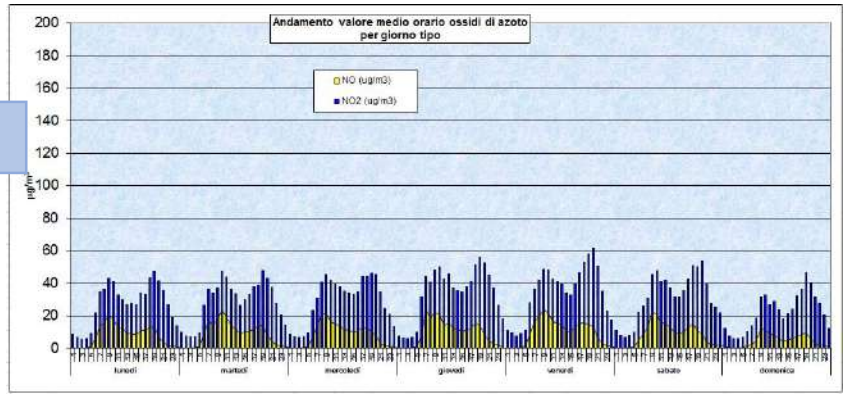


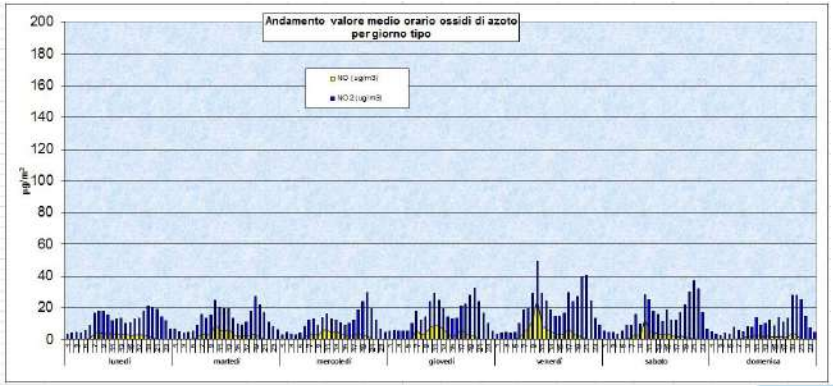


2015÷2019

2020

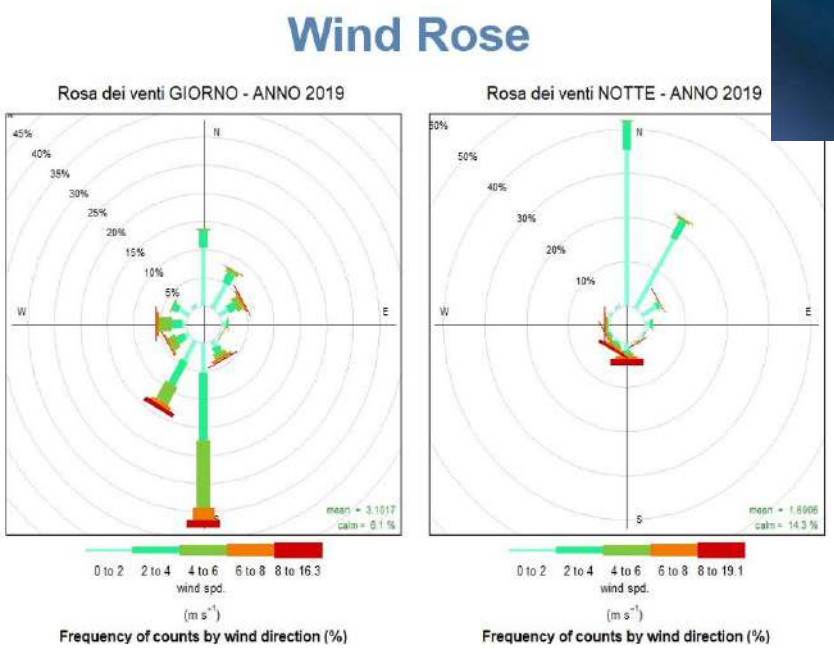
avril





Les anomalies de certaines zones

LA SPEZIA - San CIPRIANO. À environ 500 m au nord-ouest du point d'amarrage des navires de croisièr

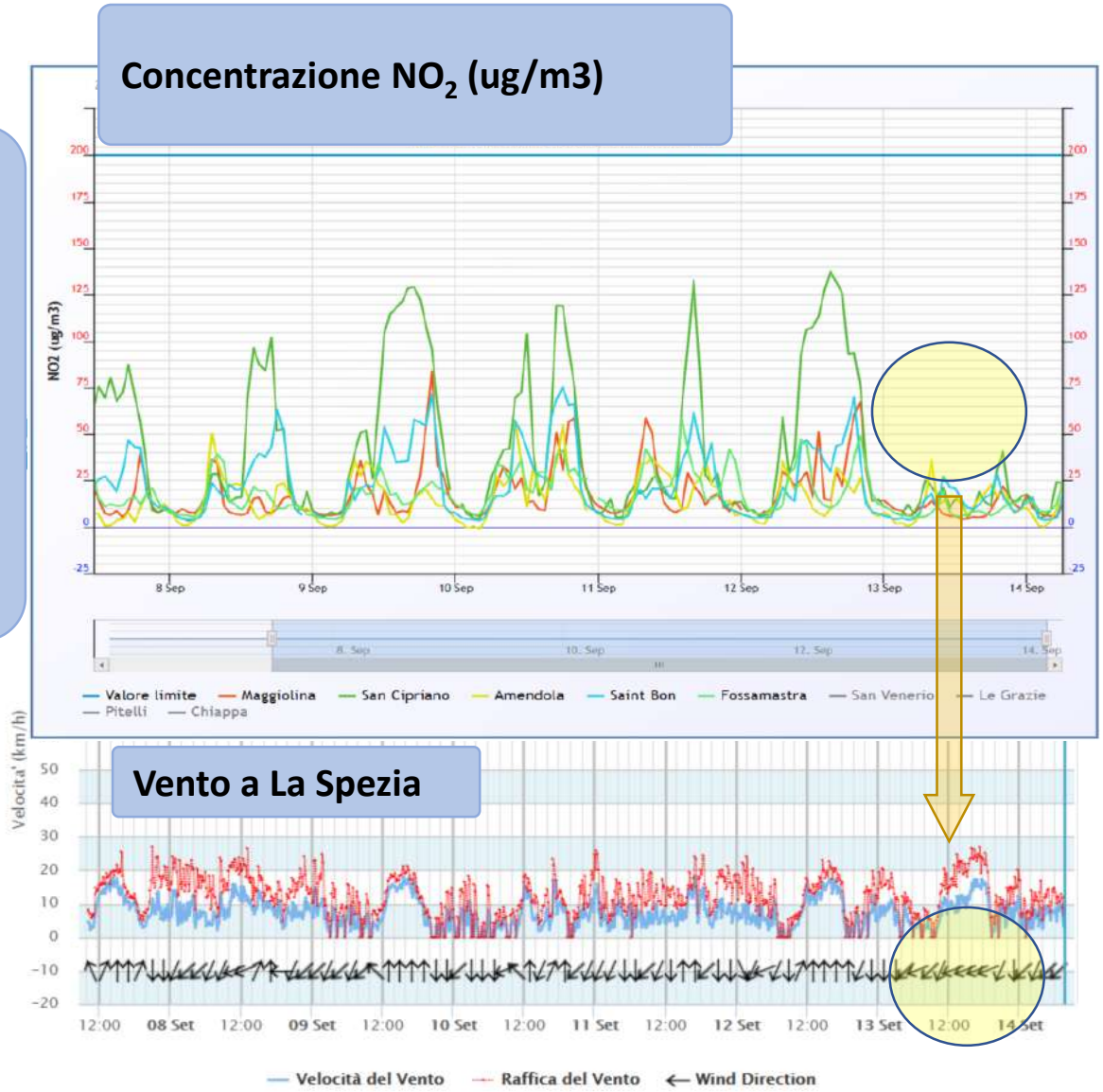


Le anomalie di alcune zone

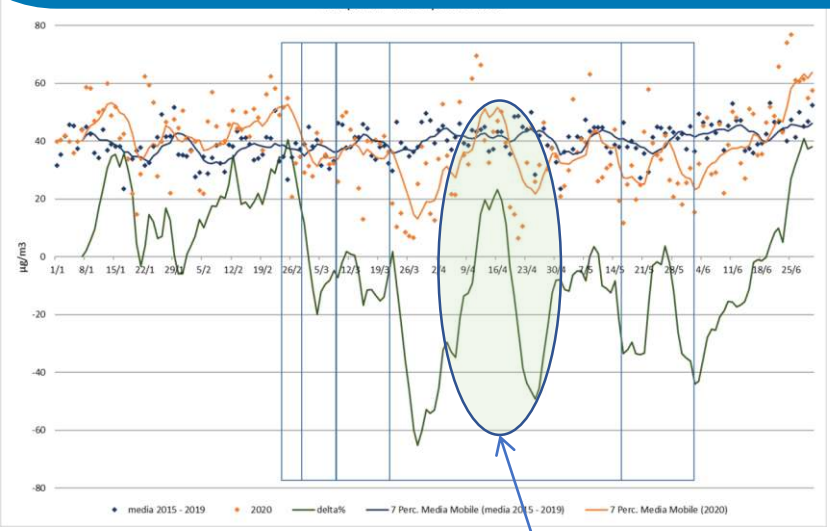
www.CLIMAERA.eu

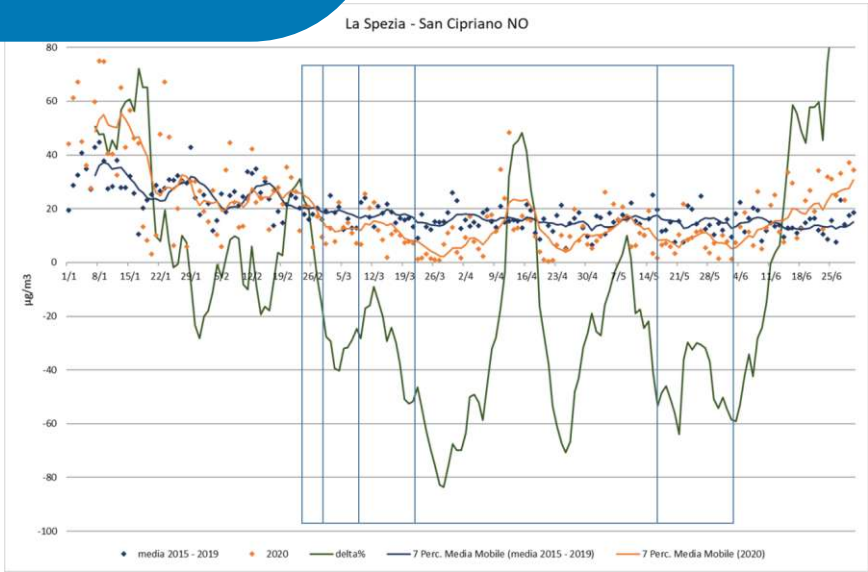
LA SPEZIA - San CIPRIANO.
7-14 settembre 2020: presenza costante di almeno nr. 1 nave da crociera.

Evidenza dell'importanza dei meccanismi di brezza



Les anomalies de certaines zones





		NO2 (µg/m3)				NO (µg/m3)			
		2020	2015 - 2019	delta	delta%	2020	2015 - 2019	delta	delta%
Genova - Firenze	urbana fondo	18.64	33.56	-14.63	-43.83	4.93	10.08	-5.19	-51.77
Savona - Varaldo	urbana fondo	11.85	14.32	-2.13	-12.84	2.48	4.93	-2.48	-46.11
La Spezia - San Cipriano	urbana traffico	33.00	40.64	-6.92	-17.00	10.88	16.00	-4.81	-30.66

Au mois d'APRIL, qui a vu la présence constante de navires, la réduction a été de l'ordre de 10%

Conclusions

www.CLIMAERA.eu

À partir de la comparaison des données du premier semestre 2020 et des périodes correspondantes 2015 ÷ 2019

Particules PM10 et PM2,5 Aucun changement significatif

Oxydes d'azote NO2 / NO moyennes mensuelles - moyennes quotidiennes - jours typiques

- stations de circulation: la diminution la plus significative a eu lieu avec le début de PHASE1, puis a diminué progressivement avec le début de PHASE3
- tendances similaires dans les stations de fond urbaines, mais avec des variations absolues mineures
- station de type industriel: variations extrêmement limitées

La reprise du trafic à partir de juin a ramené la situation presque à la "normalité", confirmant comment, dans la région de la Ligurie, cette source affecte significativement ce paramètre.

Dans les 3 gares concernées par la zone portuaire (Savona-Varaldo, Gênes-Florence, La Spezia-San Cipriano), l'influence des émissions des navires à passagers à quai en permanence est visible: même en l'absence de passagers, les moteurs fonctionnaient à 80% de la normale