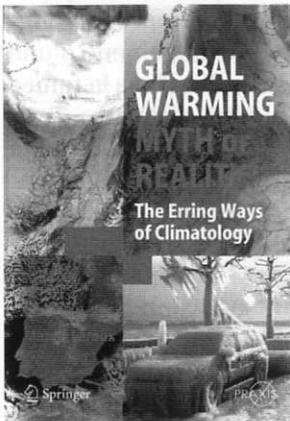


Réchauffement climatique Mythes et réalités

EMMANUEL GRENIER

Un livre iconoclaste révolutionnaire la science de la climatologie et montre en quoi les théories à la base du changement climatique s'opposent à la réalité observée.



Le seul climatologue français de stature internationale, le seul dont les livres soient publiés en anglais par les grandes maisons d'édition scientifiques (Praxis, Springer, Masson), est certainement un iconoclaste. Au point que les pontes de la Météorologie nationale, éreintés par ses critiques scientifiques, n'osent plus l'affronter en débat public. Ils préfèrent les coups de téléphone fielleux aux rédactions suggérant son incompétence, avant de passer à l'insulte : un chercheur du LMCE, prestigieux laboratoire commun au CNRS et au CEA, nous avait ainsi affirmé en 2003 qu'il s'agissait d'une « Elisabeth Tessier de la météorologie » et nous avait promis une réponse scientifique... que nous attendons toujours.

On comprend pourquoi en lisant le livre qu'il a publié chez Springer/Praxis, *Global Warming, Myth or Reality, The Erring Ways of Climatology*. Malheureusement encore non traduit en français, il offre une explication remarquablement complète des enjeux scientifiques en rentrant en profondeur dans l'histoire de la discipline et dans tous les sujets associés au réchauffement global : rayonnement, causes du changement climatique, modélisation, circulation générale dans l'atmosphère terrestre, leçons de l'observation du passé et du présent, qu'il s'agisse de températures et de précipitations, montée du niveau de la mer, etc. Il prend deux exemples particuliers que sont l'Atlantique Nord et le Pacifique Nord pour bien montrer qu'un « climat mondial n'a pas de sens ». « *Que peut-on dire de l'évolution climatique dans l'Atlantique Nord ? Les Scandinaves peuvent parler de réchauffement, mais les Américains du Nord les contrediront en affirmant que ça se refroidit. Une 'température moyenne Atlantique' n'a pas de signification. Un chiffre moyen de précipitation non plus, pas plus qu'une pression moyenne. Il n'y a donc pas de « climat atlantique » (...) et la courbe de température du GIEC n'a pas de signification, en termes climatiques. Tout ce*

qu'elle représente est une valeur arithmétique moyenne, totalement artificielle, pour des données d'observation disparates qui sont elles-mêmes contradictoires ». Cette citation reflète bien la pensée de Leroux qui, au-delà de ces moyennes arithmétiques s'attache toujours à comprendre la *dynamique* du climat et de son évolution.

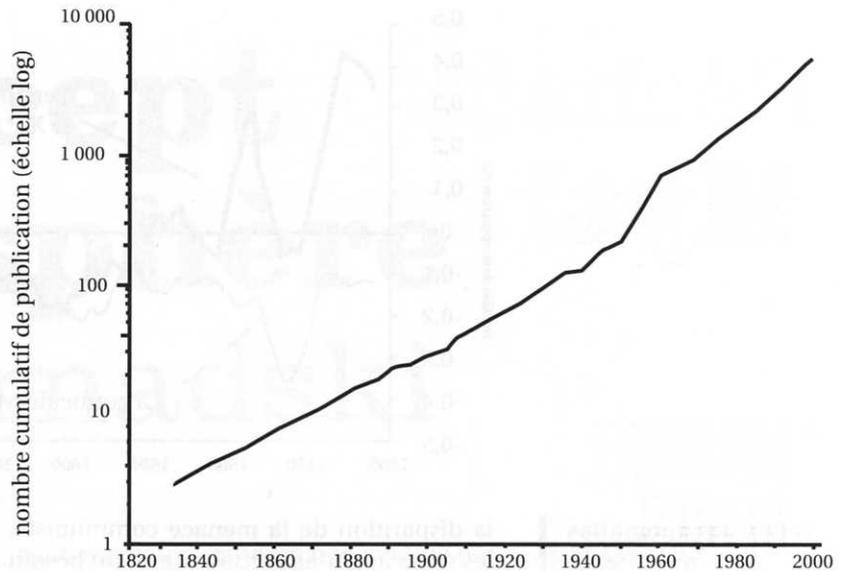
Dans cet article, nous ne répéterons pas les arguments déjà avancés pour démontrer en quoi les preuves du réchauffement global sont faibles ou faussées. Le lecteur pourra utilement consulter en la matière les articles que Marcel Leroux lui-même a publiés dans *Fusion* (voir *Fusion* N°95, Le réchauffement climatique, une imposture scientifique ! disponible gratuitement sur www.revuefusion.com). Nous tenterons simplement de donner au lecteur une idée du contenu de son livre.

HISTOIRE DU GIEC

Aujourd'hui, le réchauffement global est une « évidence » que personne n'ose contester. Il n'en a pas toujours été ainsi, comme on peut en juger à travers ces citations des ténors de l'écologie américaine et internationale que nous donnons dans l'encadré ci-joint. Mais ce qui est nouveau par rapport à la mode du refroidissement global, c'est la construction d'un lobby politico-scientifique prétendant incarner l'unanimité des climatologues sur le sujet : le Groupement intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC). Le livre de Marcel Leroux consacre tout un chapitre à l'histoire de la notion de changement global, depuis les premiers calculs de Fourier, Tyndall et Arrhénius au XIX^e siècle jusqu'à la création de la panique du réchauffement en 1988 par James Hansen et le lobby de la NASA.

Cette année-là, les régions agricoles du centre des Etats-Unis ont connu des records de sécheresse. Des nuages de

poussière apparent, rappelant aux plus vieux le fameux « dust-bowl » des années 30. Le 23 juin, en pleine canicule, James Hansen présenta au Congrès une courbe de température tronquée, dans laquelle il mélangeait une moyenne sur les 5 premiers mois de 1988 avec des moyennes annuelles pour les années précédentes. Et il disait pouvoir affirmer « avec un haut niveau de confiance » que la situation climatique du pays était liée à l'effet de serre anthropique. Des protestations scientifiques se firent jour immédiatement, dans *Science*. Mais la panique lancée par Hansen fonctionna parfaitement. Comme l'a décrit un autre climatologue, Stephen Schneider, « les journalistes ont adoré ça et les écologistes étaient aux anges ». Le Congrès adopta un « Climate Change Act » demandant à l'Administration de prendre des mesures pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. En novembre 1988, les Etats-Unis soutenaient la création du GIEC, conjointement par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Le GIEC était chargé de poursuivre les travaux des conférences de Villach (Autriche) organisées en 1980, 1985 et 1987, au cours desquelles des experts du monde entier avaient discuté du rôle du gaz carbonique dans les changements climatiques. Ces conférences avaient généralement conclu que les données étaient insuffisantes et que les modèles ne permettaient pas de conclure avec suffisamment de confiance. Il est important de noter que les scientifiques et experts participant à ces conférences, venus du monde entier,

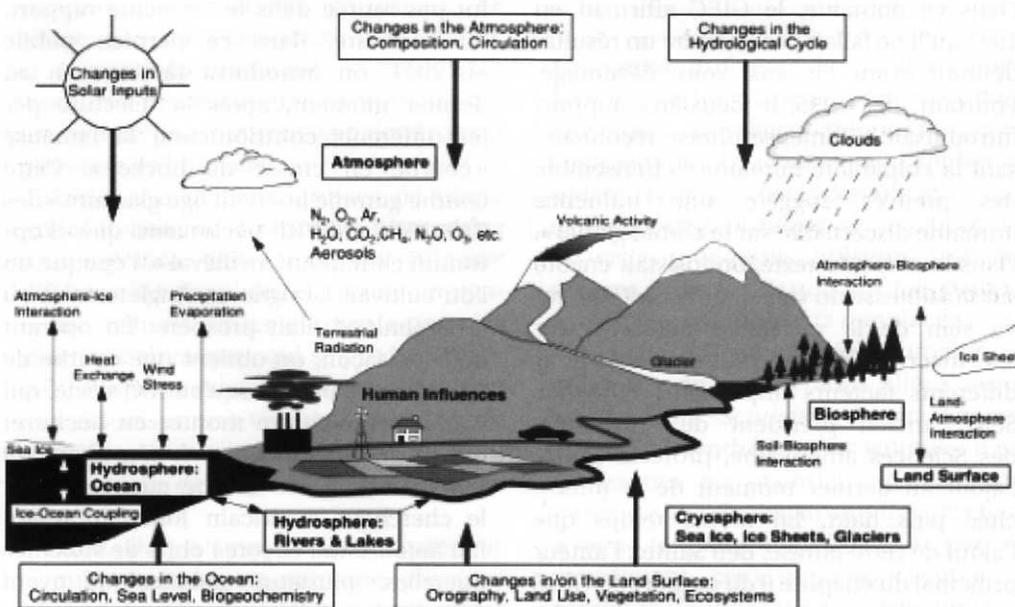


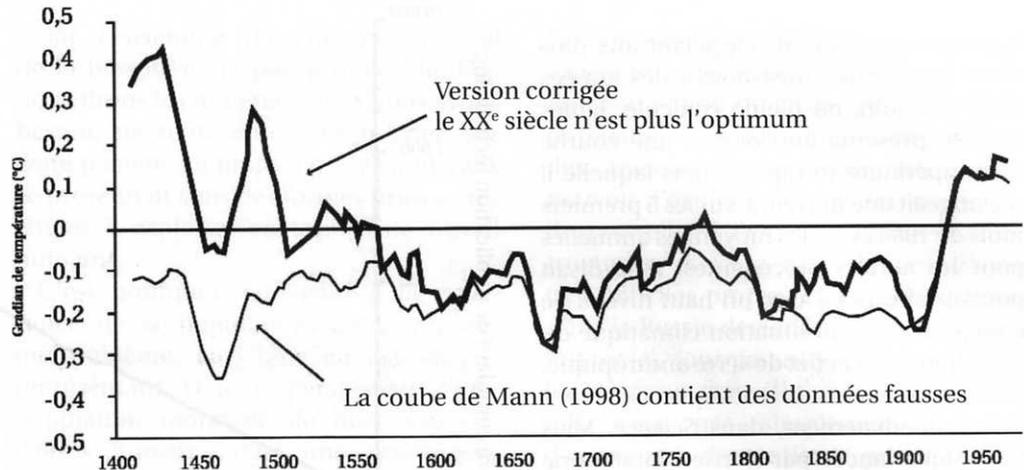
exprimaient leurs opinions personnelles ou celles des institutions scientifiques qu'ils représentaient. Ils n'étaient pas là à titre de représentants d'un pays. Les choses allaient beaucoup changer avec le Groupement *intergouvernemental* d'experts.

Le GIEC était déjà désiré et préparé par les conférences de Villach mais il est peu probable qu'il ait été créé avec un tel pouvoir si les Etats-Unis n'avaient pas donné tout leur appui suite à l'enthousiasme du Congrès américain. C'est dans le même élan que furent lancés les préparatifs de la Convention Cadre sur le changement climatique, qui allait être signée au Sommet de la Terre de Rio en 1992. Née d'une conjugaison de démarches scientifiques et de pressions écologistes elle bénéficia aussi grandement du changement politique international. Après l'écroulement du mur de Berlin et

croissance exponentielle de la littérature scientifique sur le changement climatique...

Cette figure du GIEC est sensée représenter les différentes composantes du changement climatique, déclenchés par le changement dans la composition de l'atmosphère : un accroissement de la teneur en gaz à effet de serre entraînerait une succession de changements océaniques (composition, salinité, circulation) atmosphériques (cycles hydrologiques), cryosphériques (fonte des glaciers, des calottes glaciaires et de la banquise) et dans la surface terrestre (écosystèmes, végétation, utilisation du sol). Mais on ne trouve nulle part mention de la circulation générale !





Index des anomalies de températures

(en °C) pour l'hémisphère Nord (1400-1980, reconstruction des températures moyennes.

C'est la fameuse « courbe en crosse de hockey » du GIEC, publiée dans le résumé exécutif de son rapport de 2001.

En bas, la version de Mann (1998) qui est basée sur des données erronées, et qui fait du XX^e siècle le siècle le plus chaud du millénaire. En bas,

la version corrigée par McInyre et McKittrick en 2003. Le XX^e siècle n'est plus le plus chaud.

la disparition de la menace communiste, les élites anglo-américaines avaient besoin de menaces de remplacement. Ce furent le terrorisme islamiste et la menace environnementale, dont le changement climatique fut l'incarnation la plus aboutie.

Mais dans un premier temps, les scientifiques membres du GIEC allaient se montrer beaucoup plus circonspects que Hansen. Le premier rapport du GIEC, rendu en 1990, mettait nettement un frein à la panique climatique apparue dans les années 1980. Insistant sur les incertitudes majeures, sur la faiblesse de la connaissance du système climatique, il rappelait qu'il était d'une « importance vitale » de comprendre la variabilité naturelle inhérente à ce système et de paramétrer les principaux processus modélisés et de vérifier les simulations fournies par les modèles. En 1992, un supplément au rapport affirmait que les conclusions étaient inchangées. Il reste beaucoup d'incertitudes surtout dans le domaine de la détection de l'effet de serre anthropique. Dans ce domaine, le GIEC affirmait en 1992 qu'il ne fallait pas attendre un résultat définitif avant dix ans, voire davantage. Pourtant, dès 1995, le deuxième rapport introduisait la fameuse phrase reconnaissant la culpabilité humaine : « L'ensemble des preuves suggère une influence humaine discernable sur le climat global ». Dans le corps du texte, on insistait encore sur la faiblesse du signal, difficile à repérer au sein de la variabilité naturelle, sur les incertitudes qui subsistaient pour différents facteurs importants. Frederick Seitz, ancien président de l'Académie des Sciences américaine, protesta contre l'ajout au dernier moment de la phrase citée plus haut. En même temps que l'ajout de cette phrase, Ben Santer, l'auteur principal du chapitre 8 du rapport du GIEC avait retiré au dernier moment, sans en

référer à personne, des phrases rappelant la prudence : « Aucune des études citées ci-dessus n'a montré de preuves claires que nous puissions attribuer les changements [climatiques] observés à la cause spécifique de l'augmentation des gaz à effet de serre » ainsi que : « aucune étude n'a pu attribuer tout ou partie [de ce changement climatique] à des causes anthropiques ». Seitz affirma que ces modifications de dernière minute représentaient le cas le plus grave de violation de la déontologie scientifique qu'il ait eu à connaître dans sa carrière scientifique. Mais Bert Bolin, le président du GIEC, défendit Santer et affirma que les changements introduits n'avaient pour but que « de produire la meilleure évaluation possible de la science de la façon la plus claire ».

De toute façon, il était trop tard et le génie était sorti de la bouteille : l'homme était coupable du changement climatique ! La phrase ajoutée par Ben Santer dans le résumé exécutif du rapport du GIEC fit le tour du monde médiatique. Et elle ne fut pas retirée dans le troisième rapport. Au contraire, dans ce dernier, publié en 2001, on introduisit (à nouveau au dernier moment, après la relecture par les différents contributeurs) la fameuse « courbe en crosse de hockey ». Cette courbe gomme le « petit âge glaciaire » des XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles ainsi que « l'optimum climatique médiéval », l'époque où l'on cultivait la vigne en Angleterre et où le Groenland était prospère. En opérant de cette façon, on obtient une courbe de température plate jusqu'au XX^e siècle, qui voit la température monter en flèche et qui est présenté comme « le plus chaud du millénaire ». Cette courbe construite par le chercheur américain Jonathan Mann fait aujourd'hui encore l'objet de violentes querelles, plusieurs publications ayant démontré ses faiblesses méthodologiques.

La mode change...

Les plus grands noms de l'écologie qui serinent aujourd'hui sur le réchauffement climatique dû aux activités humaines tenaient un tout autre discours dans les années 70.

« *Le refroidissement rapide que la Terre connaît depuis la deuxième guerre mondiale est cohérent avec la pollution globale de l'air associée avec l'industrialisation, la mécanisation, l'urbanisation et l'explosion démographique.* » Michael Oppenheimer, Environmental Defense Fund

« *Je serais prêt à parier de l'argent que l'Angleterre n'existera plus en 2000.* » Ehrlich, dans La Bombe P (1968)

« *Dans dix ans, toute vie animale importante dans la mer aura disparu. De grandes zones côtières devront être évacuées à cause de la puanteur de poisson mort.* » Paul Ehrlich in (1969)

« *Avant 1985, l'humanité sera entrée dans une véritable ère de pénurie (...) dans laquelle les ressources disponibles de nombreux minéraux indispensables auront presque disparus.* » Paul Ehrlich, Jour de la Terre (1970)

« *Cette tendance au refroidissement va réduire la productivité agricole pour le reste du siècle.* » Paul Ehrlich en (1976)

Dans son numéro spécial pour le Jour de la Terre, le magazine américain Newsweek (28 avril 1975) parle du « refroidissement global » :

« Des signes de mauvais augure montrent que les tendances météorologiques ont commencé à changer brutalement et que ces changements présagent une diminution radicale de la production alimentaire, avec de sérieuses implications politiques pour toutes les nations de la planète. La chute de la production de nourriture pourrait commencer bientôt. (...) Les preuves de ces prédictions ont commencé à s'accumuler massivement. (...) Pour les scientifiques, ces incidents, apparemment isolés, représentent les signaux avancés de changements fondamentaux dans le climat mondial. Le fait central est qu'après trois quarts de siècle de conditions extraordinairement douces, le climat de la terre

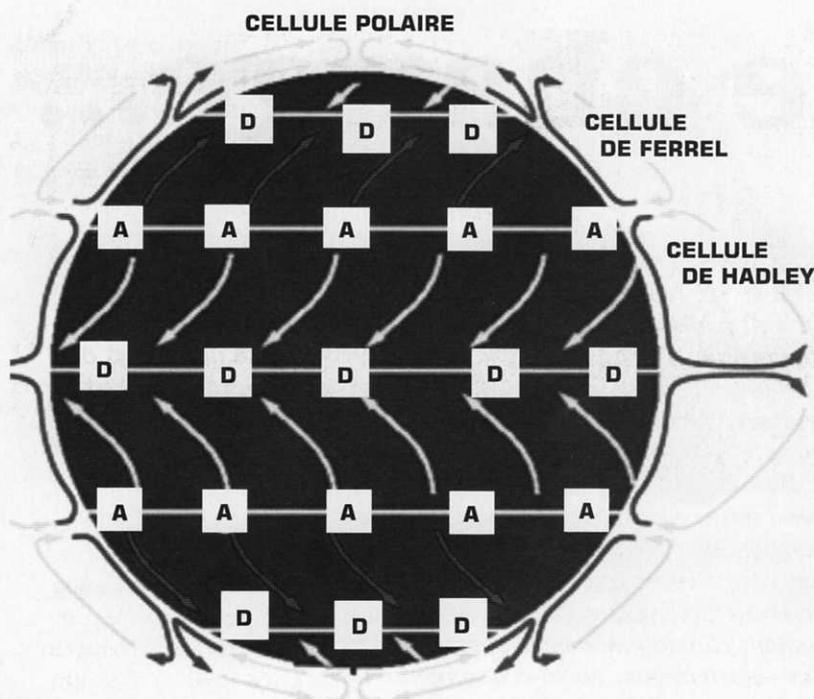
semble se refroidir. Les météorologues ne sont pas d'accord sur la cause et sur la rapidité du refroidissement (...) mais ils sont presque unanimes sur le fait que cette tendance va réduire la productivité agricole pour le reste du siècle. Si le changement climatique est aussi profond que certains pessimistes le craignent, les famines qui en résulteraient pourraient être catastrophiques. Un récent rapport de l'Académie des Sciences américaine avertit : « Un changement climatique majeur pourrait forcer des ajustements socio-économiques à l'échelle mondiale parce que les tendances mondiales de production agricole et de démographie apparues au cours de ce siècle sont implicitement dépendantes du climat actuel. » Une étude réalisée l'année passée par Murray Mitchell de la NOAA révèle une chute d'un demi-degré dans les températures moyennes de l'hémisphère Nord entre 1945 et 1968.

Ce refroidissement a déjà tué des centaines de milliers de gens. S'il continue et que l'on n'entreprend pas d'actions fortes pour l'arrêter, il provoquera une famine mondiale, un chaos mondial et une guerre mondiale, tout ceci pouvant arriver avant l'an 2000. »

« Si la tendance actuelle continue, le monde sera de quatre degrés plus froid en 1990 et de onze degrés plus froid en 2000. C'est à peu près le double de ce qui est nécessaire pour nous emmener dans un nouvel âge glaciaire. » Lowell Ponte dans The Cooling, 1976

Tout y est : on retrouve les prédictions catastrophistes d'aujourd'hui, la menace d'une punition terrible pour l'humanité en cas d'inaction ou encore la quasi-unanimité des météorologues (on ne parlait pas à l'époque de climatologues) qui ne diffèrent que sur la rapidité du refroidissement. Ce sont les mêmes acteurs : écologistes alliés à des scientifiques en mal de budget et de médiatisation : la NOAA est aujourd'hui l'un des grands acteurs du débat sur le réchauffement global et l'un des piliers du GIEC. De même, l'Académie des Sciences américaine est très active dans ce domaine.

Dans les années 70, les mêmes nous parlaient de refroidissement global...



Circulation atmosphérique

Le modèle tricellulaire (trois cellules par hémisphère) représente encore aujourd'hui ce qui est généralement enseigné sur la circulation générale, même si la plupart des météorologues s'accordent à reconnaître que ce modèle simpliste se trouve confronté à de nombreuses incohérences. Ce qui fut un progrès utile est désormais facteur de blocage à l'ère des photos satellitaires et des radiosondes.

Depuis lors en tout cas, le GIEC a quitté définitivement le terrain de la science pour investir celui de la politique et des médias. Les journalistes scientifiques opérant dans les quotidiens généralistes sont généralement issus de Sciences politiques plutôt que d'une formation scientifique. Ils ont donc tendance à s'intéresser davantage aux rapports de force qu'à la vérité. Le GIEC a réussi à s'installer comme le grand manitou de la climatologie et à faire accroire l'idée qu'il représente le consensus scientifique dans cette discipline. D'abord, parmi ses quelques 2000 contributeurs, il n'y a qu'une minorité de climatologues (les autres étant des botanistes, des biologistes, des économistes, des sociologues et d'autres disciplines étudiant les conséquences d'un éventuel réchauffement). Ensuite, les climatologues retenus sont généralement sélectionnés parmi les « bien-pensants ». Les esprits critiques qui auraient réussi malgré tout à rentrer dans l'organisme en viennent à démissionner, dégoûtés par le cirque politico-médiatique qu'est devenu le GIEC, comme Richard Lindzen ou Christopher Landsea (voir plus loin).

Les médias sont plein d'un bel unanimité : « Toutes les études confirment », « les scientifiques sont convaincus que », « un consensus existe », sont des phrases qui reviennent comme un mantra dans les articles sur le climat. Quiconque ose s'élever contre ce consensus est attaqué de façon extrêmement violente. « Négationniste » ou « révisionniste » sont des qualificatifs fréquemment utilisés contre les scepti-

ques, non seulement par des organismes extrémistes comme Greenpeace, le WWF ou Réseau Action Climat, mais aussi par des personnalités officielles du ministère de l'Environnement. Certains scientifiques abandonnent toute précaution et profitent de leur position pour faire passer leurs convictions politiques écologistes. Ainsi, Jean Jouzel, représentant de la France au GIEC, partage l'estrade avec Greenpeace et le WWF dans des réunions organisées par les groupes militants « Réseau Action Climat » et « Sortir du Nucléaire ».

Dans la sphère scientifique elle-même, le réchauffement climatique est une mode et un *must*. La moindre étude sur la faune ou la flore en fait mention et on assiste à une véritable inflation des publications sur le sujet (voir schéma). Sans que pour cela la connaissance de la climatologie soit grandement améliorée.

Dans son livre, Marcel Leroux entreprend une critique systématique de la notion de réchauffement global, en comparant la réalité observée aux schémas explicatifs proposés. Il propose ses propres schémas alternatifs, basés sur le concept d'anticyclone mobile polaire, pour résoudre les contradictions qui apparaissent entre les schémas du GIEC et la réalité.

LA CIRCULATION GÉNÉRALE DE L'ATMOSPHÈRE

Pour comprendre un peu plus en détail la nature de la discussion, il faut revenir à une histoire conceptuelle de la météorologie. Depuis ses débuts, celle-ci cherche à parvenir à une description correcte de la circulation générale, sans vraiment y parvenir. La première carte des vents, établie par Halley en 1686 à partir des récits et descriptions des premiers voyageurs autour du globe, a permis d'aboutir à la première théorie de circulation générale. Hadley, en 1735, affirme que c'est le réchauffement tropical qui prime : à l'équateur, l'air chaud monte dans la « cheminée équatoriale », à haute altitude, il remonte vers les pôles, puis redescend vers les tropiques par les basses couches atmosphériques, attiré par le vide de la cheminée. La circulation générale se limite donc à deux cellules, une dans chaque hémisphère.

Un siècle plus tard, en 1835, le mathématicien Coriolis montre que la trajectoire de tout objet qui se déplace sur un corps en rotation sera obligatoirement une courbe,

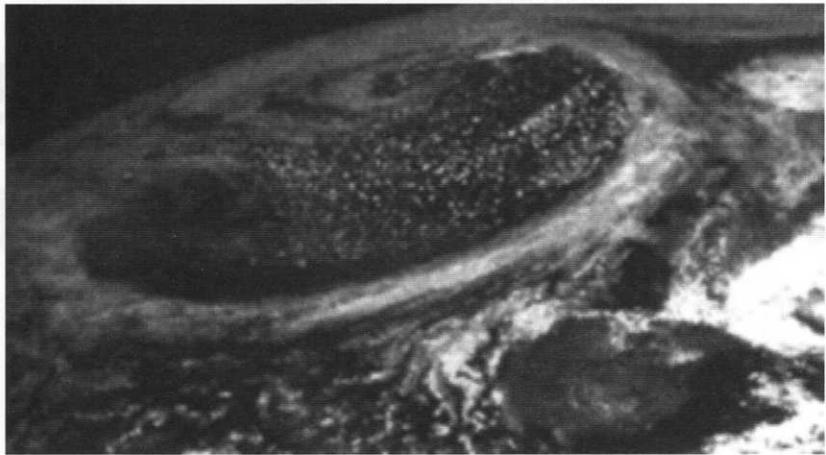
quels que soient son point de départ et sa direction initiale. En 1855, l'océanographe Maury découvre qu'il existe des zones de la planète où la pression reste élevée et constante, aux alentours de 30° de latitude nord et sud. Il en déduit un modèle, un schéma de circulation comprenant deux cellules dans chaque hémisphère. Il reprend les « cellules de Hadley », mais les limite à une zone comprise entre l'équateur et les tropiques. Une autre cellule organise la circulation entre les tropiques et les pôles. Dès l'année suivante, Ferrel propose une amélioration de ce schéma et fonde le modèle tri-cellulaire qui allait former la pensée météorologique jusqu'à ce jour. Dans ce modèle, les cellules de Hadley subsistent : l'air équatorial monte, puis redescend vers 30° de latitude. Mais une partie de cet air équatorial poursuit son chemin à basse altitude, jusqu'à ce qu'il rencontre de l'air froid venu des pôles, vers 60° de latitude, ce qui le fait remonter, revenir jusqu'à la latitude 30°, où il descend de nouveau. C'est ce que l'on nomme la cellule de Ferrel. Une troisième cellule polaire complète le dispositif. L'air quitte les pôles, se réchauffe en se déplaçant, puis, vers la latitude 60°, il monte et retourne vers les pôles.

Ce schéma très simpliste domine encore aujourd'hui la représentation de la circulation générale. Pourtant, il a rencontré immédiatement de nombreux problèmes et a donc suscité de nombreuses tentatives d'amélioration, y compris de Ferrel lui-même, en 1889, trente deux ans après le premier jet. Au XX^e siècle, on introduit le « front polaire », une séparation continue entre l'air polaire et l'air venant des zones de haute pression subtropicales. Palmen sophistique un peu le modèle tricellulaire, en introduisant les jets ainsi que des connexions entre cellules de Hadley (tropicales) et cellules de Ferrer (tempérées). C'est ce modèle tricellulaire qui continue à être enseigné et à former la représentation mentale dominante, malgré ses nombreux problèmes et incohérences.

Marcel Leroux en liste quelques uns :

Dans la cellule polaire, l'air chaud monte et l'air froid tombe. Mais il est difficile de comprendre comment l'air venant des pôles soit suffisamment réchauffé à la latitude 60° pour monter et retourner vers les pôles. On appelle désormais cette cellule « zone de mélange », ce qui est assez vague et ne dit rien sur la nature des échanges d'air dans la direction méridionale.

Dans la cellule de Ferrer, l'air qui va vers



les latitudes élevées est progressivement refroidi, mais il parvient pourtant à monter à la latitude 60° ! On suppose généralement que le mouvement est généré par les autres cellules.

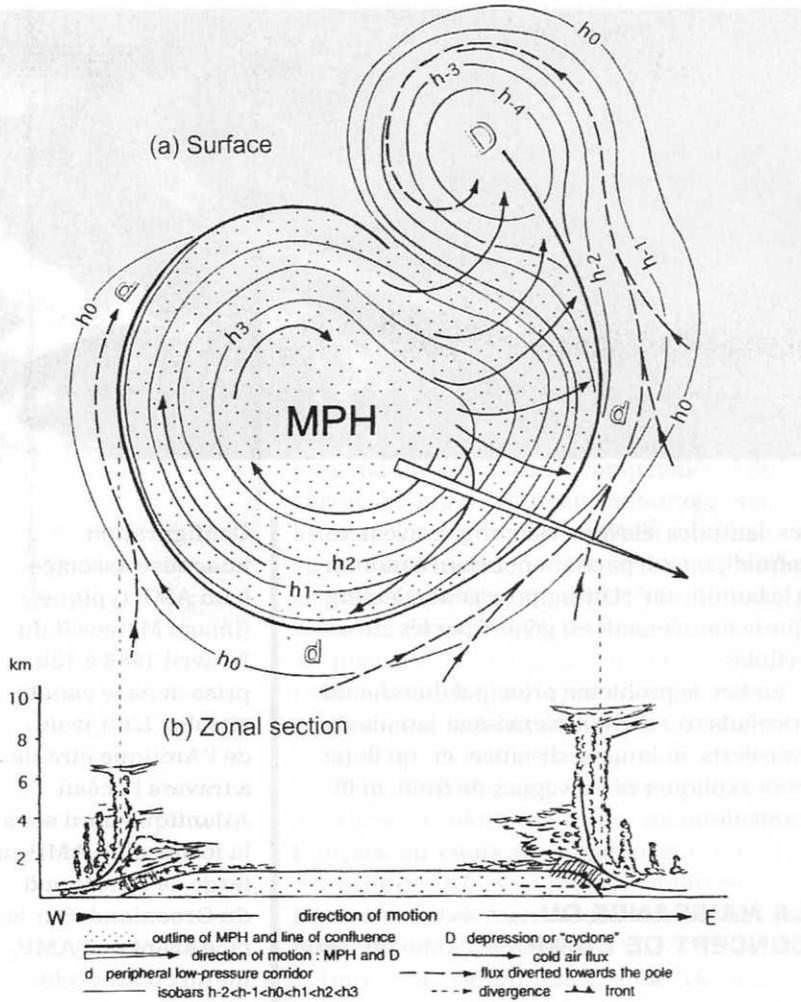
En fait, le problème principal du schéma tricellulaire est qu'il n'envisage jamais de transferts à longue distance et qu'il ne peut expliquer ni les vagues de froid, ni les canicules.

LA NAISSANCE DU CONCEPT DE L'AMP

Mais c'est surtout dans le domaine de la météorologie tropicale que Marcel Leroux va puiser l'inspiration qui va l'amener au concept de l'anticyclone mobile polaire. Ayant passé plusieurs décennies en Afrique, il est le grand spécialiste du climat de ce continent ; il a d'ailleurs publié en 1983 l'ouvrage de référence en ce domaine pour l'Organisation météorologique mondiale : *Le climat de l'Afrique continentale*. C'est en préparant cet ouvrage et notamment en étudiant la structure verticale de la troposphère qu'il réalise les insuffisances du modèle tricellulaire. D'une part, la descente de l'air équatorial est incapable d'expliquer les variations brutales de température et de pression que l'on peut observer sous les Tropiques. D'autre part, loin d'être homogène, la troposphère (partie basse de l'atmosphère, de 0 à 10 km) est au contraire organisée de façon très stratifiée, avec des discontinuités horizontales bien marquées.

C'est en cherchant l'origine des mouvements brutaux de l'atmosphère tropicale qu'il réalise qu'il fallait sortir du bocal pour la découvrir : la dynamique

Configuration nuageuse associée à un AMP typique (image Meteosat du 28 avril 1986 à 12h, prise dans le canal visible). L'air froid de l'Arctique circule à travers l'océan Atlantique nord sous la forme d'un AMP au large de la côte sud du Groenland. Sur la face avant de l'AMP, un flux d'air cyclonique emmène le potentiel précipitable vers les latitudes nord, notamment le Groenland. Un AMP précédent organise le flux des alizés, qui soufflent vers le sud au large de la péninsule ibérique et de l'Afrique occidentale.



Un AMP
 a) pression de surface dans l'hémisphère nord et champs de vent ; b) structure verticale d'un AMP et des nuages associés.

tropicale est commandée par des phénomènes qui n'appartiennent pas au monde tropical, mais qui sont d'origine polaire. Les anticyclones mobiles polaires (AMP), comme leur nom l'indique, sont des grosses lentilles d'air froid et dense qui descendent, à partir des pôles, vers l'équateur. Au-dessus des régions polaires, l'air qui descend de la haute atmosphère est de plus en plus entraîné par la rotation de la Terre. Cette masse d'air en rotation va atteindre une masse critique et se détacher de l'atmosphère polaire pour entamer sa descente en direction de l'équateur. Elle a une forme lenticulaire, d'un diamètre de 2 000 à 3 000 km, sur une hauteur de 1 500 mètres. La trajectoire des AMP dépend de leur dynamique propre : en hiver, les AMP sont plus vigoureux car l'énergie potentielle représentée par la différence de température entre le pôle et l'équateur est plus élevée. Dans l'hémisphère nord, leur trajectoire va généralement du nord-ouest au sud-est. Elle est également influencée par le relief supérieur à 1 000 mètres, notamment les grandes chaînes de montagnes.

Lorsqu'ils arrivent vers les tropiques, ils y influencent la circulation des vents et donc de la mousson. Ce sont eux les véritables moteurs de la circulation, les responsables de la variation perpétuelle du temps météorologique et du climat, à toutes les échelles de temps. Avec les chaînes de montagnes, qui orientent ou bloquent leur trajectoire, ce sont eux qui commandent à la circulation dans les couches basses, celles qui contiennent l'essentiel de la vapeur d'eau et des autres gaz à effet de serre.

En même temps que les AMP, Marcel Leroux crée le concept des agglutinations anticycloniques. Celles-ci ne sont rien d'autre que l'accumulation de plusieurs AMP, en bout de trajectoire. Les corridors dépressionnaires qui accompagnent les AMP disparaissent et l'agglutination donne naissance à une immense région anticyclonique. Cette accumulation peut être permanente (principalement au dessus des océans et à l'ouest des chaînes de montagne) ou saisonnière. Les alizés naissent de ces agglutinations d'AMP aux marges tropicales. Marcel Leroux va très vite se rendre compte qu'il y a un problème majeur avec les AMP : de par leurs dimensions, il n'y a pas de place pour eux dans les modèles.

DES MODÈLES TROMPEURS

Les modèles météorologiques et climatiques sont fondamentalement **réductionnistes**. Ils réduisent en effet l'atmosphère à une accumulation de cellules individuelles. On divise l'espace en « boîtes » ou cellules, au sein desquelles les variables climatiques sont considérées comme uniformes à un instant donné. Les échanges de masse et d'énergie ont lieu entre les cellules. Les calculs se font en appliquant les équations fondamentales de la physique des fluides (équations de mouvement, équation d'état, équation thermodynamique, équation de conservation de masse, etc.) aux paramètres élémentaires de la cellule. Celle-ci est encore de grande taille, de l'ordre de 250 km de côté sur 1 km de hauteur. Quels que soient les progrès réalisés en matière de puissance numérique des calculateurs, qui permettront de réduire la taille de la cellule et d'éviter de trop simplifier les équations, les résultats dépendent avant tout de la qualité des données que l'on va fournir. Or, c'est là que le bât blesse :

les modèles sont incapables de par leur construction même de donner une image correcte du climat mondial ; l'atmosphère n'est pas un tout homogène dans lequel les discontinuités telles que les AMP seraient prohibées ! Il existe en son sein des phénomènes d'ensemble qui ne peuvent se réduire à la somme des parties. Mais ces phénomènes (les AMP) sont liés à des aires géographiques données, marquées par leurs trajectoires et par les reliefs qui les bordent. « *L'existence même d'un « climat global » n'a pas de sens, du fait de la grande diversité des comportements climatiques* » affirme Leroux.

Du coup, leur utilité pour prédire le climat futur est pour le moins questionnable : basés essentiellement sur le rayonnement, excluant le principal moteur de la circulation générale que sont les AMP, les modèles climatiques actuels ne peuvent que prédire un réchauffement : Mais ils sont toujours incapables de rendre compte de l'évolution du climat au XX^e siècle : un réchauffement rapide de 1920 à 1940, suivi de 30 années de refroidissement, puis d'un nouveau réchauffement depuis 1985. Les modélisateurs eux-mêmes reconnaissent les limites de leurs instruments puisqu'ils en viennent à conclure, pour ce qui concerne les précipitations : « *Les températures élevées vont entraîner un renforcement du cycle hydrologique, augmentant le risque de sécheresse et/ou d'inondations dans certains endroits, et une diminution possible de la sévérité de ces phénomènes dans d'autres endroits* ». Cette citation extraite du rapport du GIEC de 1995 montre le peu d'utilité des prédictions issues des modèles.

VOLTE-FACE SUR LES CYCLONES

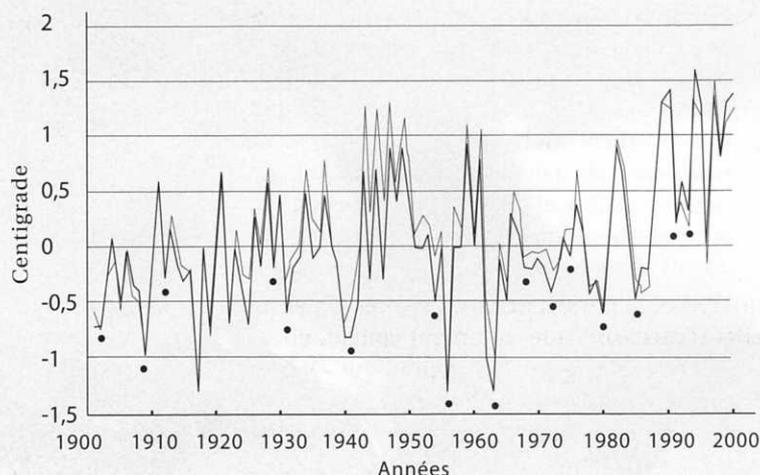
Prenez l'exemple des cyclones. Au début des années 1990, les tenants du réchauffement global affirmaient que le climat serait plus clément à l'avenir. Dans le rapport GIEC de 1990, on lit ainsi : « *Aux latitudes moyennes, les orages seront plus faibles ou changeront leurs trajectoires et il y a des indices d'une réduction générale de la variabilité journalière en hiver.* » En 1992, Météo-France était sur la même ligne et affirmait quant à elle « *les orages des latitudes moyennes (...) résultent des différences de température entre les pôles et l'équateur. (...) Comme cette différence va se réduire du fait du réchauffement, les*



orages vont s'affaiblir ». Encore en 2000, les modélisateurs vedettes de Météo-France, Planton et Bessemoulin, affirmaient que : « *Le changement climatique simulé par les modèles numériques se manifestera par une réduction du gradient de température nord-sud dans les basses couches de l'atmosphère. (...) L'effet de cette réduction sera une atténuation de la variabilité atmosphérique associée aux dépressions, puisque les instabilités, particulièrement au-dessus de l'Atlantique Nord, sont fortement conditionnées par l'intensité du gradient de température* ».

En 2001, changement brutal : après que la réalité (un accroissement du nombre de cyclones dans les années 90) ait contredit les modèles, le GIEC affirme que les cyclones tropicaux vont augmenter. Ce, sur la base du simple lien entre les cyclones et la température de surface des océans. La catastrophe étant beaucoup plus médiatique que l'apaisement météorologique, les journalistes s'emparent de cette nouvelle piste et cela va même jusqu'à un film-catastrophe grossièrement manipulateur sorti en 2004, dans lequel on voit des glaciations quasi-instantanées et où le président des Etats-Unis fait un mea culpa final, reconnaissant qu'il aurait dû écouter les écologistes (*Le jour d'après*). La cause était entendue : le changement climatique allait générer plus de cyclones et l'on était prêt à tout bousculer pour faire admettre la chose. Cette volte-face conduisit notamment à la démission fracassante d'un membre du GIEC, Christopher Landsea : « *Je ne peux personnellement et en toute bonne foi continuer à contribuer à un*

Après avoir annoncé une diminution des cyclones dans les années 90, le GIEC annonce désormais que les cyclones tropicaux vont augmenter.



Température annuelle en France entre 1900 et 2000
Chaque point correspond à une éruption volcanique

processus dont je considère qu'il est motivé par des objectifs préconçus et qu'il est scientifiquement non fondé. »

DES MODÈLES QUI EMPÊCHENT DE PENSER

Le pire est que le GIEC reconnaît lui-même que ses modèles sont incapables de dire quoi que ce soit en la matière : « *La fréquence et l'intensité des conditions météorologiques extrêmes telles que les orages et les ouragans pourrait changer. Cependant, les modèles ne peuvent pas prédire comment. Les modèles utilisés pour étudier le changement climatique ne peuvent pas simuler les conditions météorologiques extrêmes.* » (Rapport 2001).

Malheureusement, comme dans d'autres sciences, les modèles deviennent véritablement impérialistes. Tout doit s'effacer devant eux, y compris la réalité. L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique publie ainsi sur son site des prévisions de Météo-France, sous forme de courbes allant de 1960 à 2100, figurant l'évolution dans le temps d'un paramètre donné dans une ville française donnée. Bien que les données exactes soient disponibles pour la période 1960-2005, les modélisateurs de Météo-France préfèrent publier les sorties de leur modèle ! De façon plus générale, la mode est aux modèles ou à l'analyse informatique de données, au détriment de la construction de cartes synoptiques, des études d'images satellites et de l'effort mental visant à comprendre le fonctionnement du temps. On voit ainsi apparaître des relations purement statistiques, des « téléconnexions magiques », entre des

phénomènes qui se déroulent à plusieurs milliers de kilomètres de distance et qui sont influencés par des facteurs complètement différents. Certains auteurs font ainsi remarquer, suite à des analyses statistiques sur des séries de données, que les années de mousson indienne inférieure à la normale sont associées « avec un potentiel relativement élevé sur la mer Caspienne et à des puits sur le Canada oriental ou sur la Mer Jaune ». Sans dire un mot, bien sûr, de l'éventuel mécanisme par lequel cette merveilleuse connexion s'opérerait. Corrélation n'est pas raison. Si le nombre de cigognes diminue en Allemagne en même temps que la démographie se ralentit, cela ne signifie pas pour autant que ce sont les cigognes qui apportent les bébés !

Le problème le plus grave des modèles, c'est qu'au bout du compte, ils empêchent de penser. Alors que la météorologie avait progressé conceptuellement au cours de chacun des siècles passés, que les chercheurs avançaient sans cesse de nouveaux concepts pour mieux rendre compte des phénomènes réels observés, cette discipline semble conceptuellement « en panne » depuis une soixantaine d'années. Elle a évidemment accompli des progrès immenses, mais ce n'est que par le secours de la technique : les radiosondes et les satellites ont permis l'acquisition de données précises et nombreuses, pour des régions qui étaient autrefois, météorologiquement, *terra incognita*. En fait, au lieu de libérer la discipline des concepts, comme ils prétendent parfois le faire, les modèles l'ont enchaînée. Derrière le choix des équations et la paramétrisation, les concepts restent bien là. Et il est interdit de penser autrement !

Marcel Leroux est donc fondé à défendre fermement son bébé (l'AMP) face aux énormes machines que représentent aujourd'hui les modèles de circulation générale, qui nécessitent un investissement considérable en temps d'ingénieurs-chercheurs aussi bien qu'en temps de calcul, pour un résultat douteux. A l'inverse, l'utilisation du modèle AMP, nécessite surtout l'observation de la réalité, par le biais des photos satellites. Leroux conclut ainsi :

« Quoique les modélisateurs puissent dire, avec toute leur compétence, ce n'est pas le modèle qui a raison, mais la réalité, seule référence possible. Mais les modèles ne représentent pas cette réalité. La circulation générale est complexe, partitionnée, stratifiée... mais parfaitement organisée. Lorsque l'on qualifie de chaotiques les phénomènes

météorologiques (une assertion confortable pour la paix de l'esprit), cela marque généralement le manque de compréhension de leur organisation rigoureuse. Le fait est que le «hasard» joue une faible part; l'introduire est souvent le recours de l'ignorance inavouée. (...)

La circulation générale de l'atmosphère est organisée rigoureusement; elle est toujours soumise aux mêmes principes physiques et fonctionne toujours suivant les mêmes mécanismes (dans des conditions géographiques bien définies). Ses variations ne sont donc pas des variations de nature, mais résultent de variations de son intensité.

Avant que nous puissions établir une relation entre deux paramètres ou même dire que l'un est la cause de l'autre, nous devons comprendre la place respective de chacun de ces paramètres dans le contexte de la circulation générale, ainsi que les séquences qui les relient. Nous ne pouvons dire qu'une chose est liée à une autre sans avoir d'abord établi la réalité du lien physique entre elles. Aussi sophistiquée que soit l'analyse statistique, elle n'a aucune valeur climatologique si elle est opérée en aveugle, sans lien avec une analyse météorologique correcte; l'observation et la preuve de la réalité d'un lien physique restent indispensables. (...)

Le concept de l'AMP appliqué à la circulation générale a l'avantage de représenter, dans le champ actuel de la recherche sur ce sujet, le seul schéma qui embrasse à la fois la cause initiale de la circulation et la cause de ses variations quotidiennes, saisonnières et même paléoclimatologiques. Il offre une représentation complète et cohérente de la dynamique de l'ensemble des phénomènes météorologiques, qu'ils soient normaux ou extrêmes. Il est applicable à toutes les échelles de temps, d'espace et d'intensité.»

LA CANICULE DE L'ÉTÉ 2003

On comprend que les modélisateurs de Météo-France ne portent guère Marcel Leroux dans leur cœur! Car il ne prend jamais de gants pour briser en miettes leurs idoles et pourfendre les mythes qu'ils entretiennent. Il est impossible de rendre compte ici de la richesse d'un livre de 500 pages, mais nous en donnons quelques extraits. Prenons par exemple la façon dont il démolit l'explication « officielle » de la canicule de l'été 2003. « *Quels sont les mécanismes à l'origine de la canicule* » se

demande Météo-France? Et de répondre: « *la présence de l'anticyclone des Açores (...) d'ampleur étendue (...) avec au-dessus une couche d'air inhabituellement chaud venant du Sud* ». Ah le fameux Anticyclone des Açores régulièrement mentionné dans les bulletins météo télévisés! Pour Marcel Leroux, c'est de l'« *animisme météorologique* »: cet anticyclone dit des Açores mais qui remonte parfois jusqu'à Londres n'a en effet d'existence que purement statistique. Ce n'est pas une réalité dynamique. Les Açores sont simplement le lieu où s'opère habituellement l'agglutination anticyclonique d'AMP venus du pôle. Si l'on retrouve une agglutination anticyclonique au-dessus de l'Europe en été 2003, ce n'est pas qu'elle soit « remontée » des Açores. Du 1^{er} au 17 août, sept AMP arrivent au-dessus de l'Europe en provenance de l'Atlantique et cinq autres en provenance de la Scandinavie. Leur nombre et leur puissance (valeurs de pression élevées pour la saison) expliquent la durée inhabituellement longue et l'étendue de cette agglutination anticyclonique.

Météo France explique de façon simpliste le réchauffement par « *de l'air chaud venu du Sud* ». On se demande par quel miracle physique l'air chaud, qui a plutôt tendance à monter, pourrait arriver dans des zones de haute pression. Comment ce phénomène, en soi hautement improbable, aurait-il pu se maintenir sur une aussi longue période? Le réchauffement n'est pas dû à de l'air venu du Sud mais au contraire, à de l'air anticyclonique venu du Nord par les basses couches de l'atmosphère, mais concentré et rapidement réchauffé. Les conditions anticycloniques amènent en effet une grande stabilité: il n'y a pas ou peu de vent, pas de mouvements d'air vers le haut. La conduction de chaleur et l'absorption en infrarouge sont renforcées par les hautes pressions. Les couches de l'atmosphère les plus proches du sol deviennent très chaudes et la sécheresse accompagne la montée en température. L'explication de la canicule et de la sécheresse européennes de l'été 2003 (au passage, un phénomène local et sans rapport avec un quelconque réchauffement global) tient donc beaucoup plus à l'augmentation continue de la pression sur la région qu'à l'effet de serre anthropique. Cette augmentation est due elle-même à l'accroissement du nombre et de la puissance des AMP. Pour Marcel Leroux, le facteur des champs de pression est au moins aussi important que celui des températures. Il faut noter enfin que les tenants du réchauffement global ont été

largement cités dans les médias pour dire que la canicule 2003 était un premier effet du réchauffement global, ou pour les plus prudents que « c'est le type d'événement que prévoient nos modèles ». Mais les mêmes disaient que le calamiteux été 2002 (froid et pluvieux, marqué par les inondations en Europe centrale), était aussi une confirmation des modèles du GIEC !

Les plus sérieux et les plus honnêtes reconnaissent en fait que leurs modèles ne pouvaient rien prédire : « *Aucun modèle opérationnel ne pouvait prédire même seulement trois mois à l'avance l'arrivée de la canicule* » affirment André et Rogel, du Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique. Dequé et Planton, du Centre national de Recherche météorologique de Météo-France, écrivent eux que « *les climatologues pensaient qu'une anomalie des températures de surface enregistrée sur l'Atlantique Nord entre avril et juillet 2003 (...) pourrait être considérée comme l'un des précurseurs de cette canicule.* » Mais « *même si les modèles avaient connu la température exacte de la surface de l'océan, ils auraient été incapables de prédire l'événement* » (Journal du CNRS, N° 172). Pourquoi ? « *Parce que les modélisateurs ne connaissent pas les mécanismes physiques réels qui sont à l'origine de cet événement* », affirme Marcel Leroux. Le désarroi des modélisateurs honnêtes est réel : « *Les causes de la canicule ne peuvent être réduites à cette 'simple' anomalie* » poursuivent les auteurs cités ci-dessus. « (...) *Des phénomènes complexes impliquant des interactions entre l'océan et l'atmosphère, encore peu compris par les climatologues et difficiles à inclure dans les modèles, sont probablement en jeu.* »

A l'opposé de cette reconnaissance honnête, le président de Météo-France de cette époque n'hésitait pas à charger le baudet : « *les phénomènes météorologiques exceptionnels que nous voyons de plus en plus souvent sont les premières manifestations du changement climatique (...) les canicules pourraient devenir cinq fois plus fréquentes qu'aujourd'hui* ». Ainsi, alors que la canicule n'a été ni prévue ni expliquée correctement, elle est attribuée au réchauffement climatique sans que l'on fournisse le moindre mécanisme physique capable d'expliquer le lien. « *Comment les*

gaz à effet de serre pourraient ils donner une explication pour la brutale montée de pression et comment pourraient ils diriger la formation et la persistance d'une agglutination anticyclonique ? » demande Marcel Leroux. Question à laquelle les ténors de la météorologie sont incapables de répondre. Il serait temps qu'ils réagissent autrement que par des insultes.

Heureusement, Marcel Leroux n'est pas isolé. Ses travaux suscitent une grande discussion à l'échelle internationale et le concept d'AMP, même s'il n'est pas facilement accepté, est étudié avec intérêt. Marcel Leroux a aussi des élèves, dont les thèses poursuivent son travail. Citons notamment celle d'Alexis Pommier, *Analyse objective de la dynamique aérologique de basses couches dans l'espace atlantique Nord : mécanismes et évolution*

de 1950 à 2000, soutenue en décembre dernier pour son doctorat de Géographie. Pommier a reconstruit, à l'aide d'un algorithme, les trajectoires des anticyclones et des dépressions et a prouvé qu'il était impossible de dissocier les uns des autres. Il a confirmé les points essentiels du concept d'AMP et en a utilisé les principes pour construire un Indice de Dynamique de l'Atlantique Nord (IDAN) qui

rend mieux compte que l'indice classique (l'oscillation Nord-Atlantique, ONA) de la variabilité climatique dans cette région. Par sa construction, il est en effet beaucoup plus explicatif que l'ONA. Il pourrait fournir la base de meilleures prévisions des phénomènes extrêmes.

Terminons en recommandant à tous les anglophones de lire la totalité de l'ouvrage de Marcel Leroux. Il faut faire des efforts pour suivre tous les sigles et les figures sont parfois difficiles à comprendre pour un non-météorologue. Mais le jeu en vaut la chandelle. Au lieu d'un sempiternel ouvrage sur le changement climatique, ressassant les mêmes figures, les mêmes affirmations péremptoires et les mêmes idées, ils trouveront de l'air frais, des concepts neufs et une critique épistémologique exigeante du concept de réchauffement global. En tout cas, toute personne souhaitant discuter de façon compétente de la question du changement climatique doit s'être confrontée au moins une fois aux questionnements de Marcel Leroux.

**MARCEL LEROUX
EST DONC FONDÉ
À DÉFENDRE
FERMEMENT
SON CONCEPT
D'ANTICYCLONE
MOBILE POLAIRE**