

Le temps est-il devenu fou en France ?

La violence des événements météorologiques récents en France et en Europe, ainsi que la sécheresse de ces dernières années, ont mis en lumière un changement climatique réel n'ayant que peu de choses à voir avec l'effet de serre additionnel.

Marcel Leroux discute ici du concept des Anticyclones Mobiles Polaires, et son l'utilité pour expliquer ces changements climatiques.

Marcel Leroux

O n pensait encore récemment que la « sécheresse », c'est-à-dire en réalité un déficit marqué de la pluviométrie, était réservée aux lointains Tropiques, à l'Inde ou au Nordeste brésilien, et surtout au Sahel africain où une dramatique péjoration pluviométrique sévit depuis deux décennies. Sans doute en raison de ce caractère tropical associait-on communément la sécheresse à la chaleur, c'est-à-dire à un excès d'évaporation, et on la mettait par conséquent en relation, dans la zone tempérée, soit avec le facteur continental, comme dans les grandes plaines américaines où le souvenir du « dust bowl » des années 1930 est encore vivace, soit avec la période estivale, comme au cours de l'été 1976¹ qui représente pour l'Europe occidentale la référence actuelle « absolue » de la sécheresse. Voici pourtant que la déficience pluvio-nivale apparaît aussi dans les préoccupations européennes ; mais cette fois la diminution des pluies affecte la façade atlantique, de tonalité climatique « océanique », et elle intervient en outre au cours de la période hivernale, généralement pluvieuse, cette position géographique et cette saison étant, *a priori*, les moins prédisposées à subir une telle déficience des précipitations.

L'évolution récente des pluies en France a suscité de nombreuses études, dans lesquelles l'accent est généralement mis sur les effets climatiques, aisés à constater. Mais les causes éventuelles n'apparaissent pas de façon aussi immédiate et aussi évi-

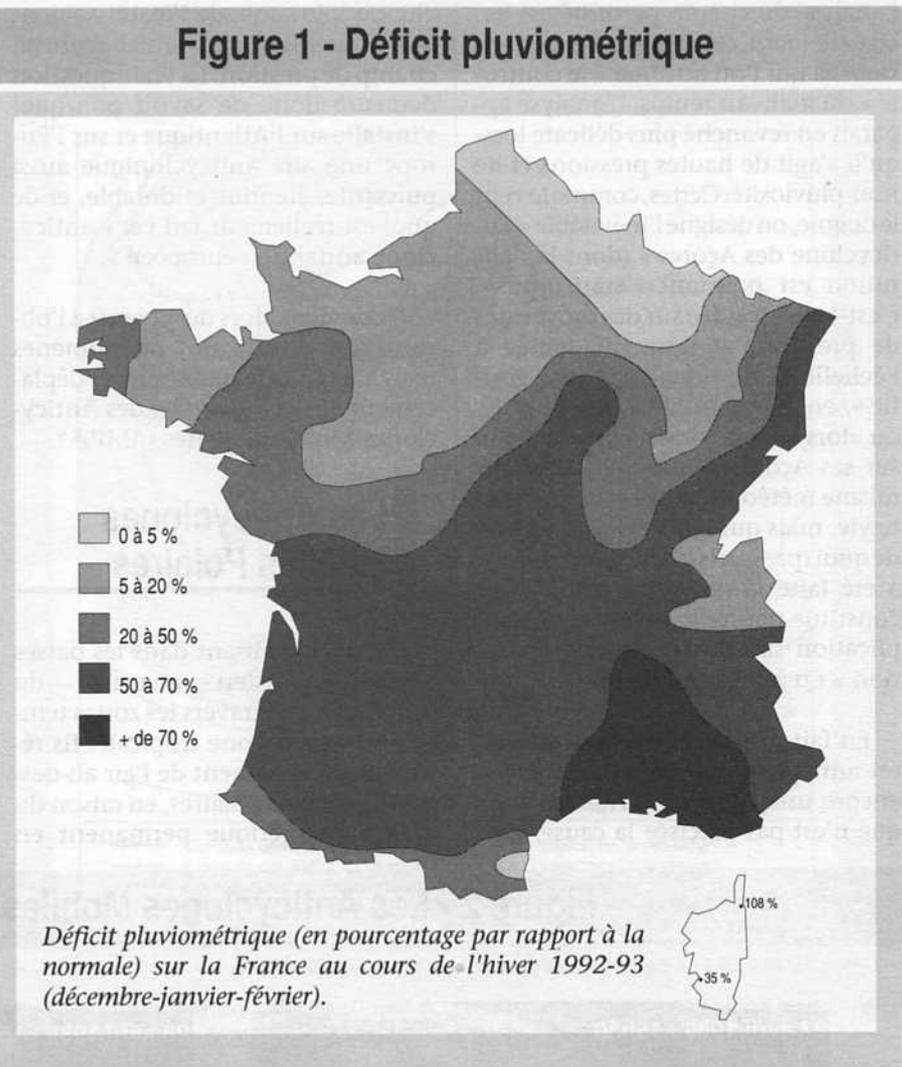
L'article suivant est tiré pour l'essentiel des travaux de Marcel Leroux, géographe lyonnais de l'Université Jean Moulin, sur les Anticyclones mobiles polaires. Nous avons en particulier repris, avec la permission de l'auteur (qui cosigne avec Stéphane Aubert, Jacques Comby, Véronique Mollica, Patricia Passerat de la Chapelle et Jérôme Reynaud) et de la revue, de larges extraits de l'article « Déficit pluviométrique hivernal sur la France : autopsie des agglutinations anticycloniques des hivers de 1988 à 1992 » (Sécheresse 1992 ; 3 : 103-13). Ce sont ces extraits qui forment le corps de l'article. Les passages en italiques ont été rajoutés par la rédaction. Nous en profitons pour signaler à nos lecteurs la revue scientifique Sécheresse, sous-titrée « science et changements planétaires », qui réussit à concilier le haut niveau scientifique et l'ouverture d'esprit dans une vraie multidisciplinarité. Elle a réalisé notamment, en septembre 1992, un remarquable numéro spécial sur la mer d'Aral. Trimestrielle, elle est publiée par les éditions John Libbey Eurotext (1-47.35.85.52). Nous tenons aussi à remercier le Centre de Lannion pour les clichés METEOSAT de la page 44.

dente. Le but de cet article est donc précisément de combler cette lacune, en restituant la dynamique aérologique des hivers de 1988 à 1993 au cours desquels l'emprise anticyclonique a été particulièrement remarquable.

Les causes éventuelles

A défaut de certitudes, les tentatives d'explication des anomalies pluviométriques tempérées ne manquent pas. Elles diffèrent selon les références aux écoles de pensée, voire même selon les « modes scientifiques », et selon les méthodes utilisées pour mettre en évidence d'éventuelles relations entre les paramètres météorologiques.

Ainsi, l'association fréquemment observée entre des pluies déficitaires et des températures supérieures à la normale a inmanquablement conduit à l'hypothèse d'une relation avec « l'effet de serre »² ; mais comme le soulignent K.E. Kunkel et J.R. Angel³, notamment à propos de la pénurie pluviométrique aux Etats-Unis, « la communauté scientifique n'a pas de réponse à la question de savoir si la sécheresse est une preuve de l'effet de serre. » Les pluies du Sahel ayant été mises en relation avec l'évolution des températures océaniques, la tentation a été également forte de proposer le même schéma, comme pour la sécheresse américaine associée aux « anomalies des températures marines de surface... dans le Pacifique Tropical »⁴, mais dans les deux cas la démonstration est loin d'être convaincante, notamment pour le Sahel, où par exemple l'été 1988 prévu « sec », a été marqué par des inondations. En considérant que le « Niño » est le responsable des « dérangements » du climat^{5a}, on a encore pu supposer une relation avec le « Niño/Oscillation australe » (ou ENSO dans sa formulation anglaise)^{5b}, sans toutefois envisager que le Niño puisse être, non une cause, mais une conséquence particulière d'une évolution d'ensemble⁶. La cause du déficit a aussi été associée à des « anomalies de circulation à grande échelle », voire à « un train d'ondes d'anoma-



lies de hautes et basses pressions » ; mais l'origine de ces « anomalies » n'est cependant pas formellement précisée.

Ces causes présumées, très succinctement évoquées, parfois uniquement fondées sur des relations de caractère « statistique » (de type covariation plutôt que corrélation réellement observée), sans que soit préalablement démontré le lien physique réel, ne restent en fait que des hypothèses, qui sacrifient parfois simplement à la « mode scientifique » du moment. N'a-t-on pas, par exemple, dans un raccourci aussi hasardeux que saisissant, récemment associé la présence d'un « anticyclone sur l'Europe » au trou d'ozone repéré au-dessus de l'Europe ! Ces hypothèses n'apportent pas encore de réponse pertinente, et elles empêchent (ou évitent) en fait d'aborder le sujet de front, car la cause « immédiate » de la

déficience pluviométrique hivernale est évidente.

La cause « immédiate » de la non-pluviosité, c'est-à-dire des conditions anticycloniques, n'est pas difficile à observer : l'Europe est lors des séquences non-pluvieuses totalement ou partiellement couverte par un immense et puissant « couvercle » anticyclonique situé dans les basses couches, masse compacte, mais hétérogène, qui rejette la pluviogenèse sur ses marges⁷. C'est d'ailleurs de la même façon un « renforcement des hautes pressions sur les Etats-Unis » qui apparaît être responsable de la déficience des pluies de 1988³. La situation anticyclonique étant observée, le problème essentiel est d'en déterminer l'origine, car si « l'anticyclone » est constamment évoqué, il n'est en revanche jamais défini... Dans la zone tempérée, la pluie étant associée au caractère dépressionnaire,

l'analyse du champ perturbé est habituellement centrée sur les dépressions, à qui l'on attribue « le contrôle » du mauvais temps. L'analyse apparaît en revanche plus délicate lorsqu'il s'agit de hautes pressions et de non-pluviosité. Certes, comme le veut le dogme, on désigne l'inévitable « anticyclone des Açores » (dont la définition est pourtant « statistique », c'est-à-dire fondée sur des moyennes de pression, et donc inadaptée à l'échelle synoptique), qui se « gonfle », en étendant alors une dorsale, ou alors se « dégonfle » et « se retire sur ses Açores natales » ! Cet « animisme météorologique » qui lui prête vie, mais qui ignore délibérément de quoi (par quels phénomènes réels) a été faite la moyenne initiale, ne constitue naturellement pas une explication satisfaisante à sa « dilatation » ou à sa « rétraction ».

En fait, constater que la situation est anticyclonique ne constitue pas encore une réponse véritable, puisque n'est pas précisée la cause, pro-

che ou lointaine, de l'établissement et du maintien inhabituel d'un tel champ de pression. La vraie question demeure donc de savoir pourquoi s'installe sur l'Atlantique et sur l'Europe une aire anticyclonique aussi puissante, étendue et durable, et de quoi est réellement fait cet « anticyclone atlantico-européen ».

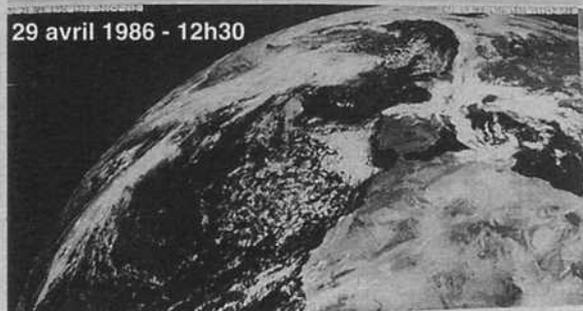
Il convient alors de recourir à l'observation directe des phénomènes réels, c'est-à-dire d'observer le déplacement et l'agglutination des Anticyclones Mobiles Polaires (AMP)^{8,9}.

Les Anticyclones Mobiles Polaires

Les AMP réalisent dans les basses couches le transfert — en masse — du froid polaire, à travers les zones tempérées, vers la zone tropicale. Ils résultent du tassement de l'air au-dessus des régions polaires, en raison du déficit énergétique permanent en

surface, déficit plus important en hiver. Des masses relativement homogènes (2000 à 3000 km en moyenne), mais de faible épaisseur (de l'ordre de 1000 à 1500 mètres), sont ainsi constamment éjectées des hautes latitudes. Ces immenses lentilles froides et denses organisent autour d'elles le champ de pression, le champ de vent, et la distribution des formations nuageuses (dont la figure 2 présente une image presque idéale) ; la masse plus dense, en écartant, soulevant et en déviant vers le pôle l'air de moindre densité, forme avec les flux déviés un « vortex dipôle », qui comporte une branche anticyclonique, l'AMP proprement dit, et une branche cyclonique, le « cyclone ». Les AMP commandent ainsi, directement pour l'air « froid » (dans les basses couches) et indirectement pour l'air « chaud » (soulevé), le transport de matière et d'énergie au sein de l'atmosphère. Leurs effets perturbants sont proportionnels à leur propre puissance qui conditionne notamment, l'aptitude à dévier les flux environnants, l'im-

Figure 2 - Les Anticyclones Mobiles Polaires



Sur ces images prises par satellite (Centre de météorologie spatiale de Lannion), on observe très bien le développement et le déplacement d'un AMP, de la région arctique jusqu'en Europe occidentale. Chassant devant lui les dépressions, l'AMP atteint la France et l'Espagne le 30 avril. A ce moment, on aperçoit au dessus de l'Arctique le début de la formation d'un deuxième AMP. Cette séquence est tout-à-fait caractéristique de la façon dont la dynamique des AMP commande le temps.

portance des contrastes thermiques, le creusement du couloir dépressionnaire périphérique voire des dépressions fermées situées dans ce couloir, et l'intensité des ascendances et des précipitations résultantes. Le défilé ininterrompu des AMP et des basses pressions qui les entourent, en faisant alterner les périodes de mauvais temps dépressionnaire (« chaud avec vent de sud ») et de beau temps anticyclonique (« froid avec calme ou vent de nord »), est ainsi responsable de la variabilité du temps dans les hautes et moyennes latitudes.

Le déplacement des AMP, généralement d'ouest en est avec une composante méridienne plus ou moins marquée, est fortement contrôlé par le relief^{8,10}. L'air froid (dense) ne pouvant s'élever, le relief intervient dès la sortie du Bassin Arctique, la présence du Groenland (dont l'altitude est supérieure à l'épaisseur des AMP) entraînant un départ préférentiel vers l'Amérique du Nord, puis vers l'Atlantique.

L'écoulement se produisant également à l'est du Groenland, les AMP qui parviennent sur la France suivent deux voies (figure 3)¹¹ :

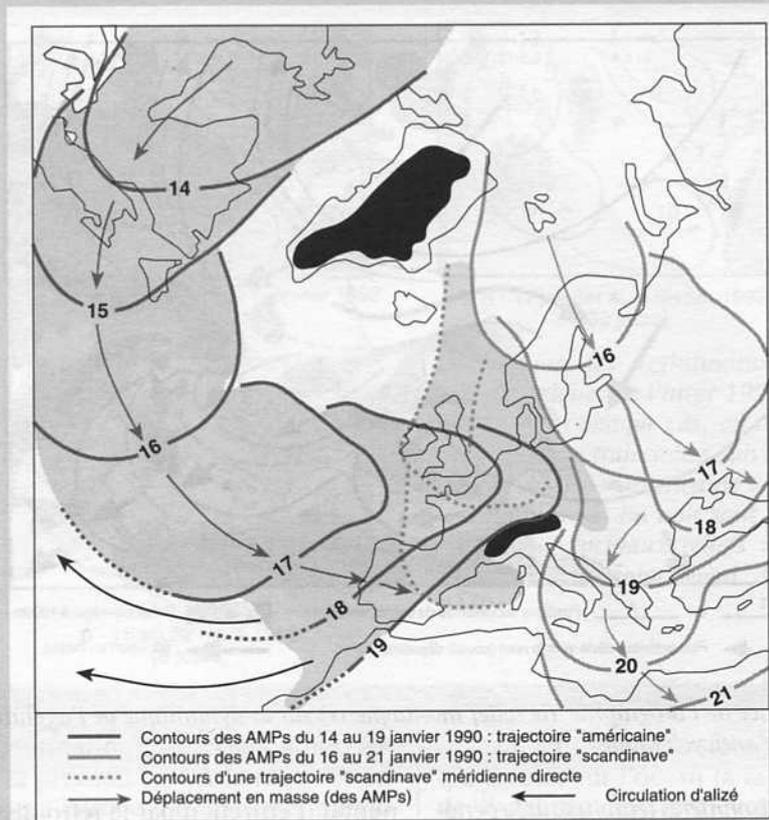
- la trajectoire « américaine », puis atlantique (comme, par exemple, celle du 14 au 19 janvier 1990) est la plus fréquente, amenant des AMP déjà thermiquement évolués, et affaiblis par la divergence (étalement) ;

- la trajectoire « scandinave », moins fréquente, intéresse principalement l'Europe de l'est et éventuellement (par étalement ou en cas de « blocage » de la translation vers l'est) le bassin oriental de la Méditerranée (exemple du 16 au 21 janvier 1990) ; la descente méridienne directe et rapide à l'est du Groenland est responsable des coups de froid les plus sévères et des chutes de neige à basse altitude sur la France¹².

La dynamique de la sécheresse hivernale

La trajectoire des AMP incite à observer de près l'évolution du climat de l'Arc-

Figure 3



tique pour comprendre celle du climat de l'Europe. L'étude de Kahl et al.¹³ confirme que les températures arctiques ont connu « une tendance au refroidissement statistiquement significative », au cours de la période 1954-1990. En hiver, cette tendance est de $-2,44^{\circ}\text{C}$; en automne, elle est de $-4,14^{\circ}\text{C}$. Ces valeurs sont encore plus fortes (respectivement de $-4,40^{\circ}\text{C}$ et de $-4,99^{\circ}\text{C}$) pour l'Arctique occidental, d'où proviennent près des trois quarts des AMP qui déterminent le temps hivernal sur la France. Cette baisse de la température entraîne directement un accroissement constant de l'exportation d'air froid par des AMP plus puissants, et un retour corrélatif vers le pôle d'air chaud (au dessus des AMP), confirmé par un net réchauffement) à haute altitude.

Le déficit pluviométrique des hivers de 1988 à 1992 observé en France, et sur la majeure partie de l'Europe (à l'exception de sa frange nord), est donc associé à des situations anticycloniques de durée inhabituelle. La variabilité saisonnière du caractè-

re anticyclonique est importante ; elle apparaît dans la comparaison entre le nombre de jours d'agglutination et la longueur de la période d'observation :

- hiver 1988-1989 : 77 jours sur 78 jours, soit presque 100 % ;

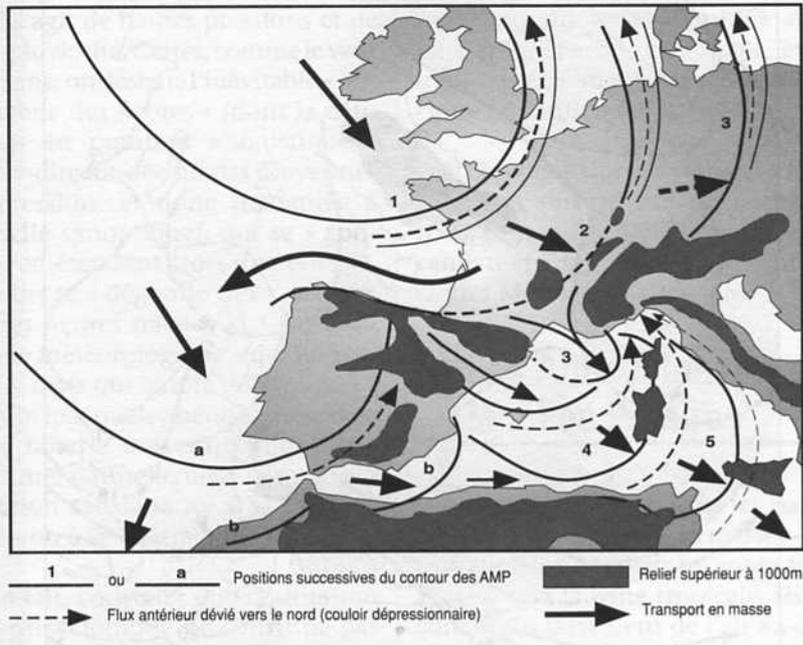
- hiver 1989-1990 : 86 jours sur 120 jours, soit 71 % ;

- hiver 1990-1991 : 52 jours sur 90 jours, soit 57 % ;

- hiver 1991-1992 : 111 jours sur 123 jours, soit 90% de la période observée.

L'hiver 1992-1993, avec 105 jours sur 112 jours, soit 93,7% de la période observée, a été marqué sur la majeure partie de la France par un fort déficit pluviométrique. L'analyse des données pluviométriques montre que les précipitations recueillies ont été, au cours des mois de décembre 92 à janvier-février 93, inférieures à 50% des valeurs nor-

Figure 4 - Importance du relief



Influence de l'orographie (le relief montagneux) sur la dynamique de l'agglutination anticyclonique

males saisonnières (établies sur la période de 1951-1980) sur toute la moitié sud du pays, l'Yonne, la Nièvre et l'extrême est (voir figure 5). En fait, l'hiver 1992-1993 a été une longue période de stabilité anticyclonique, entrecoupée de brèves séquences pluvieuses, de moins en moins efficaces en direction de l'est et du sud.

Les fréquences de départs des AMP sont également variables d'une période à l'autre, oscillant autour des valeurs moyennes suivantes :

- pour la trajectoire « américaine » : 1 AMP tous les 2,1 jours au départ de l'Arctique, mais en raison des fusions en cours de route ou des descentes directes vers le Golfe du Mexique, 1 AMP arrive tous les 2,4 jours dans la partie orientale de l'Atlantique nord ;

- pour la trajectoire « scandinave » : 1 AMP tous les 4,6 jours au départ de l'Arctique.

La couverture de hautes pressions pelliculaires « atlantico-européennes » n'a pas une origine « locale », c'est-à-dire qu'elle n'est pas la conséquence du facteur thermique conti-

mental (l'entretien par le refroidissement nocturne n'étant toutefois pas exclu), mais elle résulte de l'agglutination du transport en masse effectué par les Anticyclones Mobiles Polaires. Elle n'est pas inerte, car sa réalimentation est permanente, mais elle est diverse, par les origines, les trajectoires, les caractères des AMP (pression, température, humidité).

La formation des agglutinations anticycloniques s'inscrit dans le cadre des transferts méridiens de matière et d'énergie. L'alternance habituelle, du temps perturbé et du temps anticyclonique, qui résulte du défilé permanent des AMP dans les basses couches, est fortement ralentie, parfois presque « bloquée » (mais jamais complètement), l'accumulation d'air se traduisant ainsi par des pressions élevées. Une agglutination est ainsi associée :

- au télescopage et à l'emboîtement des AMP « atlantiques » par le ralentissement qui résulte de la rencontre du continent (rugosité) et surtout de ses reliefs, notamment de l'Atlas, des sierras et des hauts plateaux espa-

gnols, des Monts Cantabriques et des Pyrénées, du Massif central, du Jura, des Alpes... L'agglutination est ainsi habituelle dans l'Atlantique oriental, où elle apparaît dans les moyennes de pression, selon l'école climatologique, sous l'appellation « anticyclone des Açores ».

- à la descente plus ou moins directe d'un AMP à l'est du Groenland ; sa plus forte densité, éventuellement entretenue par le froid continental (notamment nocturne), « bloque » alors le déplacement des cellules atlantiques, et dans le même temps accroît de manière vigoureuse la puissance de l'agglutination ;

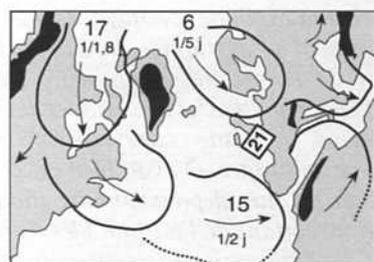
- au ralentissement, voire au « blocage », par l'agglutination continentale eurasiatique, dans laquelle s'intègrent progressivement les AMP de trajectoire « scandinave » (puis « russe »), qui ne pourront sortir de cette masse qu'après un lent glissement, au nord de la barrière continue de la Turquie jusqu'à l'Himalaya/Tibet, sur la Chine, en direction du Pacifique⁶.

La cessation, ou fragmentation, d'une agglutination anticyclonique est la conséquence :

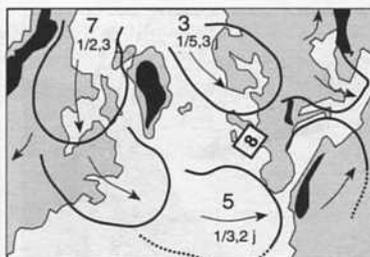
- d'un affaiblissement de la puissance initiale des AMP au départ de l'Arctique, ou de la réduction passagère de leur fréquence. La diminution des apports d'air, qui réduit la puissance de l'agglutination, résulte parfois d'une descente méridienne plus directe sur les Etats-Unis, avec invasion froide sur le Golfe du Mexique, ou d'une trajectoire plus méridionale des AMP sur l'Atlantique. La non-réalimentation de l'agglutination sur sa façade nord peut alors donner l'impression d'un glissement d'ensemble vers le sud, vers la Méditerranée et l'Afrique septentrionale.

- de l'intrusion d'un AMP de direction méridienne (selon la trajectoire « scandinave »), suffisamment puissant pour provoquer sur sa face avant une ouverture (par soulèvement) dans les hautes pressions, et même des précipitations (éventuellement neigeuses) en utilisant le potentiel précipitable apporté par les AMP atlantiques. La puissance exigée pour dé-

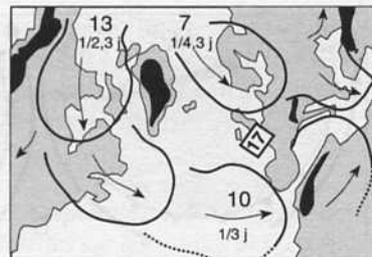
Figure 5 - La dynamique des agglutinations



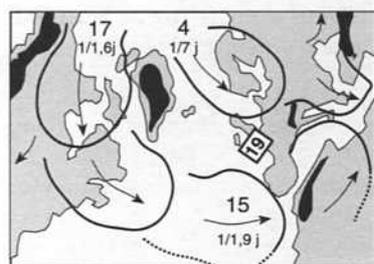
I - 21 novembre au 19 décembre 1991
(29 jours)



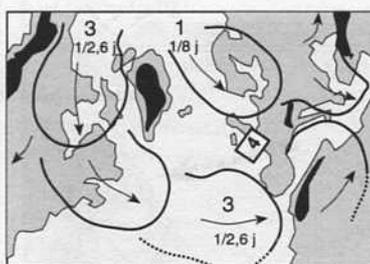
m - 23 décembre 1991 au 7 janvier 1992
(16 jours)



n - 11 janvier au 9 février 1992
(30 jours)



o - 14 février au 12 mars 1992
(28 jours)



p - 15 au 22 mars 1992
(8 jours)

Dynamique des agglutinations anticycloniques de l'hiver 1991-1992. Dans chaque cas, on observe les deux trajectoires suivies par les AMP, « américaine » et « scandinave ». En noir sont figurés les principaux reliefs influençant le déplacement des AMP.

truire momentanément l'agglutination se traduit généralement par des phénomènes violents, particulièrement dans le flux de sud qui remonte vigoureusement vers le nord sur la face avant d'un AMP puissant avec vent fort et précipitations brutales, voire neige à basse altitude. Tel fut par exemple le cas de la violente tempête du 17 au 19 décembre 1989, avec des vents de 110 à 160 km/h¹¹, notamment dans les Alpes¹⁴, ou de celle du 25 janvier 1990 où des rafales de 180 km/h affectèrent le nord de la France¹¹.

Conclusion

Dans le complexe géographique Arctique/Amérique/Atlantique/Europe, les AMP sont les véhicules d'une relation physique réellement observée : la rigueur du froid polaire (ainsi qu'on l'observe à l'échelle saisonnière) renforce la puissance initiale des AMP, accroît l'intensité des échanges méridiens directs et indirects (en fonction de la dynamique du transport en masse), augmente la fréquence des

agglutinations anticycloniques, élève la pression sur l'Atlantique oriental et l'Europe. Les épisodes pluviométriques déficitaires des dernières saisons hivernales peuvent-ils alors être considérés comme de simples « accidents » météorologiques, isolés dans l'espace et dans le temps ?

Comment faut-il donc interpréter, à la lumière de la précédente analyse :

- la baisse constante depuis les années 1930-1940, en toutes saisons, mais surtout prononcée en hiver où la baisse est de l'ordre de 3°C, des températures de l'Atlantique arctique (du nord de la Scandinavie au Canada) révélée par J.C. Rogers¹⁵ : Sur l'Arctique occidental, dont parviennent 71,6% des AMP qui déterminent le temps hivernal sur la France, le refroidissement sur la période 1954-1990 atteint - 4,40°C en hiver et - 4,99°C en automne¹³

- le passage à des températures marines anormalement froides dans l'Atlantique nord (au nord de 25°N) depuis la fin des années 60¹⁶, refroidissement surtout hivernal qui affecte aussi bien l'eau que l'air¹⁷ ;

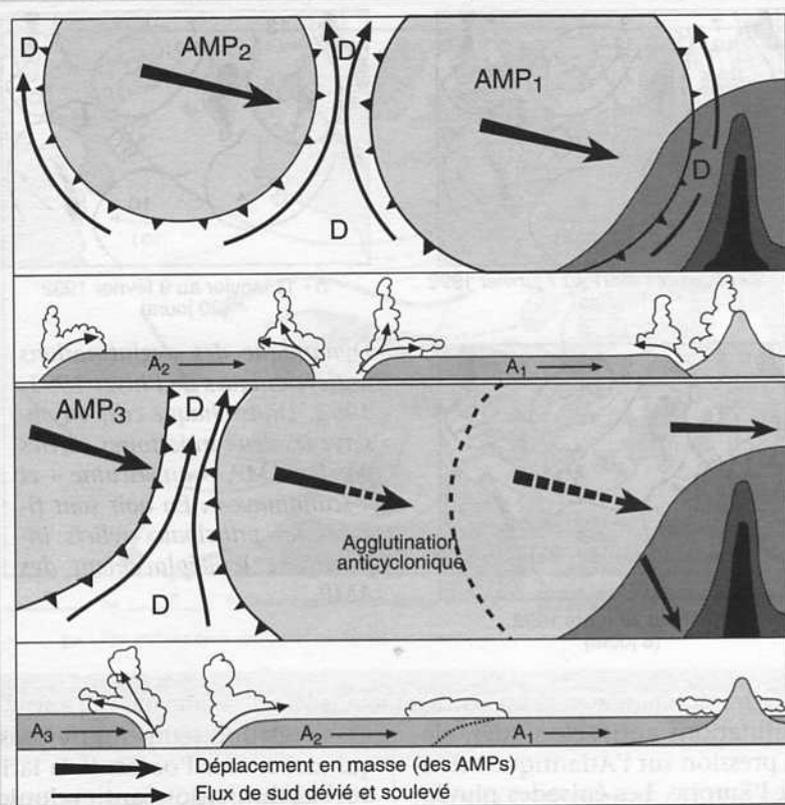
- la relation température/pression qui associe sur l'océan (à la latitude de l'agglutination anticyclonique), des pressions plus faibles que la normale pendant les années chaudes, mais inversement des pressions plus fortes pendant les années froides¹⁶ ;

- l'accroissement de la pression au cours de la présente décennie dans de nombreuses régions de l'hémisphère nord, notamment sur l'Europe de l'ouest, et l'Atlantique nord-oriental (plus de 6 hPa en janvier pour la période 1980-1986, par rapport à la moyenne 1945-1977), hausse de pression observée par K.E. Trenberth¹⁸ ;

- et la « tendance remarquable » soulignée par H. Flohn et al.¹⁹ au cours de la période de 1961 à 1988 d'une hausse de la pression sur l'Atlantique nord et sur la plus grande partie de l'Europe (précisément le long des trajectoires des AMP), hiver comme été mais surtout en hiver.

Une telle évolution des températures et des répercussions sur le champ de pression dément clairement le scénario climatique actuellement en vogue, celui de « l'effet de serre » et de l'hypothétique réchauffement du

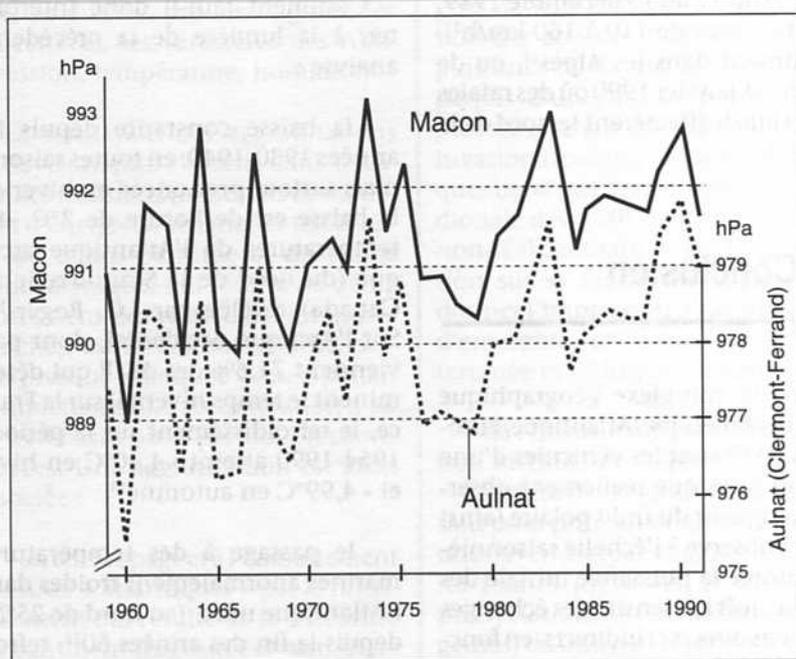
Figure 6 - Le mécanisme de l'agglutination des AMP



Ce schéma explique comment les AMP en viennent à s'agglutiner, dans ce cas à partir de la présence d'un relief (en noir). Sont représentées deux étapes de ce processus, avec une coupe verticale et une vue de surface. On voit bien l'accélération du flux dépressionnaire (noté D), transportant de l'air humide, entre deux AMP successifs. C'est cette accélération qui explique que les AMP puissent provoquer des vents violents et des orages, comme dans le cas de Vaison-la-Romaine (voir encadré page ci-contre).

Figure 7 - L'augmentation de la pression en France

Evolution de la pression moyenne de surface à Aulnat et Mâcon, de 1959 à 1991. Il y a une tendance très nette à l'augmentation de la pression au cours des dernières décennies, augmentation qui découle de celle de la puissance et de la fréquence des AMP arrivant sur notre pays. Il s'agit là d'un phénomène remarquable et pas assez remarqué, qui ne sort pas d'un calcul opéré avec un modèle de circulation générale, mais de l'observation continue.



Vaison-la-Romaine : la dynamique des inondations

Les pluies diluviennes associées aux situations météorologiques des 21-22 et 26-27 septembre 1992 peuvent s'expliquer beaucoup plus facilement par le concept des anticyclones mobiles polaires que par les outils habituellement utilisés par Météo France. Pour expliquer les phénomènes dramatiques et violents de Vaison-la-Romaine, cette dernière se concentre beaucoup sur les effets et peu sur les causes originelles. On en arrive même à des considérations farfelues sur les « moussons méditerranéennes » ou encore les « pluies équinoxiales » !

Le rapport d'enquête de la Délégation aux Risques majeurs sur les inondations du 22 septembre 1992 souligne donc à juste titre que l'« on reste stupéfait par l'absence de discours clair tenu par les spécialistes sur les limites des techniques actuelles de la prévision météorologique ». Le concept des AMP permettrait pourtant de prévoir beaucoup plus à l'avance la possibilité d'événements semblables à Vaison-la-Romaine. C'est en accordant la priorité à l'observation des véritables acteurs du temps par rapport aux dogmes de la météorologie.

Qu'avions-nous le 21 septembre ? Une agglutination anticyclonique à l'est, de la Scandinavie jusqu'à la Méditerranée orientale ; une agglutination anticyclonique à l'ouest, en mouvement vers l'est ; et entre les deux, un couloir dépressionnaire étroit, qui se referme progressivement, et dans lequel le vent du sud est accéléré et soulevé sur les reliefs. Les Pyrénées, le sud du Massif Central et les Alpes contribuent très vigoureusement à canaliser et accélérer ce flux d'air chaud humide venu de Méditerranée.

Le moment crucial est celui où le couloir dépressionnaire a été refermé, coïncé entre l'AMP venu de l'Ouest et les pré-alpes drômoises. On trouve alors à l'extrémité nord du couloir dépressionnaire une concentration maximale d'énergie potentielle et d'ascendance. C'est à ce moment (le 22 septembre entre 13h30 et 15h30) et à cet endroit que l'on observe l'épicentre des pluies diluviennes, à Entrechaux, à 6 km en amont de Vaison-la-Romaine.

Tout ce processus est remarquablement décrit dans le dernier numéro de la Revue de Géographie de Lyon, consacré exclusivement à ces phénomènes de septembre 92, et qui est malheureusement plus que jamais d'actualité. E.G.

climat qui « serait » plus prononcé sous les hautes latitudes. Sachant, comme l'attestent P.D. Jones et al.²⁰ pour les températures, que « toutes les régions ne connaissent pas les mêmes fluctuations », mais qu'on remarque bien plutôt « d'importantes différences spatiales », peut-on encore continuer à suivre aveuglément l'« air du temps »... au lieu d'observer et d'analyser avec lucidité l'évolution réelle de notre climat⁶ ?

Pour notre part, nous pouvons envisager les perspectives suivantes pour le climat de la France :

- un renforcement de la puissance des AMP et de leurs effets directs et indirects sur le champ de pression et sur la circulation, et par conséquent,
- un accroissement du risque d'agglutination anticyclonique, notamment en période hivernale,
- une augmentation de la variabilité pluvio-nivale, avec une déficience pluviométrique principalement

(mais pas uniquement) hivernale, et notamment des problèmes de neige en montagne, problèmes davantage associés à la mauvaise répartition au cours de l'hiver qu'à la hauteur cumulée de neige.

- une plus grande irrégularité du temps avec déficits et excédents pluviométriques résultant de l'alternance de fréquentes et longues périodes non pluvieuses de stabilité anticyclonique (avec les risques associés de pollution urbaine), et de brusques changements, accompagnés de puissantes remontées d'air « chaud » de sud et de sévères vagues de froid méridiennes, de précipitations brutales et intenses avec risques d'inondation ou chute de neige en plaine, et de vents violents surtout lorsque l'écoulement est canalisé par le relief.

La période de l'hiver 1992-1993 a confirmé ces prévisions faites en juin 1992. Anticyclonique et peu pluvieuse, elle confirme la tendance révélée par les hivers précédents. Cette tendance s'inscrit dans une évolution

climatique, qui se traduit en France par une hausse constante de la pression, commandée par le refroidissement continu, prononcé en automne et en hiver, du bassin arctique. Les événements dramatiques de septembre 1992, notamment à Vaison-la-Romaine²¹, et la sécheresse des hivers 1988 à 1993 participent ainsi de la même dynamique contrôlée à partir de l'Arctique par les Anticyclones mobiles polaires.

Avec cette théorie, qui s'appuie sur des observations précises, suivies et détaillées des cartes météorologiques, on peut s'écarter de considérations relevant plutôt de l'animisme que de la science. Expliquons-nous : l'anticyclone des Açores, dont il est souvent question lors des présentations météorologiques télévisées, n'a d'existence que statistique. Il ne s'agit pas d'une entité physique individualisée, mais d'une convention de langage désignant une zone dans laquelle la pression est plus élevée que la moyenne. Elle ne peut donc jouer un rôle à l'échelle synoptique européen-

ne. Lorsque l'on entend des phrases telles que « l'anticyclone des Açores n'occupe plus sa position normale » ou encore : « il s'est amplifié », « il a donc dérivé en quelque sorte vers le nord-est, ce qui est particulièrement anormal pour la saison d'hiver »²² (effectivement, durant les hivers 1988-89 et 1989-90, « l'anticyclone des Açores » aurait été au-dessus des îles britanniques !) on est amené à personnifier ce qui n'est encore une fois qu'une abstraction simplement statistique. Cette personnification de l'anticyclone des Açores, que l'on doue même de la

volonté de déplacement et d'évolution, assimile l'explication du temps à de l'animisme météorologique, sans pour autant apporter de réponse à la question posée, qui reste celle de l'existence et de l'alimentation des hautes pressions, et de la relation entre les anticyclones et les dépressions. En mettant à jour de véritables entités physiques, le concept d'Anticyclone mobile polaire en tant que mécanisme essentiel d'échange de masses d'air et d'énergie, et donc de contrôle du climat dans les régions tempérées, offre une porte de sortie à

l'impasse conceptuelle dans laquelle s'était retrouvée la météorologie depuis quelques années. Son interprétation dans les modèles de manière réaliste, devrait permettre de pallier les nombreuses défaillances des services météorologiques dans le domaine de la prévision. Ainsi, jeudi 30 septembre, Météo-France n'annonçait pas grand-chose. Il y eut pourtant inondation de Valréas et de Bollène. Vendredi 1^{er} octobre, comme pour « se rattraper », Météo-France annonce de fortes pluies (150 mm). Prévision encore fautive... ■

Références

1. Dorize L. Economie et climat en France de 1976 à 1989. *Sécheresse* 1990 ; 1 : 17-29.
2. Schneider SH. The greenhouse effect and the US summer of 1988 : cause and effect or a media event ? *Climate change* 1988 ; 13 : 113-5.
3. Kundel KE, Angel JR. Perspective on the 1988 midwestern drought, *Eos*, July 12, 1988.
- 4a. Trenberth KE, Branstator GW, Arkin PA. Origins of the north American drought. *Science* 1988 ; 242 : 1640-4.
- 4b. Palmer TN, Brankovic C. The 1988 US drought linked to anomalous sea surface temperature. *Nature* 1989 ; 338 : 54-7.
- 5a. Cadet D, Garnier R. L'Oscillation Australe et ses relations avec les anomalies climatiques globales. *La Météorologie* 7^e sér, 1988 ; 21 : 4-18.
- 5b. Ropelewski CF, Halpert MS. Global and regional scale precipitation patterns associated with the ElNino/southern Oscillation. *Mon Wea Rev* 1987 ; 115 : 1606-26.
6. Leroux M. The Mobile Polar High : a new concept which explains the present mechanisms of meridional air-mass and energy exchanges, and the global prolongation of paleoclimatic changes. *Global and Planetary change*, Elsevier Publ Cy, AIC 1992 (*in press*).
7. Leroux M. Les inondations des 21, 22 et 23 janvier 1990 en Tunisie : rencontre fortuite d'Anticyclones Mobiles Polaires de trajectoires différentes. *Publ Assoc Int Clim*, AIC 1991 ; 4.
8. Leroux M. Les conditions dynamiques moyennes du climat de la France. *Revue Géogr Lyon* 1990 ; 65 (2) : 63-79.
9. Leroux M. L'Anticyclone Mobile Polaire : facteur premier de la climatologie tempérée. *Bull Ass Géogr Fr* 1986 ; 4 : 311-28.
10. Leroux M. Interférence entre Anticyclone Mobile Polaire et relief : l'exemple des Alpes. *Publ Assoc Int Clim*, AIC 1990 ; 3 : 249-61.
11. Leroux M. Déficit pluviométrique hivernal sur la France : autopsie de la situation anticyclone du 19 décembre 1989 au 5 janvier 1990. *Rev Géogr Lyon* 1991 ; 66 (3-4) : 197-206.
12. Leroux M. La dynamique des épisodes neigeux du 8 au 13 décembre 1990 dans la région Rhône-Alpes. *Rev Géogr Lyon* 1991 ; 66 (3-4) : 161-7.
13. Kahl J.D., Charlevoix D.J., Zaltseva N.A., Scnell R.C. & Serreze M.C. Absence of evidence for greenhouse warming over the Arctic Ocean in the past 40 years. *Nature*, 1993, 361, 4, p.22.
14. Marnezy A, Mietton M. Vents maximums en Savoie et impact des tempêtes durant l'hiver 1989-1990. *Rev Géogr Lyon* 1991 ; 66- (3-4) : 207-21.
15. Rogers JC. Seasonal temperature variability over the North Atlantic Arctic. Proc of the 30th Annual Climate Diagnostic Workshop, NOAA, NWS, 11989 ; 170-6.
16. Kushnir Y. In : Al Gordon, Zebiak SE, Bryan K, eds. Climate variability and the Atlantic Ocean EOS AGU. 1992 ; 73-15 : 164-5.
17. Folland CK, Karl TK, Kinnikov KYA. Observed climate variations and change. *Climate change*. The IPCC Sc Ass, Cambridge Univ Press, 1990 ; 200-38.
18. Trenberth KE. a. Recent observed interdecadal climate changes in the northern hemisphere. *Bull Am Met Soc* 1990 ; 71 (7) : 988-93. b. Recent climate changes in the northern hemisphere. In : Greenhouse gas-induced climate change : a critical appraisal of simulations and observations. ME Schlessinger, Ed. Elsevier Sc Pub BV 1991 ; 377-90.
19. Flohn H, Kapala A, Knoche HR, Machel H. Recent changes of the tropical water and energy budget and of midlatitude circulations. *Climate dynamics* 1990 ; 4 : 237-52.
20. Jones PD, Wigley TML, Farmer G. Marine and land temperature data sets : a comparison and a look at recent trends. In : Greenhouse gas-induced climate change : a critical appraisal of simulations and observations. ME Schlessinger, Ed. Elsevier Sc Pub BV 1991 ; 153-72.
21. Leroux M. La dynamique des situations météorologiques des 21-22 septembre et 26-27 septembre 1992 dans le sud du couloir rhodanien. in Excès pluviométriques dans le couloir rhodanien (M. Leroux édit.). *Revue de Géographie de Lyon*, 1993, 68 (2).
22. Choissnel E. Le risque sécheresse. SCOR notes, 1991 *Climatologie*, 29-42.