

ENTRETIEN



Virginie SCHWARZ

Présidente-directrice générale de Météo-France depuis septembre 2019

Virginie Schwarz a notamment été précédemment directrice de l'énergie au Ministère de la Transition Écologique et Solidaire et a été directrice générale déléguée de l'ADEME.

Pouvez-vous nous présenter le nouveau contrat d'objectifs et de performance de Météo-France conclu en 2021 ?

Le nouveau contrat d'objectifs et de performance, pour la période 2022-2026, reconnaît et conforte l'importance des missions et des actions de Météo-France dans leur globalité. Dans un monde où la parole publique comme l'expertise scientifique tendent à être contestées, nous sommes reconnus pour notre action. Par ailleurs, les attentes de la société sont nombreuses face aux enjeux du changement climatique et à la météo-sensibilité croissante de nombreux secteurs économiques. Pour y répondre, nous affichons des objectifs ambitieux et motivants. Nous améliorons nos services sur notre cœur de métier, la sécurité des personnes et des biens, en affinant la prévision des phénomènes météorologiques dangereux et en renforçant l'efficacité de la vigilance météorologique.

Plus largement, nous voulons aussi développer des services finalisés pour aider les décideurs à mesurer les impacts du changement climatique et à faire les bons choix d'adaptation. Nous cherchons à accompagner les pouvoirs publics et les secteurs essentiels comme l'énergie ou l'eau pour les aider à gérer leur sensibilité à la météo et au climat.

En interne, nous cherchons à développer l'agilité et l'innovation pour répondre toujours mieux aux attentes de nos clients et utilisateurs. Et nous voulons incarner nos valeurs par une démarche ambitieuse de responsabilité sociale et environnementale.

Quels sont les objectifs de ce contrat ?

Dans toutes nos activités, qu'il s'agisse du champ de la sécurité, du climat ou du commerce, le fil rouge qui guide ce contrat est d'être toujours plus utile, en apportant des informations, des services qui aident nos interlocuteurs à prendre les bonnes décisions. Cela passe d'abord par le fait d'avoir la meilleure expertise, les meilleures données, les meilleures prévisions météo, les meilleures projections climatiques possibles mais aussi par le fait de les fournir sous la forme d'un service le plus adapté aux besoins du décideur et lui permettant de prendre les meilleures décisions.

Faire en sorte, par exemple, d'anticiper nos avertissements de vigilance sur les événements météorologiques dangereux pour donner plus de temps aux équipes de la sécurité civile pour mettre en place les moyens de gestion de crise nécessaires. Nous voulons aussi les aider à mieux appréhender la fiabilité de nos prévisions.

Dans le domaine du climat, ce COP ambitionne que Météo-France devienne l'acteur national de référence en matière de fourniture de données et de services climatiques en appui aux démarches d'adaptation au changement climatique.

Au-delà de ce que nous faisons déjà en matière de sensibilisation et de projections sur le changement climatique, notre ambition est d'aider encore plus largement les décideurs à relever le défi qui va inévitablement s'imposer à eux : s'adapter aux conséquences du changement climatique.

Pour atteindre ces ambitions, nous devons continuer à renforcer le lien avec nos clients et l'écoute de leurs besoins tout en restant au meilleur niveau mondial en matière de recherche et d'utilisation des opportunités que peut offrir le progrès technique. Nous devons aussi développer notre réactivité en simplifiant nos modes de fonctionnement et en renforçant la transversalité et le collectif.

Quelle est l'ambition de ce COP pour les agents de Météo-France et l'éco-responsabilité de l'établissement ?

Ce sont d'abord les femmes et les hommes qui font la force de l'établissement. J'ai donc souhaité que le COP mette l'accent sur les questions de qualité de vie au travail, de parcours professionnel, de transmission de compétences, d'égalité professionnelle et de handicap et que tout cela figure dans un projet social qui accompagne le COP.

Nous renforçons aussi nos actions en matière d'écoresponsabilité. Il s'agit de porter une vision ambitieuse de notre responsabilité sociale et environnementale, des valeurs fortes que doit soutenir notre établissement.

Propos recueillis par **Samuel MORIN**
CNRM, Météo-France - CNRS

Météo et Climat Info n°93 – Novembre 2022

73, avenue de Paris 94165 Saint-Mandé cedex

Tél: 01 49 57 18 79

info@meteoetclimat.fr www.meteoetclimat.fr

[@MeteoClimat](https://twitter.com/MeteoClimat)

[f MeteoetClimat](https://www.facebook.com/MeteoetClimat)

Rédactrice en chef : Morgane DAUDIER (Météo et Climat).

Autres membres : Jean-Claude ANDRÉ (Météo et Climat),

Sylvain COQUILLAT (OMP, Laboratoire d'Aérodynamique), Guy

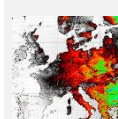
BLANCHET (Météo et Climat), Sonia GADY (Météo et Climat),

Daniel GUÉDALIA (OMP, Laboratoire d'Aérodynamique et Météo et

Climat), Dominique MARBOUTY (Météo et Climat), Yves

MOREL (LEGOS), Samuel MORIN (Météo-France, CNRS,

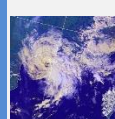
CNRM), Françoise VIMEUX (IRD, HSM-LSCE)



p.2
COUP DE PHARE
Prévision de l'effet
météorologique des
éclipses



p.3
FOCUS
L'apprentissage
automatique et la
prévision du temps



p.4
CHRONIQUE
Les intempéries
méditerranéennes de
novembre 2011



p.7
FOCUS
La pollution
atmosphérique
particulière en Afrique

COUP DE PHARE

Prévision de l'effet météorologique des éclipses

Faisant suite à une demande du secteur de l'énergie, le CNRM prépare, pour la prochaine version de la chaîne de prévision (chaîne en double), des versions des modèles numériques de prévision du temps ARPEGE et AROME qui prennent en compte l'effet météorologique des éclipses de Soleil (totales, partielles, annulaires). Dans ces modèles, le rayonnement solaire entrant au sommet de l'atmosphère y est désormais réduit du degré d'obscurité solaire, ce à chaque pas de temps, permettant la prise en compte déterministe de l'effet non linéaire et tridimensionnel des éclipses sur la température, le vent, la nébulosité, etc. Le calcul précis des positions astronomiques du Soleil et de la Lune a été développé en collaboration avec l'IMCCE (Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides).

atmosphérique devient plus stable. De ce fait, elle a ainsi un triple effet potentiel sur le réseau électrique : augmentation de la consommation par baisse de la température, baisse de la production photovoltaïque, baisse de la production éolienne.

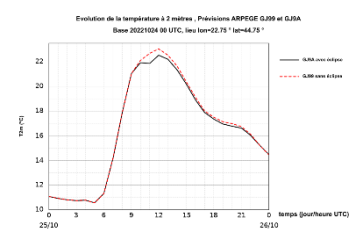


Fig. 2 - Évolution de la température près de Lazu (Roumanie), le 25 octobre 2022, telle que prévue par le modèle ARPEGE avec ou sans prise en compte de l'éclipse



Fig. 3 - Évolution de la vitesse du vent près de Lazu (Roumanie), le 25 octobre 2022, telle que prévue par le modèle ARPEGE avec ou sans prise en compte de l'éclipse

À l'échelle locale, les deux figures ci-dessus ▲ montrent l'évolution de la température et de la force du vent près de Lazu (Roumanie), le 25 octobre 2022, telle que prévue par le modèle ARPEGE avec ou sans prise en compte de l'éclipse. On voit la baisse de température liée à l'éclipse, de l'ordre du degré, et celle de la force du vent, de l'ordre du km/h, pendant l'éclipse. Après l'éclipse la force du vent est un peu plus élevée pour le cas avec éclipse, traduisant l'apparition d'une circulation compensatoire au chauffage différentiel de l'éclipse sur l'horizontale (entre la zone de l'éclipse moins chauffée par le Soleil et les zones alentour plus chauffées relativement).

D'autres études (par exemple Piriou et Lamboley, *La Météorologie* n°28, décembre 1999) ont montré l'existence de cette téléconnexion jusqu'à l'échelle planétaire : des compensations thermiques se mettent en effet en place entre Hémisphère Nord et Hémisphère Sud terrestres, pendant et après une éclipse de soleil, via la circulation atmosphérique horizontale et verticale, tendant à compenser le refroidissement des zones balayées par l'éclipse.

La prise en compte de l'effet des éclipses dans les modèles de prévision est envisagée pour un passage en opérationnel fin 2023 sur la chaîne de production de Météo-France, de manière à être prêt pour les prochaines éclipses majeures de mars 2025 et d'août 2026.

Jean-Marcel PIRIOU, Yann SEITY,
Yann MICHEL, Marie CASSAS

CNRM (Météo-France, CNRS) et Direction des Services
Météorologiques (Météo-France)

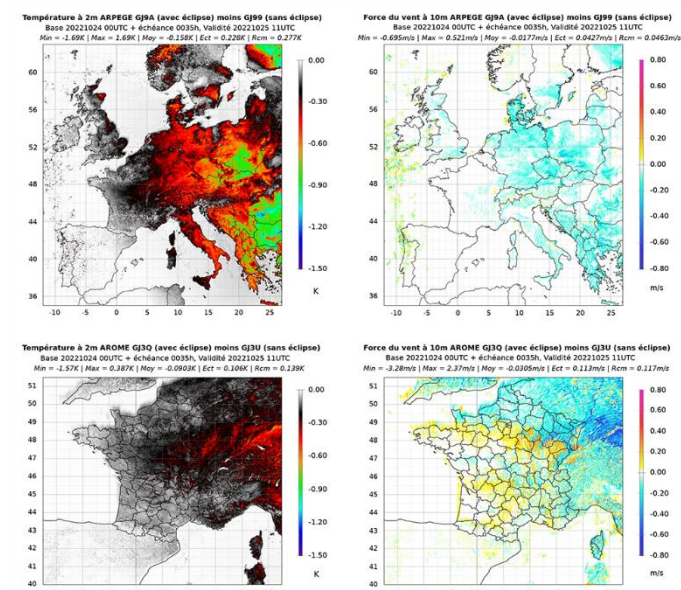


Fig. 1 - Impact sur l'Europe de l'Ouest de l'éclipse du 25 octobre 2022 sur la température (à gauche) et la vitesse du vent (à droite) pour les prévisions des modèles ARPEGE (en haut) et AROME (en bas) à 11 UTC

À l'occasion de l'éclipse partielle récente du 25 octobre 2022 de la France à la Russie, de telles prévisions ont été réalisées par Météo-France, pour servir d'appui aux services d'assistance en prévision proposés aux acteurs du monde de l'énergie.

Un exemple de prévision d'impact sur l'Europe de l'Ouest est proposé en figure 1 ▲, ARPEGE sur les vignettes du haut, AROME sur celles du bas : à gauche l'impact instantané en température de l'éclipse le 25 octobre 2022 à 11 UTC, et à droite l'impact en force du vent à cet instant. Les prévisions indiquent que l'éclipse réduit la température. Elle fait également baisser la force du vent, car la couche limite

L'apprentissage automatique et la prévision du temps

L'apprentissage automatique¹ et spécifiquement l'apprentissage profond, est-il de nature à proposer une autre façon d'envisager la prévision numérique du temps ? On sait déjà que les techniques d'apprentissage automatique apportent une aide très utile à la modélisation numérique du temps (et aussi du climat), que ce soit pour identifier des structures, pour faciliter l'interprétation des résultats ou encore pour prendre en compte des phénomènes de petite échelle non explicitement représentés ("émulation" de paramétrisations²).

La lecture d'articles récents de la littérature scientifique, ainsi que les travaux menés dans plusieurs centres de recherche, entre autres au CEPMMT, semblent ouvrir de nouvelles voies. Dans un article de février 2022³, Ryan Keisler (Descartes Labs à Santa Fe, USA) montre, entre autres résultats, qu'un modèle statistique de type réseau de neurones, calibré sur les réanalyses ERA5 pour les années 1979 à 2020 (à l'exception des années 1991, 2004, 2012, 2016, 2017 et 2020 utilisées pour des tests et pour la validation de la méthode), est capable de "prévoir" avec un bon réalisme l'évolution sur 6 heures de plusieurs variables météorologiques, à partir d'un état initial choisi dans une année de validation (voir figure 1►). En cyclant le processus il est également possible d'obtenir des prévisions à plusieurs jours d'échéance pour un coût négligeable.

Au-delà, l'auteur compare les performances à grande échelle (grille d'environ 1,5 degré) de la méthode qu'il propose et des prévisions opérationnelles du CEPMMT jusqu'à 6 jours d'échéance pour l'année 2020. Si les erreurs quadratiques moyennes de la prévision opérationnelle du CEPMMT restent dans tous les cas de meilleure qualité sur les principales variables météorologiques, la prévision par apprentissage automatique reste néanmoins de qualité comparable à celle du modèle de prévision américain GFS (Global Forecasting System) de la NOAA⁴, voir figure 2►.

Il reste certes un travail important à faire avant de pouvoir extrapoler ce résultat à des résolutions spatiales plus fines et dans un contexte plus proche de l'opérationnel, où l'état initial ne pourra plus être issu d'une réanalyse mais des analyses opérationnelles utilisées par les centres de prévision numérique du temps. Mais un système d'apprentissage automatique performant, même s'il reste essentiellement une approche statistique, semble capable de reproduire de nombreuses caractéristiques des évolutions réelles, au moins pour les échéances les plus rapprochées.

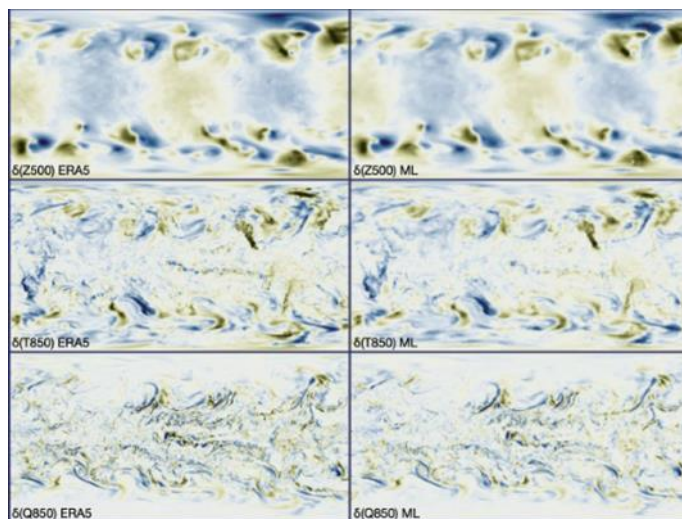


Fig. 1 : Évolutions de t_0 à t_0+6h des champs de géopotential à 500 hPa (haut), de température à 850 hPa (milieu) et d'humidité à 850 hPa (bas) telles que décrites dans la réanalyse dite ERA5 (colonne de gauche) et telles que prédites par apprentissage automatique à partir de la réanalyse à t_0

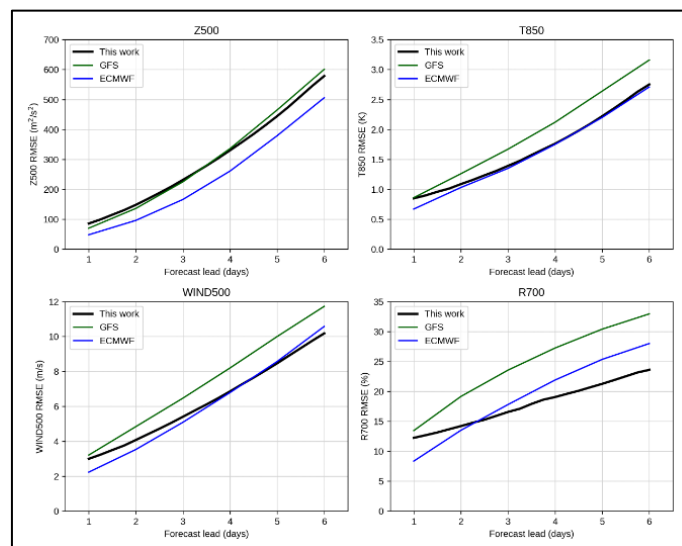


Fig. 2 : Comparaison de l'évolution, en fonction de l'échéance de prévision et pour l'année 2020, des erreurs quadratiques moyennes de prévision pour la méthode par apprentissage automatique (trait noir), pour les prévisions du CEPMMT (trait bleu) et celles de la NOAA (trait vert). De gauche à droite et de haut en bas : géopotential à 500 hPa, température à 850 hPa, vitesse du vent à 500 hPa et humidité relative à 700 hPa.

Jean-Claude ANDRÉ

Météo et Climat

avec ses remerciements à Laure RAYNAUD (CNRM)

(1) L'expression "intelligence artificielle" est souvent utilisée en lieu et place de "apprentissage automatique" (en anglais "machine learning"). La seconde expression est préférée ici, car plus explicite en regard de la méthode utilisée

(2) Voir par exemple : "L'intelligence artificielle en renfort de la simulation météorologique et climatique" dans le numéro 73 de juillet 2019 de *Météo et Climat Info*

(3) "Forecasting global weather with graph neural networks", [arXiv:2202.07575](https://arxiv.org/abs/2202.07575) [physics.ao-ph]

(4) National Oceanic and Atmospheric Administration

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

Les intempéries méditerranéennes de novembre 2011

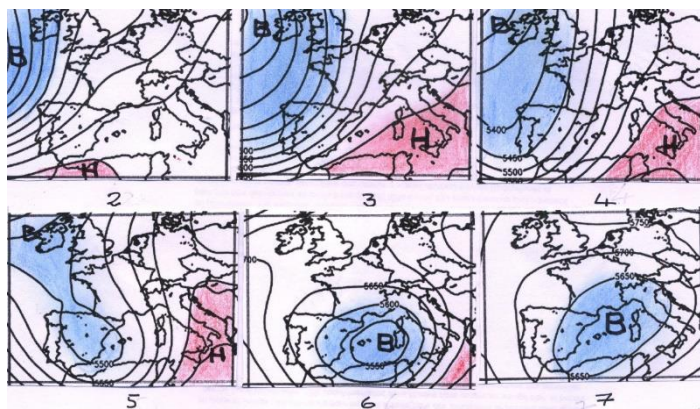


Fig. 1 – Évolution de la situation à 500 hPa du 2 au 7 novembre 2011

Durant la première décennie de novembre 2011, les régions méditerranéennes connaissent un temps très perturbé avec successivement un flux de sud-ouest, un retour d'est et une tempête de type "médicane" ►.

ÉVOLUTION DE LA SITUATION (figure 1 ▲),

Du **1^{er} au 5 novembre**, les régions méditerranéennes sont soumises en altitude à un flux de sud-ouest évoluant en flux de sud-sud-est. Les précipitations d'abord modérées et localisées, se généralisent et s'intensifient.

Le **1^{er} novembre**, c'est l'Hérault qui est principalement touché avec localement plus de 100 mm.

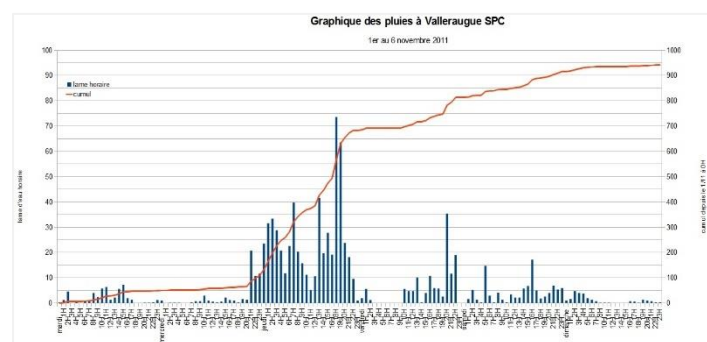


Fig. 2 – Graphique des pluies à Valleraugue du 1^{er} au 6 novembre 2011

Le **2**, c'est au tour des Cévennes (271 mm à Valleraugue (figure 2 ▲), 259 à La Souche, 225 à Valgorge, 202 à Villefort, 191 à Mayres). Le **3**, les cumuls s'enflent encore sur les Cévennes (380 mm à Valleraugue, 324 à Loubaresse, 322 à La Souche, 320 à St-André-de-Valborgne, 307 à Mandagout, 283 à Cassagnas, 266 à Villefort) ; le vent du sud souffle très fort (129 km/h au Mazet-St-Voy) et dans la nuit, une tornade provoque d'importants dégâts entre Anduze et Générargues. Dans les Pyrénées-Orientales, il tombe 201 mm au Boulou, 130 au Perthus, 94 à Brouilla, 92 à Torrellas, 84 à Prats-de-Mollo).

Le **4**, les précipitations sont moins intenses sur les Cévennes (193 mm à Mayres, 168 à Barnas, 150 à Montpezat, 149 à Sablières, 148 à Valleraugue), mais elles gagnent la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (197 mm à St-Martin d'Entraunes, 175 à La Martre, 157 à Châteauneuf-Miravail) et la Corse (210 mm à Felce Aqualina, 208 à La Porta, 200 à Stoppia Nova). Le soir du **4**, lors d'un orage, le marin atteint 114 km/h à Montpellier.

Le **5** est encore une journée bien arrosée dans l'est de Provence-Alpes-Côte d'Azur (202 à Bagnols-en-Forêt, 191 à Caussols, 184 à Seillans, 172 à St-Cézaire s/Siagne, 166 à Fréjus et Aups, 147 à Pégomas, 140 à Isola 2000), dans le Queyras (174 mm à Ristol, 116 à Abriès), la haute-Maurienne (62 à Bessans), localement dans les Pyrénées-Orientales (75 à Banyuls, 60 à Caixas) et en Corse (210 à Corte) ; dans la nuit du 5 au 6, Pégomas (06) est envahi par une coulée de boue.

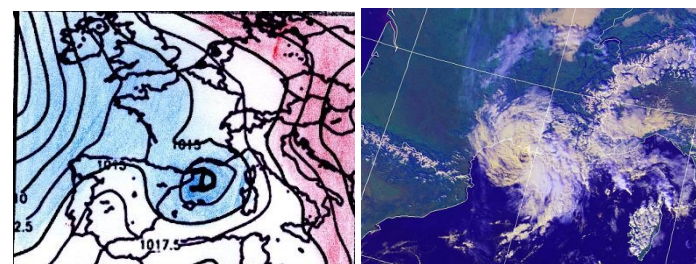


Fig. 3 – Situation en surface le 08/11

Médicane du 08/11

Le **6**, une dépression est centrée entre Les Baléares et la Sardaigne, générant un retour d'est sur nos régions méditerranéennes. Les précipitations se localisent près de la frontière italienne (128 mm à Ristol, 91 à Abriès, 78 à Névache, 55 à Isola 2000) ; les rafales atteignent 134 km/h à St-Raphaël. Le **7**, une dépression se creuse au nord des Baléares et se transforme en "médicane" qui atteint les côtes provençales les **8** et **9** (figure 3 ▲). Les rafales de vent dépassent localement 150 km/h (154 à Porquerolles) et génèrent une forte houle qui submerge une partie de la Côte d'Azur, notamment la Promenade des Anglais à Nice. Au Cap Camarat, il tombe 71 mm le 7 et 117 le 8 ; à Bormes-les-Mimosas, 71 le 7 et 137 le 8...

BILAN PLUVIOMÉTRIQUE

Les cumuls de précipitations de la 1^{ère} décennie de novembre 2011 sont exceptionnels (cf. tableau & figure 4 ▼ page suivante). Les domaines le plus arrosés sont les Cévennes (952 mm à Loubaresse, 901 à La Souche, 852 à Valleraugue, 824 à Mayres, 795 à Valgorge, 754 à Villefort, 723 à Cassagnas, 701 à Mandagout, 679 à St-André-de-Valborgne), le Var (484 à La Celle, 464 à Bagnols-en-Forêt), les Alpes-Maritimes (465 à Caussols, 430 au Col de Bleine, 340 à St-Martin d'Entraunes et Pégomas, 337 à Coursegoules), le Queyras (418 à Ristol, 265 à Abriès) et la Corse (528 à Felce Aqualina, 453 à Stoppia Nova, 422 à La Porta, 379 à Cagnano, mais seulement 34 à Cargèse et 17 à l'Île-Rousse sur la côte occidentale...).

STATIONS	1 ^{ERE} DÉCADE	MAX/JOUR	MOIS
04 - Châteauneuf-Miravail	339	157 (04)	340
Quinson	319	143 (04)	322
05 - Ristolas	418	174 (05)	418
Abriès	265	116 (05)	265
06 - Caussols	465	191 (05)	465
Col de Bleine	430	146 (05)	432
07 - Loubaresse	952	324 (03)	1038
La Souche	901	322 (03)	996
Mayres	824	319 (03)	902
Valgorge	795	270 (03)	872
11 - Portel-des-Corbières	143	70 (03)	248
Narbonne	133	33 (05)	210
13 - Cadarache	266	128 (05)	266
20 - Felce Aqualina	528	210 (04)	886
Stoppia Nova	453	200 (04)	715
La Porta	422	208 (04)	649
Cagnano	379	176 (04)	406
Campile	354	173 (04)	654
26 - Montboucher	258	116 (04)	259
Montélimar	236	95 (04)	237
Donzère	215	74 (04)	219
30 - Valleraugue	852	380 (03)	945
Mandagout	701	307 (03)	817
St-André-de-Valborgne	679	320 (03)	769
Le Vigan	636	243 (03)	764
34 - Roqueredonde	444	170 (03)	626
St-Maurice-Navacelle	412	154 (03)	657
Les Plans	402	165 (03)	552
43 - Les Estables	309	130 (03)	309
48 - Villefort	754	266 (03)	846
Cassagnas	723	283 (03)	824
St-Martin-de-Lansuscle	621	255 (03)	693
Bassurels	610	253 (03)	733
66 - Le Perthus	246	130 (03)	474
Brouilla	220	94 (03)	425
Banyuls	170	75 (05)	395
73 - Bessans	120	62 (05)	120
Mont-Cenis	114	39 (05)	114
83 - La Celle	485	153 (05)	491
Bagnols-en-Forêt	464	202 (05)	464
84 - Lapalud	285	105 (04)	288

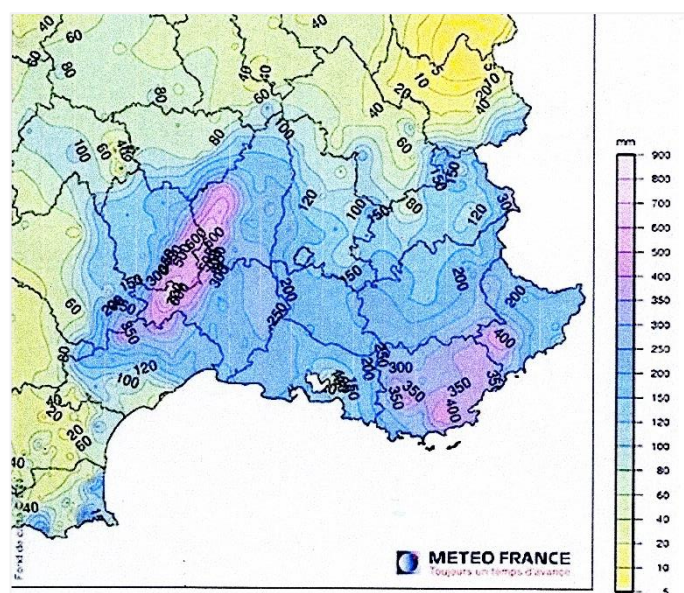


Fig. 4 – Cumul de précipitations du 1^{er} au 9 novembre 2011

INCIDENCES DES INTEMPÉRIES

Outre les événements déjà évoqués, il faut signaler d'importantes crues des cours d'eau des Alpes-Maritimes et du Var (graves inondations dans la vallée de l'Argens). Les intempéries ont provoqué la mort de 5 personnes. 312 communes ont été reconnues en état de catastrophe naturelle dans 12 départements (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Ardèche, Aveyron, Bouches-du-Rhône, Haute-Corse, Corse du Sud, Gard, Hérault, Lozère, Pyrénées-Orientales et Var).

Guy BLANCHET
Météo et Climat

L'auteur remercie Guillaume Jallais pour la fourniture de données.

⚡ EN BREF

OCTOBRE 2022 : UN MOIS EXCEPTIONNELLEMENT CHAUD

Comme une grande partie de l'Europe, la France a connu une chaleur exceptionnelle en octobre avec un épisode remarquable du 15 au 31. La température moyenne nationale du mois affiche **17,2°**, soit 3,5° au-dessus de la normale 1991-2020, mais dans plusieurs régions, notamment Auvergne-Rhône-Alpes, l'anomalie est encore plus forte, le record de France étant à Clermont-Ferrand avec +5,3° ! Octobre 2022 est le mois le plus chaud depuis au moins 1900 ; il devance octobre 2001 (2,6° au-dessus de la normale) et octobre 2006 (+2,5°). Dans plusieurs villes, dont beaucoup en Auvergne-Rhône-Alpes, octobre a été plus chaud que septembre ! C'est surtout la seconde quinzaine qui présente l'anomalie la plus marquée, avec en moyenne 5,6° au-dessus de la normale (+1,2° pour la 1^{ère} quinzaine). Le **28 octobre** a été la journée la plus chaude avec une moyenne nationale de **19,5°**, soit 7,4° au-dessus de la normale).

Dans le Sud-ouest, les 30° ont souvent été dépassés : 31,5° à Tarbes les 28 et 29, 32,5° à Ger (64) le 29 et **33,3°** à Lomné (65) le 29. La fréquence des maximums $\geq 25^\circ$ a atteint 22 jours à Aix-en-Provence, (ancien record : 13 en 2004), 21 à Salon-de-Provence, 18 à Istres et au Luc-en-Provence et 15 à Perpignan. À noter que les gelées, inexistantes en plaine à l'exception de Charleville-Mézières (2 jours) et de Mourmelon-le-Grand (51 ; 3 jours), ont été rarissimes en montagne : 1 jour à Bessans (73 ; normale 16 jours), l'Alpe d'Huez (38 ; normale 8), à Formiguères (66 ; normale 6), 2 à Saugues (43 ; normale 7). Aucune gelée n'a même été enregistrée dans des stations où elles sont habituelles en octobre, comme Le Puy-Loudes (normale 4), Chamonix (9), Val d'Isère (12), Tignes (12), les Estables (4), Gavarnie (5) et Mouthe (10)...

Guy BLANCHET
Météo et Climat

⚡ EN BREF

LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE EN FRANCE S'ANNONCE PLUS IMPORTANT QUE PRÉVU JUSQU'ICI

En adaptant à la France la méthode utilisée par le GIEC pour estimer le réchauffement planétaire, des scientifiques du CNRM, du CERFACS et de la Direction de la climatologie de Météo-France viennent de revoir à la hausse les températures qui attendent le pays. D'ici 2100, cette augmentation serait de 3,8°C par rapport au début du XX^e siècle, et ce dans un scénario d'émissions modérées de gaz à effet de serre.

+ d'info : <https://bit.ly/3gtosbr>

IMPACT DE L'ANTHROPOCÈNE SUR LES CYCLONES TROPICAUX DEPUIS LE PETIT ÂGE GLACIAIRE ?

Pour répondre à cette question une étude, réalisée par des chercheurs issus de Franche-Comté (Laboratoires Chrono-Environnement et Théma), de Toulouse (Laboratoire TRACES), d'Aix-en-Provence (Laboratoire CEREGE) et des universités de Téhéran et Pise, a permis d'exploiter les archives historiques françaises et britanniques du sud de l'Océan Indien depuis 1650. L'étude confirme un lien fort, tant aux échelles séculaires que décennales, entre le réchauffement/refroidissement des eaux de surface et la fréquence des cyclones tropicaux. Elle évalue également la relation entre la fréquence et l'intensité des cyclones. Sur le long terme, et de manière significative, l'année 1940 semble représenter un tournant : avant cette date les données présentent des cycles décennaux clairs, reflétant le forçage radiatif solaire, tandis qu'au-delà le réchauffement anthropique conduit à une multiplication par quatre en moyenne des cyclones tropicaux régionaux.

+ d'info : <https://bit.ly/3VoYDey>



UNE TÉLÉ-MESURE DE LA PROFONDEUR DE NEIGE INSPIRÉE PAR L'ÉTUDE DES FOURMIS

Une étude réalisée par la NASA a montré la possibilité de mesurer l'épaisseur de neige à l'aide d'un lidar embarqué sur un satellite ou un avion. La difficulté d'une telle mesure est liée au fait que les photons qui pénètrent dans la neige sont réfléchis par les cristaux et suivent donc des trajets aléatoires avant d'être réfléchis. L'étude a pu montrer que la profondeur de neige pouvait être approchée comme la moitié de la longueur des trajets effectués par les photons. Ce résultat a été obtenu en appliquant un modèle développé en biologie pour évaluer la longueur des trajets effectués par les fourmis pour sortir de leur fourmilière.

Source : BAMS volume 103, n°8, août 2022



Événement de lancement du Bilan mondial de l'action climat par secteur 2022

L'association Climate Chance, membre associé de Météo et Climat organise, en partenariat avec le Comité 21, un événement à l'occasion du lancement du *Bilan mondial de l'action climat par secteur 2022*.

Climate Chance publie ce rapport depuis quatre ans et le présente chaque année au moment de la COP. Il fournit un panorama unique au niveau mondial des actions effectivement réalisées par les différents acteurs non-étatiques, dans les principaux secteurs d'émissions : énergie, transport, bâtiment, industrie, déchets et usages des sols.

Cet événement sera l'occasion de réunir l'ensemble du réseau Climate Chance -et plus largement la communauté "climat"- et de partager un moment convivial de networking.

Autour de la thématique **"À un an du Global Stocktake, quels résultats et quelles perspectives pour l'action climat dans un contexte géopolitique restreint ?"**, le programme s'articulera autour de 4 moments :

- 18h30-18h45 : Accueil & Keynote.
- 18h45-19h15 : Décryptage des messages-clés du rapport lors d'une présentation des grands enseignements du *Bilan sectoriel 2022* par l'équipe de l'Observatoire Climate Chance.
- 19h15-20h : Table ronde réunissant un panel d'experts, représentants de collectivité, ONG, entreprise et think tank.
- 20h-22h : Cocktail dînatoire & networking.

Jeudi 8 décembre 18h30 – 22h

À l'Académie du Climat

2, place Baudoyer, Paris 4^e

+ Info et inscription : <https://bit.ly/3tSVqrJ>



La pollution atmosphérique particulaire en Afrique

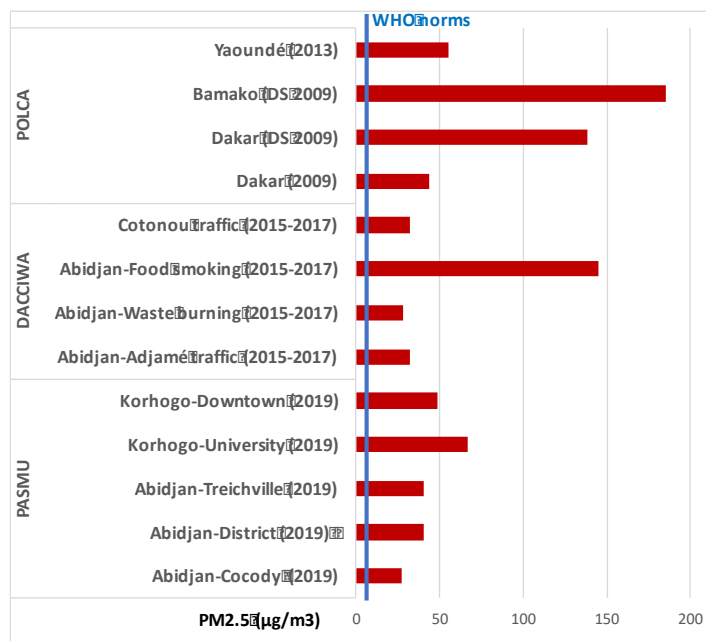


Fig.1 : Concentrations annuelles moyennes de PM2.5 dans différentes villes africaines (DS : saison sèche). La ligne bleue représente la norme recommandée de l'OMS. POLCA, DACCIWA et PASMU sont trois de nos projets scientifiques réalisés, portant sur la qualité de l'air et la santé en Afrique. (Pour rappel, les concentrations moyennes annuelles dans les villes françaises varient entre 5 et 15 µg/m³)

Dans un contexte d'urbanisation rapide, l'Afrique est confrontée à une augmentation peu régulée des émissions anthropiques des polluants particulaires qui impactent la qualité de l'air de ses villes et la santé de ses populations. Depuis une décennie, notre équipe, composée de chercheurs et d'étudiants français et africains aux compétences multidisciplinaires, a développé plusieurs projets scientifiques sur ces questions.

Voici les résultats phare de ces travaux, issus de nombreuses expériences de terrain dans des villes africaines, de l'établissement d'inventaires d'émissions et de simulations numériques.

➔ Les niveaux de concentration des polluants particulaires en zones urbaines sont 3 à 15 fois plus importants que les normes recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ;

➔ Les pollutions proviennent d'un mélange de sources anthropiques urbaines et de sources transportées comme les poussières désertiques venant du Sahel et du Sahara et les feux de savane, avec de fortes variations saisonnières. Parmi les sources anthropiques, on note l'importance des activités domestiques et commerciales, des véhicules (très souvent anciens), du brûlage des décharges etc ...¹

➔ L'Afrique pourrait devenir le premier émetteur de polluants anthropiques en 2030 si aucune mesure de réduction n'est envisagée ;

➔ On note de fortes variations spatiales de la pollution particulaire dans les villes africaines, étroitement liées au niveau de vie des populations ;

➔ En Afrique de l'Ouest et Centrale, l'aérosol carboné et les poussières désertiques sont les principaux composants des aérosols alors qu'en Afrique du Sud, on note la prédominance des ions sulfates : ces différences étant étroitement liées à l'impact des sources d'émissions locales et régionales ;

➔ L'aérosol carboné de combustion possède des caractéristiques physicochimiques qui lui confèrent un fort potentiel inflammatoire ;

➔ En Afrique, la pollution par les particules fines causerait un million de décès prématurés chaque année. En 2030, la mise en place de mesures d'atténuation des émissions diviserait par 3 le nombre de décès prématurés ;

➔ La pollution de l'air fait partie d'un ensemble d'aléas affectant les populations au quotidien, liés à la pauvreté et/ou à la hiérarchie sociale de sorte que ses risques pour la santé ne sont pas priorisés.

Rechercher des solutions durables pour limiter les risques sanitaires liés à la pollution particulaire dans les villes africaines est aujourd'hui impératif. C'est l'objet de notre nouveau projet APIMAMA (Air Pollution Mitigation Actions for Megacities in Africa, ANR 2022-2025), aux approches interdisciplinaire et participative, avec Abidjan (Côte d'Ivoire) comme ville-laboratoire.

Cathy LIOUSSE

LAERO, Toulouse et al².

Pour en savoir plus :

Adon et al., 2020, Atmos. Chem. Phys., 20, 5327–5354.

Doumbia et al., 2012, Atmos. Env. 54, 529–537.

Keita et al., 2021, Earth System Science Data, [10.5194/essd-13-3691-2021](https://doi.org/10.5194/essd-13-3691-2021).

Léon et al., 2021, Atmos. Chem. Phys., 21, 1815–1834.

(1) Notre équipe fait partie du groupe de travail Afrique du projet international GEIA sur les émissions (Global Emissions Initiative : igacproject.org). Les données sur les émissions sont mises à la disposition de la communauté via la base de données ECCAD (eccad.aeris-data.fr).

(2) LAERO Toulouse : S. Keita, T. Doumbia, J.F. Léon, C. Granier, E. Gardrat, M. Dias-Alves, C. Galy-Lacaux, L. Roblou, F. Solmon, H. Cachier, J. Adon ; LASMES Côte d'Ivoire : V. Yoboué, S. Gnamien, E. N'Datchoh Touré, E. Assamoi, J. Bahino, M. Doumbia, G. Osohou, N. Brou, C. Mbegan, F. Evilafo ; GET : S. Becerra, M. Belland, A. Bonnasieux, M. Scandella ; Université Paris Diderot : A. Baeza-Squiban ; Université de Montpellier : I. Annesi-Maesano ; Université de Cotonou, Bénin : A. Akpo et J. Djossou ; Institut Pasteur Côte d'Ivoire : K. Kouamé ; Université de Douala, Douala, Cameroun : M. Quafo ; Xi'an Jiaotong University, China : H. Xu

AGENDA

Nos manifestations

Journée scientifique "Comprendre et s'appropriier les messages-clés du 6^{ème} rapport du GIEC"

13 décembre 2022 | Hôtel de l'Industrie (Paris 6^e)



Journée animée par
Eloi CHOPLIN Journaliste

PROGRAMME

9h15 - Ouverture
Jean JOUZEL Président
de Météo et Climat

9h30 - Grand témoin
Valérie MASSON-DELMOTTE Co-présidente
du Groupe I du GIEC

SESSION 1 "Communiquer sur le changement climatique et ses impacts"

10h - Keynote 1 : Christophe CASSOU Climatologue.
Directeur de recherche CNRS

10h20 - Table-ronde 1 : Samuel MORIN CNRM (Météo-France - CNRS), **Daniel COMPAGNON** Sciences Po Bordeaux & AcclimaTerra, **Michel DUMORET** France Télévisions, **Marie POCHON** Députée de la Drôme. Initiatrice de la pétition *L'Affaire du Siècle*, **David WILGENBUS** Délégué exécutif de l'Office for Climate Education

SESSION 2 "Atténuer le changement climatique"

11h40 - Keynote 2 : Yamina SAHEB Climatologue. Directeur de recherche CNRS

12h - Table-ronde 2 : Yann FRANÇOISE Ville de Paris, **Joseph HAJJAR** Secrétariat Général à la Planification, **Benoît LEGUET** I4CE, **Valérie QUINIOU-RAMUS** ADEME, **Lola VALLEJO** IDDRI

SESSION 3 "S'adapter à un climat qui change"

14h30 - Keynote 3 : Wolfgang CRAMER Directeur de recherches CNRS à l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie Marine et Continentale

15h - Table-ronde 3 : Christophe BUFFET AFD, **Sarah FEUILLETTE** AESN, **Anne-Sophie GRAVE** CDC Habitat, **Sandra LAVOREL** CNRS, **David MONCOULON** CCR

16h - Conclusion
Marie CARREGA ONERC

16h30 - Clôture
Claude NAHON Secrétaire Générale de Météo et Climat

+ Info et inscription : <https://bit.ly/3Cl7E1b>

PARUTION

La Météorologie



Sommaire n°119 Novembre 2022

LA VIE DE MÉTÉO ET CLIMAT

■ 19^{ème} Forum International de la Météo et du Climat 2022

ARTICLES

- Relevés de température et méthodes d'étalonnage des thermomètres à l'Observatoire de Paris (1683-1732) (E. CHASSEFIÈRE)
- Lewis Fry Richardson et ses contributions aux mathématiques, à la météorologie et aux modèles de conflits - Partie I (J. HUNT, J. COIFFIER)
- Dispersion des plastiques marins flottants à la surface des océans (C. MAES)
- Observer les nuages au sommet du puy de Dôme (L. DEQUILLAUME & A. BIANCO)
- Normales climatiques 1991-2020 (M. SOREL & AL.)

LE TEMPS DES ÉCRIVAINS

LU POUR VOUS, VIENT DE PARAÎTRE

SAISON CYCLONIQUE

LES PHOTOS DU MOIS

RÉSUMÉS CLIMATIQUES

ANNONCES

7-19 déc.
2022

COP-15 de l'ONU sur la Biodiversité
Montréal | Canada

La deuxième partie de la Conférence des Nations unies sur la biodiversité (COP-15) se tiendra à Montréal (Canada) du 7 au 19 décembre 2022. La première partie s'est tenue à Kunming en Chine, le 11 octobre 2021. En raison de la situation de pandémie, cette première phase de la conférence s'est tenue virtuellement, avec une participation limitée sur place à Kunming.

+ d'info : <https://bit.ly/3AFoCdf>

8 déc
2022

Forum Zéro Carbone
Hôtel de Ville | Paris

A l'occasion de la journée mondiale du climat le 8 décembre, et quelques semaines après la COP 27, cette nouvelle édition réunira les meilleurs experts pour débattre avec les maires des défis qui attendent nos villes,

+ d'info : <https://ocarbonne.fr/>