

# **Août 2003 : information : " La cause réelle de la canicule"**

**M. Leroux et A. Pommier : Dossier d'information adressé à des médias**

## **La cause réelle de la canicule**

**Marcel LEROUX**, Professeur de Climatologie  
Directeur du Laboratoire de Climatologie, Risques, Environnement : LCRE  
CNRS - UMR 5600 / Université J. Moulin, Lyon (<http://www.univ-lyon3.fr/LCRE>)

Avec la collaboration d'**Alexis Pommier**, ATER et chercheur au LCRE

Les tenants du scénario " réchauffement global" attribuent la vague de chaleur récente et la sécheresse associée à l'effet de serre. Ils affirmaient au contraire l'année dernière que l'été pourri 2002 était -aussi- l'illustration par ses pluies et ses inondations des prévisions des modèles de l'IPCC !

Je mets ces " experts" au défi de démontrer le lien physique entre ces phénomènes . Il faudrait d'abord en effet que la vague de chaleur concerne en même temps l'ensemble du globe, ce qui n'est pas le cas, surtout dans l'hémisphère sud où Madagascar (et La Réunion enneigée), l'Argentine et le Chili notamment, connaissent un hiver particulièrement sévère. La canicule de l'été 2003 est en effet un phénomène essentiellement européen (et elle n'a pas affecté, par exemple l'Amérique du Nord, dont . le Canada).

Sur le plan météorologique, comment se caractérise la période estivale 2003 ?

Depuis le mois de juin la situation météorologique est dominée par la présence d'une vaste aire de hautes pressions, qui couvre l'Europe, la Méditerranée et l'est de l'Atlantique, immense anticyclone qui rejette sur ses pourtours les perturbations pluvieuses (notamment vers la Scandinavie victime de pluies diluviennes).

En témoignent les valeurs élevées de la pression atmosphérique sur la France pendant l'été, valeurs qui s'inscrivent dans une hausse marquée depuis le tournant climatique des années 1970, comme le montre la figure 1, représentative de l'évolution de la pression sur l'ensemble du territoire en juin-juillet et août au cours de la période 1948-2002.

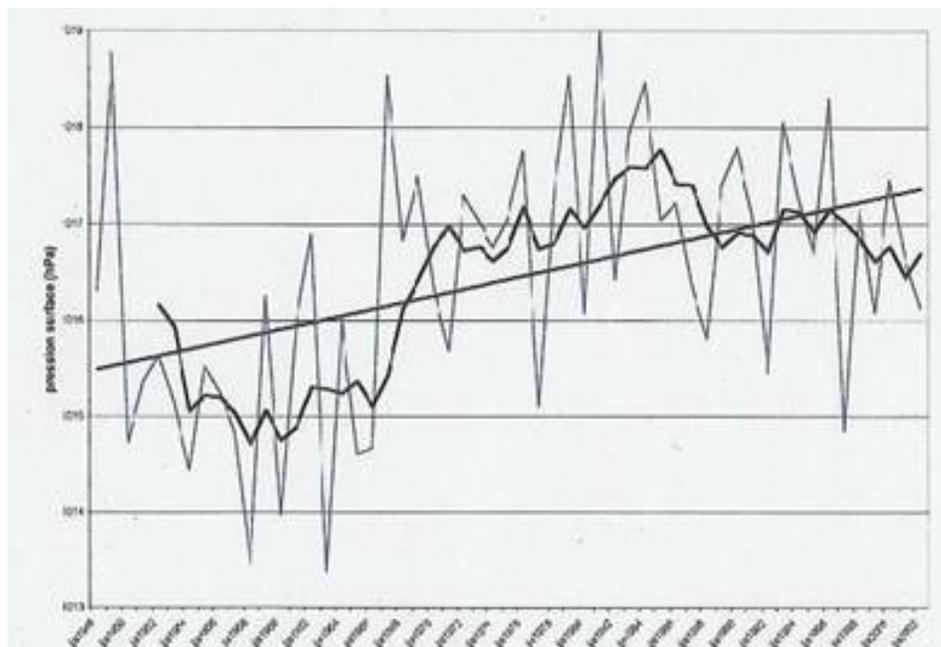


Fig.1 : Evolution moyenne de la pression au " centre" de la France (vers 2,5°E x 45°N, soit au sud de Clermont-Ferrand) aux mois de juin-juillet-août au cours de la période 1948-2002. Les données 2003 ne sont malheureusement pas encore disponibles sur le site NCAR. La droite de tendance et la moyenne mobile montrent que depuis les années 1970 les valeurs moyennes estivales de la pression sur la France sont supérieures d'environ 2 hPa, ce qui est considérable à cette échelle moyenne (A. Pommier, d'après les fichiers CDC/NCEP-NCAR).

Une telle hausse de pression s'observe sur la quasi-totalité de l'Europe, comme le montrent les courbes de Lisbonne au Portugal et de Constantza en Roumanie, sur lesquelles apparaît

clairement dans l'évolution la nette rupture des années 1970 (fig. 2), avec un " saut" de l'ordre de 5 hPa.

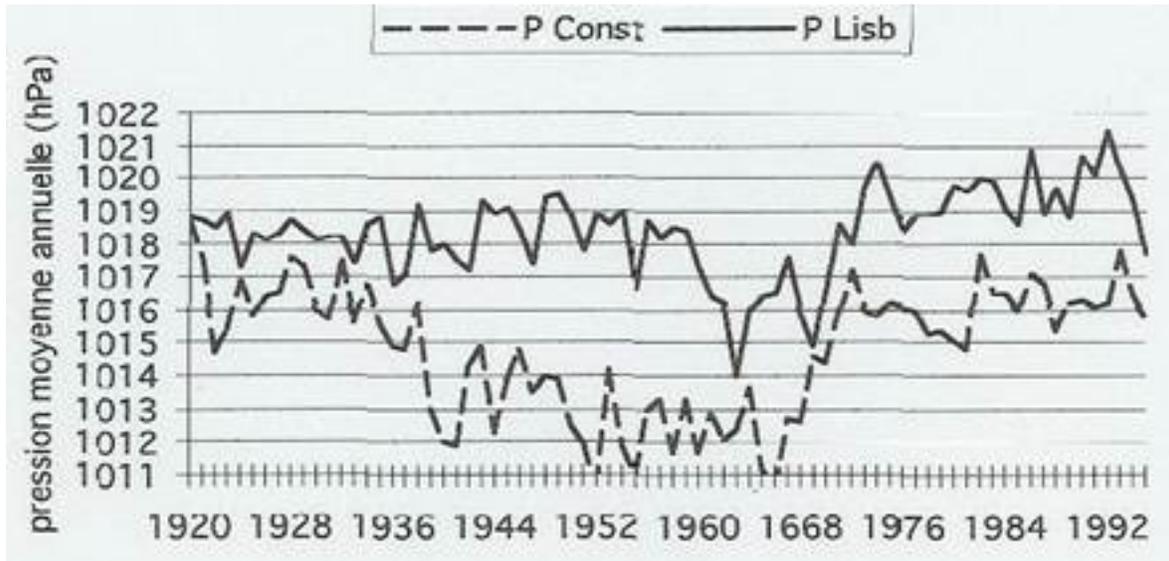


Fig. 2. Evolution de la pression de surface : à Lisbonne (*P Lisb*), Portugal (d'après des données du Service Météorologique Portugais) de 1920 à 1995, et à Constantza (*P Const*), Roumanie (d'après des données du Service Météorologique Roumain), de 1920 à 1995 (in Leroux M., 2000).

La forte stabilité anticyclonique (calme ou faiblesse du vent, absence de mouvements ascendants) favorise le réchauffement de l'air des basses couches. La conduction de la chaleur est en effet d'autant plus forte que la pression est élevée, et que l'air ne peut pas s'élever, surchauffant alors (pour la même quantité d'énergie reçue du soleil) les couches proches du sol. La chaleur provoque une forte diminution de l'humidité relative, c'est-à-dire un fort assèchement de l'air, qui est d'autant plus sec que la vapeur d'eau atlantique ou méditerranéenne ne pénètre pas à l'intérieur de l'aire anticyclonique (ce qui réduit considérablement l'effet de serre naturel qui est principalement associé à la vapeur d'eau). La nébulosité très réduite à nulle offre un ensoleillement optimal, et la hausse de chaleur atteint graduellement (par effet cumulatif) la " canicule", surtout dans les villes (moins ventées, plus chaudes, plus sèches) où se renforce le dôme de chaleur urbain. Dans le même temps le caractère anticyclonique (limité aux basses couches) et l'absence de mouvements horizontaux et verticaux concentrent la pollution dans les niveaux inférieurs (sous un niveau d'inversion situé vers 1 000-1 500 mètres), tandis que la forte insolation accélère la photodissociation (production d'ozone).

**Chaleur, sécheresse et pollution sont donc les conséquences de la hausse de pression.** Et certainement pas l'inverse. Soulignons que le scénario " effet de serre" envisagerait les choses à l'envers : la pollution serait à l'origine de la hausse de température, qui provoquerait au contraire . une baisse de la pression, puisque l'air chaud s'élève, sauf en conditions anticycloniques qui constituent la clé de cette situation ! Mais le remarquer est insuffisant si on ne sait pas l'expliquer.

Comment de telles pressions peuvent-elles s'installer sur l'Europe et ses pourtours ?

Les partisans de la pensée magique ont une réponse toute prête : c'est la faute à " l'anticyclone des Açores" ! Ce personnage mythique, par sa présence : il se " gonfle", ou son absence : il se " dégonfle" (ces variations étant alors inexplicables), " laisse" ou " ne laisse pas", selon son gré,

passer les perturbations . Ce type d'" explication" relève de l'animisme météorologique, car le dit anticyclone des Açores n'existe pas (du moins sous la forme ainsi présentée) ! On prétend également que " de l'air chaud est venu du sud" (cf. site Météo-France), sans préciser ni comment, ni surtout pourquoi. C'est simpliste, mais " imparable" : ne fait-il pas plus chaud " au sud" ? C'est évident ! Omettons toutefois de rappeler que l'eau qui tombe sur la France provient - aussi- dans la grande majorité des cas . du sud, et dans tous les cas lorsque se déversent les pluies torrentielles sur le pourtour méditerranéen !

La réalité est un peu plus complexe, mais elle n'est pas due à l'intervention mystérieuse d'un quelconque *Deus ex machina*, ni à un quelconque " dérèglement" du temps. Elle résulte d'une intensification des mécanismes habituels, organisés par des phénomènes bien concrets et bien individualisés (cf. Leroux M. *et al.*, 1992 ; Leroux M., 2000 ; Pommier A., 2001).

De façon permanente, de vastes lentilles anticycloniques (2 à 3 000 km de diamètre) formées d'air initialement froid et pelliculaire (1 500 mètres d'épaisseur moyenne) quittent régulièrement les pôles en direction des Tropiques : ce sont les Anticyclones Mobiles Polaires ou AMP. Dans leur déplacement ces AMP provoquent le soulèvement et le transfert de l'air chaud dans le sens inverse (vers les pôles). Ainsi se développent au contact de l'air froid et de l'air chaud les perturbations pluvieuses sur la face avant des AMP, qui se déplacent habituellement d'ouest en est : les perturbations envahissent généralement la France à partir de l'Atlantique, comme chacun peut aisément l'observer sur les images satellitales. La succession des périodes de " mauvais temps" (dépression = advection de vapeur d'eau, ascendances et nuages sur la face avant des AMP) et de " beau temps" (AMP = stabilité anticyclonique et ciel plus ou moins dégagé) est ainsi étroitement liée à la fréquence et à la puissance des AMP. Si les AMP se suivent de façon régulière les périodes de mauvais et beau temps alternent, tous les 2-3 jours (fig. 3-a).

Si les AMP se rattrapent et se fondent, ils forment une " agglutination anticyclonique", plus ou moins puissante et étendue en fonction du nombre d'AMP qui la constituent. Plusieurs facteurs favorisent la formation de ces aires de hautes pressions étendues, et parmi eux le relief. Les AMP formés d'air dense ne peuvent pas passer au-dessus (un relief de l'ordre de 1 000 mètres est ainsi déterminant), ils sont donc ralentis, bloqués et s'emboîtent. Le ralentissement des AMP associé à leur éloignement progressif du pôle provoque aussi à l'approche de la zone tropicale la formation de puissantes agglutinations, que le relief terrestre localise sur la façade orientale des océans. Tel est le cas sur l'est de l'Atlantique nord, où les AMP alimentent en permanence des hautes pressions qui ne peuvent exister, soulignons-le, sans l'arrivée incessante des AMP, ralentis par leur déplacement, freinés et/ou déviés par le relief de l'Europe et de l'Afrique. L'extension de l'agglutination anticyclonique est donc fonction de la puissance et du renouvellement des AMP. Ajoutons encore que (dans l'hémisphère nord) les AMP étant plus dynamiques en hiver l'agglutination se forme plus au sud, mais elle se constitue plus au nord en été (c'est-à-dire alors à la latitude de la Méditerranée) lorsque les AMP conservent moins longtemps leur autonomie.

Comment prend fin une telle situation anticyclonique ? Un AMP plus puissant pénètre dans l'agglutination, il y ouvre sur sa face avant un couloir dépressionnaire qui canalise le potentiel précipitable (venu du sud), provoque des mouvements ascendants, des nuages et des pluies, d'autant plus intenses que l'AMP est vigoureux. L'air de l'AMP amène ensuite un rafraîchissement plus ou moins marqué (voire un vrai refroidissement s'il s'agit d'un AMP de trajectoire scandinave). Ainsi s'est interrompue la période de canicule sur la France les 16 et 17 août 2003.

Que s'est-il donc passé au cours de la période estivale 2003 ?

L'arrivée incessante d'AMP descendus de l'Arctique par le Canada, les Etats-Unis et l'Atlantique, et l'ajout des AMP venus directement à l'est du Groenland par la trajectoire scandinave, le blocage par les reliefs tels que les Cantabriques-Pyrénées, les sierras espagnoles et le plateau de la Meseta, les Alpes, les Alpes Dinariques, les Carpates, les Balkans, puis la chaîne de l'Atlas, ont provoqué la formation d'une immense aire anticyclonique, non seulement sur l'océan, mais aussi sur le continent européen et sur la Méditerranée (fig. 3-b). La particularité est la durée inhabituelle d'une telle agglutination, et son extension plus importante, parce qu'elle a été constamment et régulièrement réalimentée par les AMP.

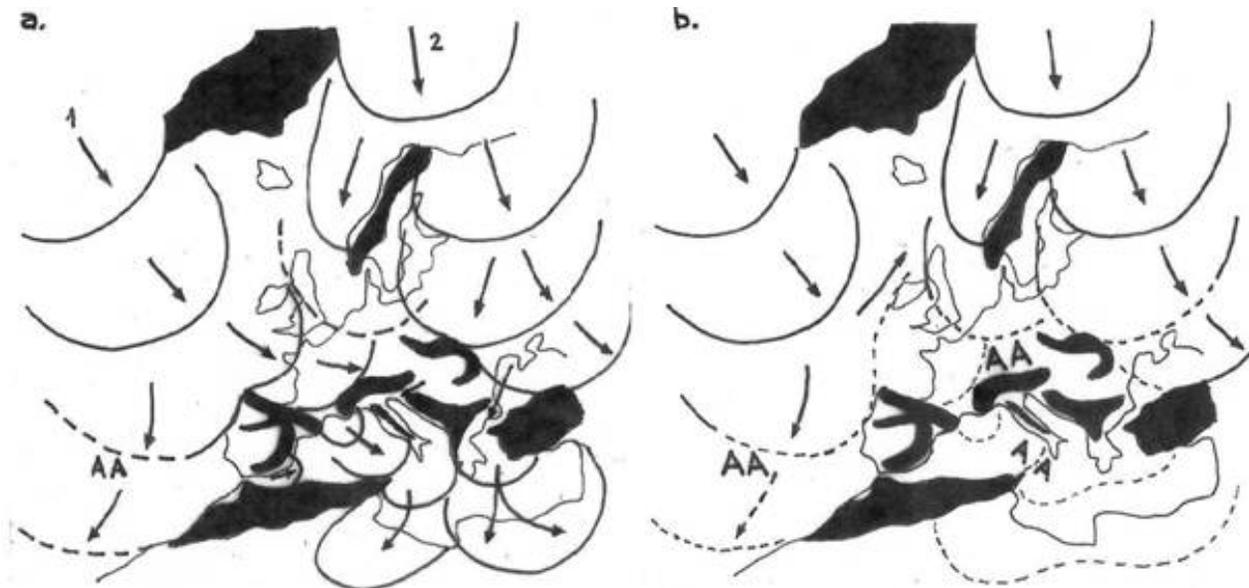


Fig : La dynamique du temps sur l'Europe occidentale.

a - situation habituelle, b - situation d'agglutination anticyclonique étendue.

L'Europe occidentale est le point de rencontre des AMP qui, après avoir quitté l'Arctique, se sont écoulés à l'ouest ou à l'est du Groenland

Trajectoires des AMP : — 1. à l'ouest du Groenland : trajectoire américano-atlantique

— 2. à l'est du Groenland : trajectoire scandinave et trajectoire russe

seule est représentée la face avant des AMP (devant laquelle remonte l'air chaud avec le potentiel précipitable du sud, et où se produit le « mauvais temps »)

AA : agglutination anticyclonique formée par l'emboîtement des AMP (= stabilité)

Fig 3 : La dynamique du temps sur l'Europe occidentale.

a - situation habituelle, b - situation d'agglutination anticyclonique étendue.

L'Europe occidentale est le point de rencontre des AMP qui, après avoir quitté l'Arctique, se sont écoulés à l'ouest ou à l'est du Groenland

Le relief infranchissable par les AMP est schématisé

Trajectoires des AMP :

- 1. à l'ouest du Groenland : trajectoire américano-atlantique

- 2. à l'est du Groenland : trajectoire scandinave et trajectoire russe seule est représentée la face avant des AMP

(devant laquelle remonte l'air chaud du sud advectant le potentiel précipitable, et où se produit le " mauvais temps ")

AA : agglutination anticyclonique formée par l'emboîtement des AMP (= calme, stabilité et ensoleillement)

En conclusion, la période de canicule ne peut en aucun cas être associée à l'effet de serre (d'ailleurs très diminué quand l'air est sec), même pas dans les villes où, précisément, l'activité estivale est réduite. On évoque une cause très hypothétique, non démontrée, mais on ignore délibérément un mécanisme réel, démontré parce qu'observé. La canicule résulte sans la moindre ambiguïté d'une hausse inhabituelle de la pression, pression qui baisserait si la hausse de température était la cause première. Cette hausse est commandée par la fréquence plus élevée des AMP, comme le montre la figure 4, qui révèle l'augmentation régulière du nombre des centres d'AMP atteignant le territoire français. Cette augmentation est elle-même associée au refroidissement -continu depuis les années 1970- de l'Arctique occidental, où prennent naissance la majorité des AMP. Cet été -précisément- la glace arctique a atteint une forte épaisseur tandis que la température a été plus froide (cf. [www.john-daly.com](http://www.john-daly.com)). Ce refroidissement (qui offre encore un démenti flagrant aux scénarios des modèles) donne dès le départ plus de puissance aux AMP, et assure une grande cohérence à l'agglutination anticyclonique qu'ils forment ensuite sur l'Europe.

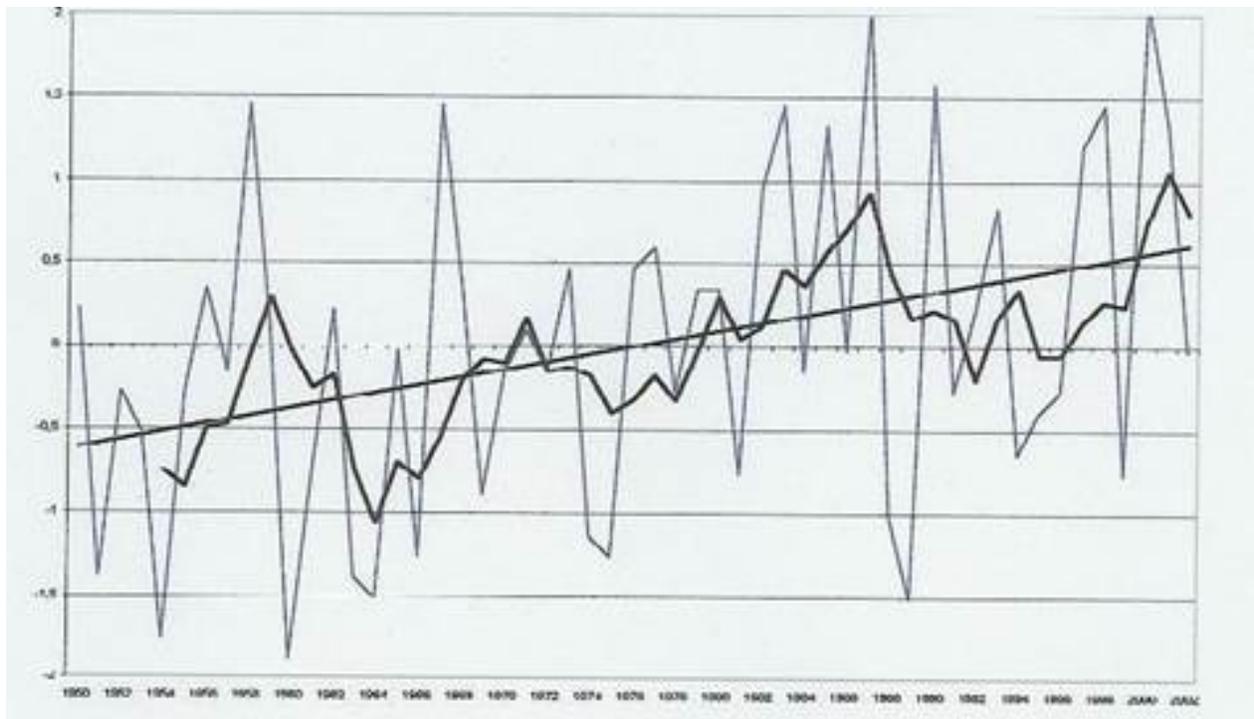


Fig 4 : Fréquence annuelle (déviations-standard) des AMP dont le centre (pression la plus élevée) parvient sur le territoire français, de 1950 à 2002. Les données 2003 ne sont malheureusement pas encore disponibles. Le procédé (très sélectif) met nettement en évidence l'augmentation des fréquences au cours de la période analysée (A. Pommier, d'après les fichiers CDC/NCEP-NCAR)..

La canicule n'est donc pas un phénomène dû au hasard, imprévisible, ou isolé dans le temps : cela fait plusieurs décennies que la pression s'élève et que la fréquence des AMP augmente. Ce renforcement de la dynamique du temps explique aussi la fin brutale de l'été, avec une chute de la température de 15 à 20 °C, associée à l'invasion d'AMP de trajectoire scandinave. Il laisse aussi présager à court terme -pour la fin de cet été et pour l'automne prochain- par ruptures brutales de l'agglutination, un accroissement du risque météorologique.

Il faut donc très sérieusement, notamment parce qu'on subit de plus en plus souvent la sécheresse, estivale comme hivernale, ou à l'inverse des précipitations particulièrement intenses, envisager les conséquences possibles pour le devenir du temps de ce que signifie vraiment une telle évolution de la pression sur la France. L'analyse précise de l'évolution réelle du temps permettrait alors de gérer avec réalisme les risques -pour la nature et pour les hommes- qui lui sont associés. Il serait donc, peut-être, temps d'arrêter de raisonner à l'envers et de se tromper de cible .

- Labasse B., Foechterlé V. (1999). La force dévastatrice des anticyclones. *Science et Vie*, n° 979, 68-73.
- Leroux M & S. Aubert, J. Comby, V. Mollica, P. Passerat de La Chapelle, J. Reynaud (1992). Déficit pluviométrique hivernal sur la France : autopsie des agglutinations anticycloniques des hivers de 1988 à 1992. - *Science et Changements Climatiques, Sécheresse.*, Vol. 3 n° 2. J. Libbey Eurotext, 103-113.
- Leroux M. (2000). ***La dynamique du temps et du climat*** . 2ème édition, revue et augmentée, collection : Masson Sciences, Dunod Ed., Paris, 366 p.
- Leroux M. (2003). Réchauffement global : une imposture scientifique ! *Fusion*, n° 95, 36-58.
- Pommier A. (2001). L'évolution récente de la dynamique aérologique dans l'Atlantique nord. Ec. Norm. Sup., Lyon, Fête de la Science, *Th. en cours*, LCRE., Univ. Lyon3.
- [www.john-daly.com](http://www.john-daly.com) : Arctic ice thicker this year (23 Aug 03).