

ENTRETIEN



Marilyn N. RAPHAEL

Professeur au Département de Géographie, University of California, Los Angeles
Présidente du Comité de recherche Antarctique ASPeCT

Professeure Raphael, pouvez-vous présenter votre parcours et décrire le programme ASPeCT (organisation de recherche dédiée à l'étude du climat antarctique) ?

Je suis Trinadienne. À Trinidad, le climat dicte notre vie et on enseigne la climatologie dès l'école primaire. Cela m'a fasciné et j'ai décidé d'en faire mon métier. Je suis professeur à l'Université de Californie à Los Angeles où j'enseigne la climatologie, en particulier le climat antarctique.

Je suis présidente d'ASPeCT. C'est une organisation internationale multidisciplinaire qui initie et soutient des recherches sur l'Antarctique. Plus de quarante pays en font partie, dont la France qui est un acteur important, notamment via le Comité National Français des Recherches Arctiques et Antarctiques (CNFRA).

L'objectif d'ASPeCT est d'améliorer notre compréhension de l'évolution des glaces de mer de l'Antarctique en réponse au changement climatique. Nous mettons en place des programmes de terrain, avec une surveillance in situ de la couverture de glace.

Pourquoi l'Antarctique est si important pour l'étude du climat ?

L'Antarctique est un continent d'une beauté fantastique avec ses glaciers, ses icebergs énormes, de la taille de petits pays insulaires, et son volcan actif (Mt. Erebus). Sa bande côtière fournit un habitat froid à de nombreuses espèces qui ne survivraient pas ailleurs : manchots et autres oiseaux, phoques, baleines... C'est donc un patrimoine à préserver, et qui est très vulnérable. En raison du changement climatique, les populations de manchots sont menacées, voire en déclin.

Comme il est extrêmement éloigné, nous avons tendance à ne pas penser que cela a un effet sur nos vies. Mais c'est aussi un régulateur majeur du climat: sans l'Antarctique et ses glaces, le climat mondial serait complètement différent. Par exemple, chaque année, 17 à 20 millions de kilomètres carrés de glace de mer se forment dans l'océan Austral. Au fur et à mesure de sa formation, la saumure dense est séparée de l'eau douce (la glace) et coule au fond de l'océan Austral avant de s'écouler vers le Nord et de contribuer au transfert de chaleur entre les hémisphères par les océans.

Il a également gardé une trace du climat passé de notre planète dans sa glace. Il nous permet donc aussi d'apprendre beaucoup sur le climat de la terre, passé et présent.

Quels sont les sujets récents des recherches en Antarctique ?

Il existe de nombreux résultats de recherche intéressants, mais j'en mentionnerai deux. Au contraire de la glace de mer de l'Arctique qui diminue, celle de l'Antarctique a connu une légère augmentation au cours des dernières décennies. Mais elle a subi en 2016 une diminution soudaine et spectaculaire avec un minimum record en 2017 !

Par ailleurs, le continent perd de la masse, la glace continentale fond. Une fonte rapide se produit le long des côtes de l'Antarctique occidental et sur la Péninsule Antarctique. Nous cherchons à comprendre pourquoi et à prévoir si ces fontes vont se poursuivre ou peuvent être stoppées.

Et les futurs enjeux ou défis ?

L'éloignement et le climat rigoureux de l'Antarctique rendent l'observation très difficile, et posent des soucis logistiques.

La plupart des observations se font en été, nous savons donc relativement peu de choses sur ce qui se passe pendant l'hiver austral. Je pense que l'un de nos plus grands défis consiste à faire des observations in situ pendant cette saison, en particulier pour comprendre les processus liés à la glace de mer, pour bien les représenter dans les modèles climatiques.

Propos recueillis par
Yves MOREL OMP/LEGOS

EN BREF

L'EMPREINTE TOUJOURS PLUS GRANDE DE L'ACTIVITÉ HUMAINE SUR L'OcéAN

L'océan couvre 70 % de la surface du globe. Il est une source majeure de vie et le plus important réservoir d'énergie du système climatique. Du fait de son inertie thermique, il se modifie plus lentement que les surfaces continentales, mais ces modifications durent bien plus longtemps. À l'aide de modèles climatiques et d'observations, une équipe internationale (dont le LOCEAN-IPSL) vient, pour la première fois, de déterminer à quel moment (ou "temps d'émergence") les changements de température et de salinité ont commencé à dépasser les variations naturelles de l'océan, y compris dans ses zones les plus profondes.

+ d'info : <https://bit.ly/2RUoImL>

Météo et Climat Info n°80 - Septembre 2020

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

Rédactrice en chef : Morgane DAUDIER (Météo et Climat). Autres membres : Jean-Claude ANDRÉ (Météo et Climat), Guy BLANCHET (Météo et Climat), Philippe BOUGEAULT (Météo-France), Isabelle GENAU (IPSL), Daniel GUÉDALIA (OMP, Laboratoire d'Aérodynamique et Météo et Climat), Yves MOREL (LEGOS), Claude PASTRE (Météo et Climat), Catherine SENIOR (IPSL).

p.2
COUP DE PHARE
Coriolis : une infrastructure intégrée d'observation de l'océan

p.4
CHRONIQUE
Sécheresse et chaleur en septembre et octobre 1985

p.6
EN BREF
L'épisode cévenol du 19 septembre 2020

p.6
EN BREF
Une nouvelle version numérique pour la revue La Météorologie

COUP DE PHARE

CORIOLIS : une infrastructure intégrée d'observation de l'océan pour l'océanographie opérationnelle et la recherche sur le climat

Coriolis a émergé au début des années 2000 afin de structurer les activités d'observation de l'océan menées en France pour leur donner une plus grande cohérence et une visibilité internationale. Cette période coïncide avec le développement de l'océanographie opérationnelle, utilisatrice de données en temps quasi réel, jusqu'alors issues de produits satellitaires (niveau de la mer, température de surface...), pour alimenter des modèles numériques. Elle correspond aussi au développement des réseaux d'observations globaux de l'océan, en particulier par les flotteurs profilants ARGO les réseaux de mouillage instrumentés tropicaux (TAO, PIRATA...), les mesures d'opportunité par des navires de commerce ou les bouées dérivantes instrumentées, pour la fourniture de données météorologiques et océaniques. Complétés depuis par les instrumentations portées par des mammifères marins et l'intégration des réseaux de marégraphes mesurant le niveau de la mer, ces réseaux souvent issus d'initiatives de chercheurs requerraient une coopération internationale pour leur pérennisation et un suivi rigoureux des données produites, leur qualification et leur diffusion, en temps réel ou différé. C'est ce rôle qu'a joué Coriolis en intégrant les activités des différents opérateurs sous un Système global d'Observation et d'Expérimentation pour la Recherche en Environnement. Les laboratoires de recherche sont fortement impliqués dans la validation et l'analyse des données via le Groupe Mission Mercator et Coriolis.

Un des objectifs majeurs de Coriolis est la constitution de bases de données validées globales sur l'ensemble des océans, ainsi que des mers régionales de l'Europe, permettant l'analyse précise de la variabilité passée pour préciser la contribution de l'évolution des températures océaniques au réchauffement global et au bilan énergétique de la planète, ainsi que des modes de variabilité de température et de salinité des dernières décennies.

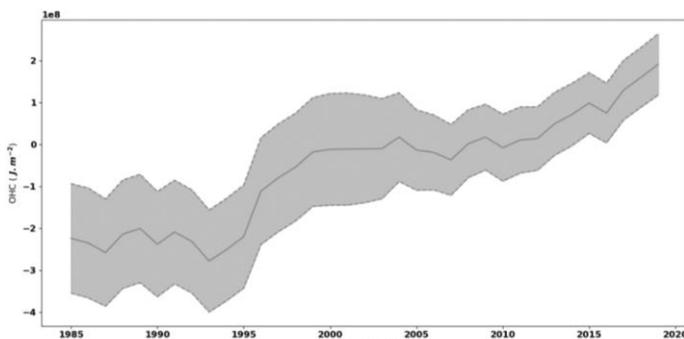


Fig.1 - Evolution du contenu de chaleur océanique globale calculé entre -60°N et 60°N, pour la couche océanique de 0 à 700m de profondeur, à partir de l'analyse objective des données Coriolis-CORA (Szekely et al. 2019). La zone grisée donne l'incertitude essentiellement liée au manque de couverture des observations, et qui se réduit depuis 2005 grâce à Coriolis

La figure 1 ▲ montre l'évolution de 1985 à 2020 de la quantité de chaleur de l'océan (en Joules par m^2) contenue entre 0 et 700m, obtenue à partir de millions de profils de température et de salinité océaniques. L'évolution observée correspond à une augmentation moyenne globale de l'ordre de $1^\circ C$.

En 2014, une importante réflexion au sein de la communauté impliquée (institutionnelle, mais aussi recherche) a permis la mise en place d'une gouvernance unique entre les réseaux d'observations associés, un élargissement vers une composante côtière, mais aussi d'inclure des paramètres chimiques, comme l'oxygène (Fig. 2 ▼). En particulier, les zones de minimum d'oxygène ont un impact négatif sur la distribution des populations de poissons et la pêche. Selon l'IPCC, elles se seraient étendues de 3 à 8 % au cours des dernières décennies, probablement en réponse au changement climatique.

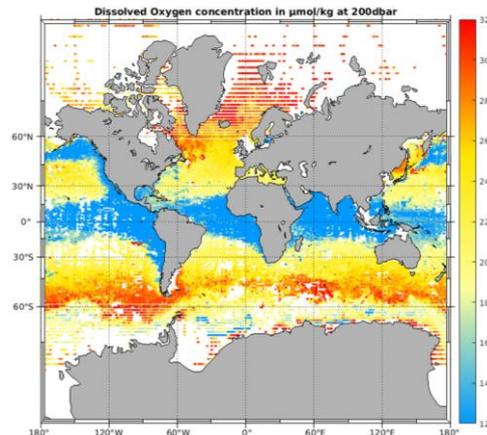
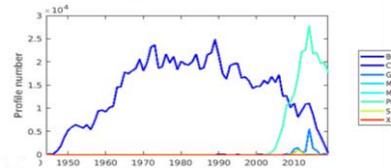


Fig.2 - En haut : archive rassemblée et qualifiée de données d'oxygène dissous essentiellement issues de sondes CTD-O2 (CT) lors de campagnes en mer puis du réseau de flotteurs ARGO (PF). En bas : concentration en oxygène dissous à 200m (dbar) calculée à partir de cette archive. On remarque les zones de minimum d'oxygène (ZMO) notamment dans la bande tropicale (bande de faible concentration en bleu)

Actuellement Coriolis œuvre étroitement avec les structures internationales et Européennes, comme GOOS (Global Ocean Observing System) de la Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO) et EuroGOOS (pendant Européen). Il héberge le JCOMMOPS, structure internationale en charge du suivi du réseau global d'observation des océans et pilote le centre In Situ du Service Marin Copernicus (phases I et II), jouant ainsi un rôle structurant au niveau Européen.

Les enjeux futurs concernent l'extension des observations vers l'océan profond, la mesure d'autres paramètres biogéochimiques (chlorophylle, nitrates, pH...) ainsi que la maintenance des principaux réseaux existants, qui sont souvent portés par des chercheurs au sein des organismes de recherche.

Gilles REVERDIN CNRS, Laboratoire d'océanographie et du climat, Paris, **Sylvie POULIQUEN** Ifremer, Coriolis, Plouzané, **Virginie RACAPÉ** CNRS, Coriolis R&D, Plouzané, **Tanguy SZEKELY** Ocean-Scope, Brest, **Jérôme GOURRION** Ocean-Scope, Brest, **Thierry CARVAL** Ifremer, Coriolis, Plouzané

⚡ EN BREF



AUX ÉTATS-UNIS, LE PLAN DÉMOCRATE POUR LE CLIMAT

Fin juin, le comité démocrate ad-hoc sur la crise climatique, dont la création a été autorisée par le Congrès en janvier 2019, a publié sa stratégie, sous le nom de "Action plan for a clean energy economy and a health, resilient, and just America". Le plan fait état de la stratégie démocrate relative à la préparation des États-Unis face au réchauffement climatique en couvrant de nombreux aspects, notamment un axe de travail entier consacré à la structuration de la recherche scientifique sur le changement climatique.

Il ambitionne aussi d'atteindre une économie neutre en carbone d'ici 2050. Le plan s'attaque à un large éventail de sujets quasi-exhaustif, des infrastructures aux énergies renouvelables, en passant par le transport, le logement, l'eau, les technologies vertes, etc. Il envisage notamment la mise en place d'un marché du carbone, et traite par ailleurs de sujets comme la justice environnementale, la santé publique, ou la conservation de la biodiversité.

+ d'info : <https://bit.ly/2Eu2RQ2>

DES OUTILS POUR "PRÉVOIR" LES FEUX DE FORÊT ?

Ses 15 millions d'hectares de forêt font de la France le troisième pays le plus boisé d'Europe. Pour protéger cette richesse, les scientifiques développent notamment des modèles dont l'objectif, à l'instar de ce qui est déjà fait pour les crues et les inondations, est de mettre en place une chaîne de calcul feu-atmosphère utilisée en cas d'urgence et pouvant être intégrée au système de prévision de Météo-France lorsque les risques d'incendie sont importants. Le programme national Firecaster, porté par le laboratoire "Science pour l'environnement" (SPE, Corte) en partenariat avec plusieurs laboratoires toulousains, coordonne les codes français de prévision d'incendie de végétation.

+ d'info : <https://bit.ly/2RWoFqQ>

LA PRESSE AMÉRICAINE REND COMPTE DE LA PRESSION SUBIE PAR LES SCIENTIFIQUES AMÉRICAINS DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT

Plusieurs articles de la presse généraliste ou scientifique rendent compte de pressions exercées par l'administration sur la communauté scientifique et plus particulièrement les chercheurs qui traitent des questions environnementales ou liées au climat. Les journaux rapportent plusieurs faits au cours desquels la science a été ignorée dans la prise de décisions, l'influence des industriels a augmenté, la voix des scientifiques a été censurée, les comités scientifiques ou d'experts ont été ignorés ou restructurés, et la collecte et la diffusion d'informations scientifiques a été plusieurs fois entravée.

+ d'info : <https://bit.ly/2RRHA5U>

PREMIÈRE ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE ET PROTOXYDE D'AZOTE ASSOCIÉES AUX ZONES HUMIDES AMAZONIENNES

Les zones humides (ZH), zones de transition entre écosystèmes terrestres et aquatiques, fournissent de nombreux bénéfices naturels tels que la purification des eaux, le contrôle et l'écrêtement des crues, la stabilisation des berges, la séquestration du carbone, la transformation de l'azote, etc. Néanmoins, les ZH amazoniennes sont soumises à une inondation saisonnière pouvant atteindre plus de 300 000 km² de surface inondée, un phénomène naturel responsable d'une forte activation de la dénitrification, processus de respiration des sols en conditions anaérobies produisant du dioxyde de carbone (CO₂) et du protoxyde d'azote (N₂O), deux importants gaz à effet de serre responsables du changement climatique.

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

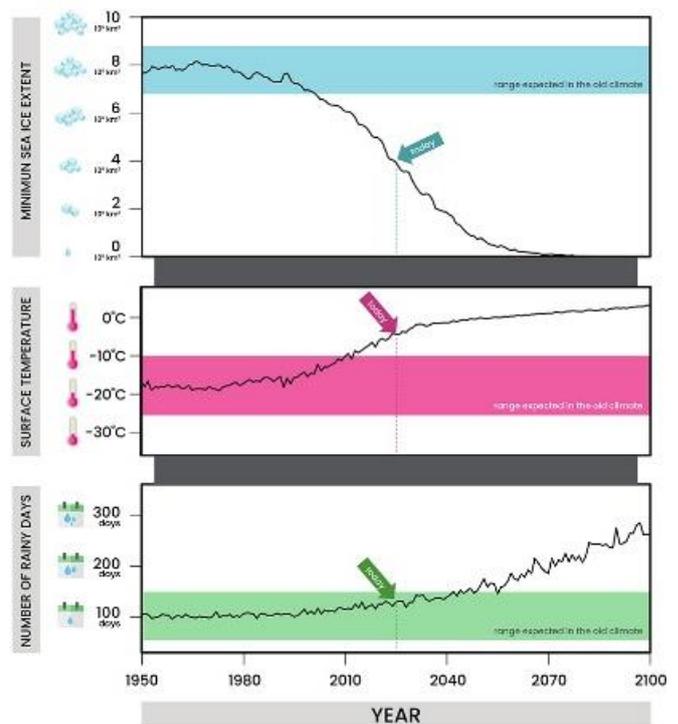
LA SÉCHERESSE EN EUROPE RÉDUIT L'ABSORPTION DE CARBONE ET LE RENDEMENT DES CULTURES

Un ensemble d'études regroupant plus de 200 scientifiques (dont le LSCE-IPSL) montre comment les écosystèmes européens réagissent à des conditions d'extrême sécheresse, comme celles qui se sont produites au cours des trois derniers étés. L'été 2018, notamment, a enregistré la plus grande superficie jamais atteinte en Europe par une sécheresse. Des records de température ont été battus dans de nombreuses régions, des incendies ont éclaté dans les pays nordiques et plusieurs pays ont été touchés par de mauvaises récoltes. + d'info : <https://bit.ly/3hVds45>

LA TRANSITION CLIMATIQUE DE L'ARCTIQUE

Sous la pression du réchauffement rapide, l'Arctique évolue vers un système climatique entièrement différent. L'étendue des glaces en fin d'été, au moment où celles-ci atteignent leur extension minimale, relève désormais d'un climat statistiquement différent, de même que pour la température de l'air en surface et que le nombre de journées pluvieuses et non plus neigeuses. + d'info : <https://bit.ly/330msRk>

CLIMATE TRANSITION IN THE ARCTIC



LA VARIABILITÉ DE LA CIRCULATION THERMOHALINE AVEC SES COURANTS PROFONDS ET ABYSSAUX RÉVÉLÉE POUR LA PREMIÈRE FOIS DANS L'ATLANTIQUE SUD

L'Atlantique est le plus petit des bassins océaniques de la Terre. Néanmoins, il joue un rôle majeur pour nos sociétés, car il influence fortement le climat de notre planète à toutes les échelles de temps (de la météorologie au paléoclimatique). Ce rôle primordial est dû à la circulation méridionale de retour (de l'anglais Meridional Overturning Circulation- MOC - aussi appelée "circulation thermohaline"), qui relie les deux régions polaires et transfère près d'un demi-pétawatt d'énergie de l'hémisphère sud à l'hémisphère nord. Cette circulation océanique a des répercussions marquées, bien qu'elles ne soient pas encore entièrement comprises, sur les variations à l'échelle planétaire des courants marins et de la circulation atmosphérique. + d'info : <https://bit.ly/3iYz8s>

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

Sécheresse et chaleur en septembre et octobre 1985

SITUATION MOYENNE À 500 HPA

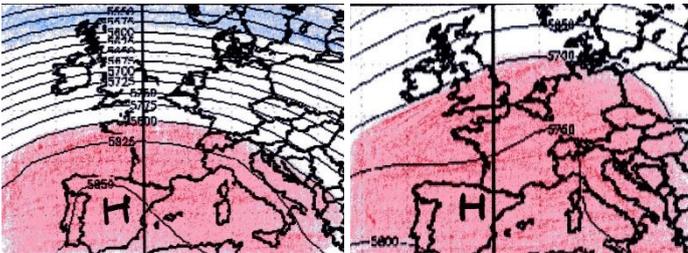


Fig. 1 - Septembre 1985

Fig. 2 - Octobre 1985

Des conditions météorologiques exceptionnelles ont régné sur la France durant les mois de septembre et octobre 1985 : remarquable sécheresse, vague de chaleur tardive et ensoleillement généreux.

LES CONDITIONS GÉNÉRALES

Septembre et octobre 1985 ont connu une fréquence exceptionnelle des situations anticycloniques : 21 jours en septembre et 25 en octobre. Rares ont été les périodes perturbées : du 1^{er} au 5 septembre, le 15 septembre, du 4 au 9 octobre, du 24 au 27 octobre (dans le Midi) et du 29 au 31 octobre.

En altitude (à 500 hPa), les moyennes mensuelles montrent de hauts géopotentiels sur la Péninsule ibérique, se prolongeant sur la France (fig. 1 et 2 ▲).

UNE REMARQUABLE SÉCHERESSE

Les cumuls moyens des précipitations en France placent septembre au deuxième rang des mois de septembre les plus secs de la période 1970-2019, avec 17 mm (fig. 3 ▼) et octobre également au deuxième rang avec 22 mm (fig. 4 et tableau ►).

En septembre, au sud d'une ligne La Rochelle-Briançon, la plupart des stations ont un cumul mensuel inférieur à 5 mm, voire nul ; toutes les régions sont déficitaires.

En octobre, même déficit, en dehors de l'Aude, des Pyrénées-Orientales et de l'est de la Corse qui sont bien arrosés.

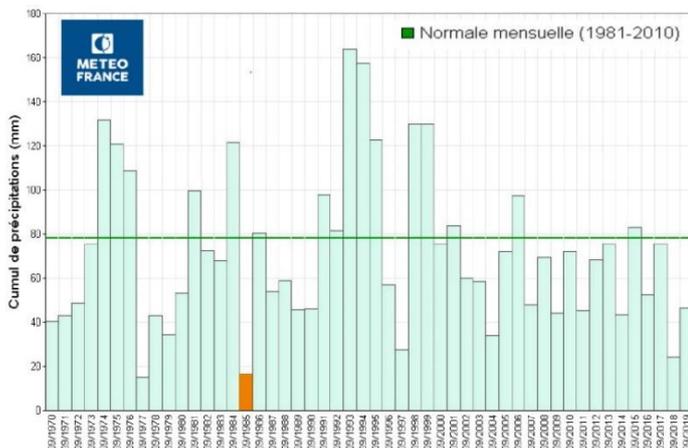


Fig. 3 - Place de septembre 1985 dans la série pluviométrique 1970-2019

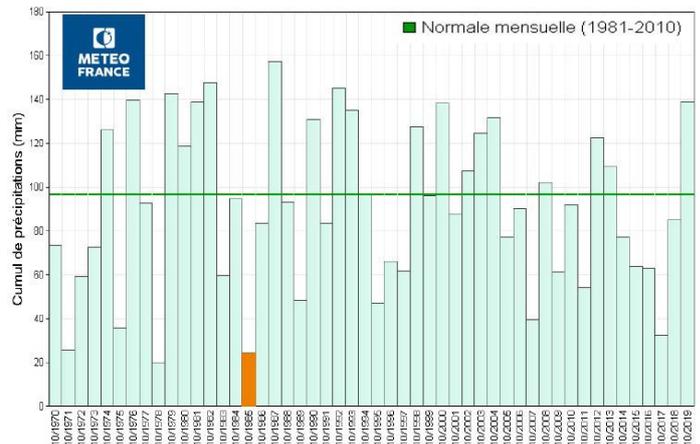


Fig. 4 - Place d'octobre 1985 dans la série pluviométrique 1970-2019

	SEPTEMBRE-OCTOBRE 1985									
	1		2		3		4		5	
	SEPT	OCT	SEPT	OCT	SEPT	OCT	SEPT	OCT	SEPT	OCT
AJACCIO	6	22	3	5	288	222	28	0	28,4°	30,6°
	12%	26%	-2	-3	112 %	110 %	+7	-1	le 24	le 3
BIARRITZ	4	79	2	8	241	185	15	7	32,1°	32,2°
	3%	46%	-8	-5	125 %	130 %	+6	+5	le 18	le 2
BORDEAUX	4	14	2	3	278	204	20	8	32,6°	31,5°
	5%	15%	-7	-8	137 %	139 %	+8	+5	le 12	le 2
BOURGES	11	4	4	1	280	223	6	5	30,7°	31,7°
	18%	6%	-4	-9	150 %	178 %	-1	+4	le 21	le 1 ^{er}
BREST	23	56	5	8	186	145	4	0	27,9°	21,8°
	28%	42%	-5	-8	116 %	134 %	+2	0	le 28	le 12
CHERBOURG	32	41	5	6	176	117	0	0	24,9°	24,2°
	93%	37%	-5	-9	xx	xx	0	0	le 12	le 1 ^{er}
CLERMONT-FERRAND	6	37	2	2	272	186	19	8	31,9°	29,0°
	9%	76%	-5	-5	147 %	138 %	+10	+6	le 18	le 1 ^{er}
DIJON	15	14	3	2	260	212	16	4	29,4°	27,4°
	23%	20%	-5	-8	144 %	181%	+10	+3	le 22	le 2
LILLE	29	3	5	5	178	149	3	0	29,0°	27,5°
	47%	45%	-5	-6	117 %	130 %	0	0	le 12	le 1 ^{er}
LYON-BRON	8	17	3	1	284	172	19	2	30,5°	28,2°
	9%	17%	-5	-9	146 %	132 %	+10	+1	le 21	le 4
MARIGNANE	0	34	0	4	298	184	27	1	30,7°	28,0°
	0%	51%	-5	-2	115 %	98 %	+9	-1	le 29	le 4
NANTES	15	21	4	5	255	211	12	3	30,5°	27,0°
	24%	23%	-4	-7	131 %	179 %	+6	+2	le 30	le 2
NICE	4	16	1	3	271	200	24	0	29,7°	25,5°
	5%	12%	-4	-4	112 %	107 %	+10	0	le 20	le 13
NÎMES-COURBESSAC	0	90	0	5	306	203	28	9	33,6°	26,8°
	0%	75%	-5	-2	128 %	122 %	+10	+6	le 22	le 4
PARIS-MONTSOURIS	31	11	4	1	247	200	12	0	29,2°	28,0°
	65%	18%	-4	-9	147 %	169 %	+7	0	le 12	le 1 ^{er}
PERPIGNAN	0	179	0	4	290	206	27	10	33,8°	34,2°
	0%	235%	-4	-1	131 %	123%	+10	+8	le 8	le 3
REIMS	38	8	6	1	225	184	7	3	28,1°	27,5°
	77%	20%	-2	-8	xx	xx	+3	+3	le 12	le 3
STRASBOURG	40	17	3	3	211	162	8	2	30,3°	29,1°
	63%	27%	-6	-7	128 %	164 %	+3	+2	le 19	le 4
TOULOUSE-BLAGNAC	1	31	0	5	274	182	23	11	32,7°	30,2°
	2%	54%	-7	-3	134 %	122 %	+9	+8	le 12	le 3

- (1) : Précipitations en mm
- (2) : Nbre jours >= 1 mm
- (3) : Durée ensoleillement en heures
- (4) : Nbre jours Tx >= 25°C
- (5) : Température maximale du mois
- 2^{ème} ligne : Rapports ou écarts aux normales 1981-2010

UNE VAGUE DE CHALEUR TARDIVE

Du 16 septembre au 10 octobre, la France connaît une remarquable vague de chaleur surtout intense dans la moitié sud.

Les températures maximales les plus élevées sont généralement enregistrées du 21 au 23 septembre et les 2 et 3 octobre ; elles affichent 34,7°C à Dax (40), 34,2°C à Perpignan (66), 33,9°C à Carpentras (84), 33,8°C à Pau (64) et à Tarbes (65), 33,6°C à Nîmes-Courbessac (30), 33,5°C à Mont-de-Marsan (40), 33,2°C au Luc (83), 33,1°C à Orange (84) et à Auch (32).

En septembre, le nombre de jours avec maximum $\geq 30^\circ\text{C}$, inexistant dans la moitié nord et sur la Côte d'Azur, est très excédentaire ailleurs : 18 au Luc (Normale 5), 15 à Orange (3), 13 à Montélimar (2) et à Carpentras (5), 12 à Dax (4) et à Mont-de-Marsan (4), 10 à Perpignan (2), 9 à Nîmes (3), 8 à Bordeaux (3) et à Clermont-Ferrand (1,5) et 7 à Biarritz (2).

En octobre, de nombreuses stations voient le thermomètre dépasser encore 30°C en début de mois ; les maximums les plus élevés affichent 34,2°C à Perpignan (66), 34°C à Dax (40), 33,8°C à Pau (64) et à Tarbes (65), 33,5°C à Mont-de-Marsan (40), 32,2°C à Biarritz (64) et 31,7°C à Bourges (18).

Au cours des deux mois, du fait des conditions anticycloniques, les inversions de températures sont fréquentes et importantes.

UN ENSOLEILLEMENT PARTICULIÈREMENT GÉNÉREUX

Aussi bien en septembre qu'en octobre, le soleil est omniprésent. En septembre, la durée d'ensoleillement, très excédentaire, atteint 311 heures à Montélimar (Normale 225), 306 à Nîmes (239) et à St-Auban (247), 304 à Montpellier (242), 299 à La Rochelle (212), 298 à Marignane (259), 295 à Millau (208), 290 à Perpignan (222), 288 à Ajaccio (258) et 284 à Lyon (195).

En octobre, on enregistre jusqu'à 239 heures à Château-Chinon (Normale 159), 224 à Limoges (133), 223 à Embrun (181) et à Bourges (125), 222 à La Rochelle (141) et à Ajaccio (201).

Le climat est fait de contrastes... : après cette vague de chaleur, le mois de novembre 1985 sera le plus froid de la période 1970-2019 (fig. 5 ►) !

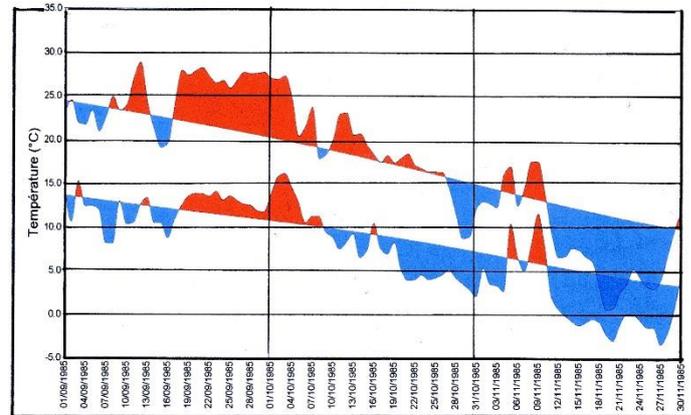


Fig. 5 - Températures moyennes journalières de septembre et octobre 1985

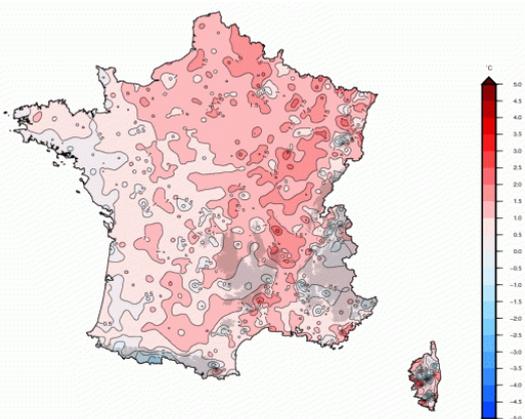
AUTRES ÉPISODES DE CHALEUR TARDIFS

Les épisodes tardifs ont tendance à devenir plus fréquents. Depuis 1985, voici les plus significatifs :

- Du 13 au 21 septembre 1987 (Tx : 38°C à Auch, 37°C à Clermont-Ferrand) ;
- 1^{ère} quinzaine de septembre 2006 (Tx : 36,6°C à Dax, 35,7°C à Mont-de-Marsan, 35,6°C à Pau, 35,4°C à Nîmes, 35,2°C à Toulouse) ;
- Du 25 septembre au 4 octobre 2011 (Tx : 34,7°C à Vichy et à Ciboure (64) ; plus de 30°C dans le Sud-ouest début octobre) ;
- 1^{ère} quinzaine de septembre 2016 (Tx : 40,5°C à Cambo-les-Bains (64), 38,7°C à Biarritz, 38°C à Dax, 37,1°C à Mont-de-Marsan, 36,7°C au Luc-en-Provence, 35,4°C à Perpignan) ;
- Du 12 au 21 septembre 2019 (Tx : 36,8°C à Nîmes, 36°C au Luc, 34,9°C à Orange et 34,2°C à Aubenas) ;
- Du 13 au 19 septembre 2020 (Tx : 37,8°C à Dax, 36,4°C à Mont-de-Marsan, 36,3°C à Cognac, 36,1°C à Châteauroux, 35,9°C à Vichy et Socoa, 35,8°C à Biarritz, 35,7°C à Bourges et 35,6°C à Saint-Yan (71).

Guy BLANCHET
Météo et Climat

⚡ EN BREF



Édité le 01/09/2020 - Produit élaboré avec les données disponibles du 01/09/2020 à 10:00 UTC

Ecart à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 de la température moyenne. France été 2020

UN ÉTÉ 2020 CHAUD ET SEC EN FRANCE

La température moyenne de l'été 2020 (21°C) a été supérieure de $1,1^\circ\text{C}$ à la normale 1981-2010, situant cet été au 7^{ème} rang des étés les plus chauds depuis 1900. L'excédent a atteint $0,2^\circ\text{C}$ en juin, $0,9^\circ\text{C}$ en juillet et 2°C en août (au 3^{ème} rang des mois d'août les plus chauds).

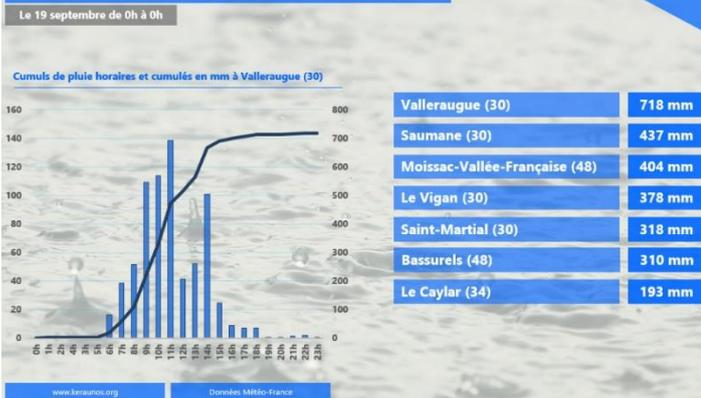
Des vagues de chaleur ont affecté la France du 30 juillet au 1^{er} août, du 6 au 13 août et les 20 et 21 août. Les températures maximales ont affiché $41,5^\circ\text{C}$ à Nîmes-Courbessac, $41,2^\circ\text{C}$ à Orange, $40,9^\circ\text{C}$ à Avignon et Gourdon, $40,5^\circ\text{C}$ à Albi, $40,4^\circ\text{C}$ à St-Maur, $40,3^\circ\text{C}$ à Châteauroux, $40,2^\circ\text{C}$ à Carpentras, $40,1^\circ\text{C}$ à Bergerac et 40°C à Niort.

Les précipitations de l'été ont été déficitaires de près de 15 %. Après un excédent de plus de 30 % en juin, juillet a connu un déficit moyen de plus de 70 % (juillet 2020 est le mois de juillet le plus sec depuis au moins 1959 ; plusieurs stations du Midi méditerranéen, comme Marignane et Ajaccio, ont eu un cumul nul) ; en août, le déficit moyen a été de 10 %. La durée de l'ensoleillement a été proche de la normale ou légèrement excédentaire.

Guy BLANCHET
Météo et Climat

EN BREF

Cumuls de pluie exceptionnels en Cévennes



UN ÉVÉNEMENT CÉVENOL EXCEPTIONNEL LE SAMEDI 19 SEPTEMBRE 2020

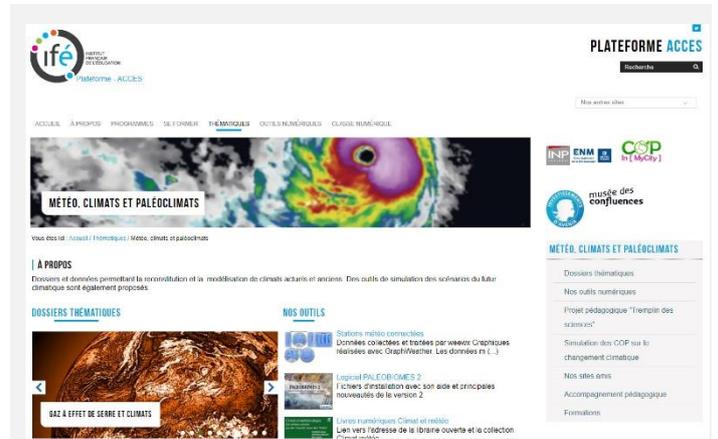
Le département du Gard a été victime le 19 septembre d'un épisode cévenol (aussi appelé méditerranéen) majeur. Les zones les plus touchées ont reçu jusqu'à plus de 500 mm (500 litres par mètres carré) en 12 heures, d'après les lames d'eau déterminées à partir des radars.

Le pluviomètre du Service des crues à Valleraugue indique même plus de 700 mm, valeur certainement surestimée... Les cumuls affichent 439 mm à Saumane (30), 404 à Moissac-Vallée Française (48), 379 au Vigan (30), 359 à Barre-des-Cévennes (48).

Les cours d'eau ont connu des crues-éclair : à Anduze, le Gardon est monté de 6 mètres entre 12h et 14 h et a atteint la cote de 7,40 m à 16h (débit extraordinaire de 1800 m³/s !); à St-Jean-du-Gard, le Gardon est monté de 4 mètres en 30 minutes... Les dégâts sont considérables et deux personnes sont portées disparues. On a affaire à un événement centennal, c'est-à-dire dont la durée de retour estimée est de l'ordre du siècle. Noter cependant que cette notion de durée de retour perd de son sens du fait du changement climatique : on a observé au cours des dix dernières années une augmentation de la fréquence des épisodes méditerranéens les plus forts. Les statistiques anciennes ne sont plus directement utilisables.

+ d'info : <https://bit.ly/32WDMXu> et <https://bit.ly/36b1Ojg>

VU SUR INTERNET



Le site de l'IFE (ENS Lyon)

<http://aces.ens-lyon.fr/aces/thematiques/paleo>

On trouve dans la section Météo, Climat et Paléoclimats de la plateforme ACCES de l'Institut Français de l'Éducation nombre de dossiers et outils intéressants. Le site a été réalisé il y a déjà quelques années, mais le sujet reste évidemment d'actualité.

Et pour les curieux on trouve à apprendre sur beaucoup d'autres thèmes, de "Biodiversité" à "Sciences et société" en passant par "Géologie" et "Microbes, immunité et vaccination".

- ✓ Nouveaux numéros dès leur parution
- ✓ Accès à tous les numéros depuis 1993
- ✓ Haute qualité graphique
- ✓ Utilisation facile et intuitive
- ✓ Recherche par mots clés
- ✓ Répertoire des articles



AGENDA

Nos manifestations

Forum International de la Météo et du Climat 2020

Paris | 30 septembre et 15-18 octobre 2020

La 17^e édition du FIM se déroule à Paris autour de 2 temps forts :



Autour du thème "Changement climatique : anticiper pour s'adapter", ce colloque international se déroulera au Campus des Cordeliers de Sorbonne Université (Paris 6^e) et sera également retransmis en live stream (accès libre mais sur inscription préalable jusqu'au 29 septembre 17h).

+ d'info : <https://bit.ly/2FYlfQK>



Les Journées Grand Public se dérouleront sur le parvis de l'Hôtel de Ville de Paris du 15 au 18 octobre.

Avec la participation d'acteurs engagés pour le climat, de scientifiques, de jeunes mobilisés et de présentateurs météo, ces 4 jours proposeront :

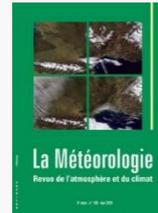
- Des animations autour des solutions innovantes des entreprises
- Des expériences avec les chercheurs
- Deux journées dédiées aux scolaires et aux enseignants
- Une exposition artistique de l'artiste Arthur Novak
- Une Agora des Jeunes dédiée aux mouvements engagés pour le climat
- Un Escape Game sur les enjeux climatiques
- Des séances de dédicaces avec des scientifiques et des présentateurs météo

+ d'info : <https://bit.ly/2EXy8gl>

PARUTION

La Météorologie

Pré-sommaire N° 111 - Novembre 2020



LA VIE DE MÉTÉO ET CLIMAT

- Une nouvelle version numérique pour la revue *La Météorologie*
- Colloque du FIM 2020 "Changement climatique : anticiper pour s'adapter"

ARTICLES

- Retours sur le colloque Capteurs et sciences participatives (S. PAYAN)
- Prévoir les variations saisonnières à décennales de la glace de mer arctique : réalité, limites et potentiel (R. MSADEK)
- La naissance de la paléoclimatologie (A. FOUCAULT)
- Évolution des parois rocheuses gelées de haute montagne sous forçage climatique (L. RAVANEL)

LE TEMPS DES ÉCRIVAINS

LU POUR VOUS

VIENT DE PARAÎTRE

SAISON CYCLONIQUE

LES PHOTOS DU MOIS

RÉSUMÉS CLIMATIQUES

ANNONCES

2-4 oct.
2020

Festival International de Géographie
Saint-Dié (88)

Rendez-vous incontournable du monde de la géographie, le Festival International de Géographie proposera plus de 130 rendez-vous sur le thème du climat : spectacles, conférences, expositions, animations, etc. Guy Blanchet et Jean-Bernard Suchel donneront une conférence le samedi 3 octobre à 11h30 sur le réchauffement climatique, de la région Auvergne-Rhône-Alpes à la Lorraine.

+ d'info : <https://bit.ly/3iYl3Ai>

13-15 oct.
2020

Colloque "Adaptation et Atténuation"
Grenoble - Campus Universitaire + distanciel

Grenoble accueillera la 3^{ème} édition du colloque national sur l'adaptation au changement climatique en 2020 qui vise à rassembler une grande diversité d'acteurs œuvrant à l'échelle nationale ou locale, pour traiter des questions d'adaptation et d'atténuation face au changement climatique.

L'ensemble des présentations, échanges et débats seront également diffusés en direct.

+ d'info : <https://bit.ly/3kJS43N>