



## Bulletin de l'association de géographes français

Géographies

90-1 | 2013

Réchauffement climatique : un carbone qui sent le souffre ?

---

### Propos d'un géographe climatologue sur les changements climatiques. Une approche, des perspectives

*Some remarks about climatic changes by a climate geographer. A point of view, some perspectives*

Denis Lamarre

---



#### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/bagf/1358>

DOI : 10.4000/bagf.1358

ISSN : 2275-5195

#### Éditeur

Association AGF

#### Édition imprimée

Date de publication : 15 avril 2013

Pagination : 45-54

ISSN : 0004-5322

#### Référence électronique

Denis Lamarre, « Propos d'un géographe climatologue sur les changements climatiques. Une approche, des perspectives », *Bulletin de l'association de géographes français* [En ligne], 90-1 | 2013, mis en ligne le 22 janvier 2018, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/bagf/1358> ; DOI : 10.4000/bagf.1358

---

# ***Propos d'un géographe climatologue sur les changements climatiques Une approche, des perspectives.***

(SOME REMARKS ABOUT CLIMATIC CHANGES  
BY A CLIMATE GEOGRAPHER  
A POINT OF VIEW, SOME PERSPECTIVES)

**Denis LAMARRE\***

RESUME – *On insiste d'abord sur l'importance de l'échelle synoptique, sur les concordances à ce niveau entre la dynamique des masses d'air et l'organisation spatiale (humaine et sociale) des territoires.*

*Dans le cadre des changements climatiques, on présente les deux volets du concept de potentiel climatique (ressources et risques) avec l'exemple de la pratique française de l'assurance solidaire.*

*On revient enfin sur la question des échelles et des modèles (évoquée en exergue).*

Mots-clés : *Changements climatiques – Échelle synoptique – Potentiel climatique*

ABSTRACT – *First, we focus on mesoscale connections between climate patterns (such as the dynamics of air masses) and (human and social) spatial and territorial patterns.*

*Then, the concept of climate potentialities is explained in both of its aspects (resources and risks), and is applied to climatic changes, with the example of French public policies of solidarity insurance.*

*The paper concludes in returning to the topic of spatial scales and climate models, seen earlier.*

Keywords: *Climatic changes – Mesoscales – Climate potentialities*

## **Exergue**

*« La planète de M. d'Alembert n'est point la nôtre, et ses calculs ne peuvent servir qu'à compléter le rêve ». Cette citation est tirée d'un mémoire, resté anonyme, envoyé à l'Académie de Dijon pour le concours de 1783 sur la*

---

\* Géographe Climatologue, Professeur émérite à l'Université de Bourgogne, 43 rue Chabot-Charny, 21000 Dijon – Courriel : denilam.dij@club-internet.fr

question de la théorie des vents. Malgré le baromètre, on ignorait encore à cette époque l'origine des vents. Le travail de d'Alembert sur la cause générale des vents, couronné par l'Académie de Berlin en 1746, n'avait pas convaincu. Voici la citation complète : « *M. d'Alembert veut-il nous donner une théorie des vents ? Il suppose une terre entièrement couverte d'eau, et d'après les principes d'une attraction qui, peut-être, n'est rien, il calcule les effets que le soleil et la lune produiraient sur une telle planète. Quand même l'attraction serait ce que l'on suppose, la planète de M. d'Alembert n'est point la nôtre, et ses calculs ne peuvent servir qu'à compléter le rêve* » [Lamarre 2011, p. 203].

Le rêve de d'Alembert se perpétue. On lit en effet dans un ouvrage récent, issu de la recherche publique [Jeandel & Mosseri 2011, p. 241], qu'un « *modèle de climat en configuration aqua-planète* », c'est-à-dire entièrement océanique, est utilisé « *pour comprendre les résultats de simulation climatique et estimer la confiance dans ces résultats* ». Voilà bien une planète qui n'est pas la nôtre, sans terres émergées, donc sans hommes, sans territoires... La simulation par l'absurde est-elle nécessaire ?

### **Introduction**

À quelques exceptions près, les géographes climatologues français n'ignorent pas les indices patents de changements en cours dans les climats de la terre et ils reconnaissent l'effet de serre additionnel produit par l'usage massif des combustibles fossiles. Ils ne sont donc pas « ennemis de la science » ; ils ne sentent pas le soufre, contrairement à un ancien ministre, géologue émérite, fourrier du « populisme climatique » [Foucart 2010] et néanmoins lauréat de la Société de géographie de Paris... En 1999, en conclusion de « Climats et sociétés » (A. Colin), j'écrivais avec P. Pagney : « *l'effet de serre additionnel, d'origine anthropique, témoigne indiscutablement d'une économie globale en croissance, mais aussi d'un risque climatique planétaire* » (p. 249) et « *il y a lieu d'espérer que l'affaire [du changement climatique] sera pour [les sociétés humaines] l'occasion de réajuster leur potentiel climatique, sans négliger une nécessaire solidarité pour stabiliser la composition de l'atmosphère* » (p. 253).

Pour autant, n'ayant pas accès, sauf en marge, aux laboratoires de recherche qui manipulent les programmes de simulation, nombre de géographes climatologues sont circonspects vis-à-vis des « projections climatiques ». Plusieurs parmi eux ont su naguère rester en retrait des thèmes à la mode (sécheresse, Niño-oscillation australe) qui ont accaparé la recherche en climatologie. À cet égard, le GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique), dans son dernier rapport (2007), reste discret sur la non-corrélation apparente entre l'oscillation australe et le « changement climatique global ». Ce problème crucial reste pendant : « *on ne sait toujours pas bien comment les mécanismes de variabilité naturelle (moussons, oscillation*

*australe-Niño, oscillation nord-atlantique) s'articulent avec le changement climatique* » [Le Treut, in Jeandel & Mosseri 2011, p. 245].

### **1. Une approche synoptique, des masses d'air aux territoires.**

La notion de climat global, que l'unicité de l'enveloppe atmosphérique rend intuitive, est une notion à caractère statistique, qu'il conviendrait de nommer système climatique global, puisqu'il s'agit du système complexe Terre-Océan-Atmosphère-Espace (soleil...). Du reste, TOAE fut le sigle d'un département du CNRS, constitué uniquement de sciences « dures », physique, chimie, géologie. Ce système global fonctionne à l'échelle des temps géologiques; par rapport à l'évolution de l'humanité, il s'agit donc d'un système anhistorique [Moscovici 2002, p. 182].

Le climat ne trouve son sens géographique qu'en rapport avec la configuration réelle de la surface de la terre, qui permet de différencier des climats aux échelles zonale, domaniale (océans, continents), et régionale plus ou moins large.

Dans la période 1950-80, les climatologues géographes se sont essentiellement consacrés à la dynamique des masses d'air. En effet, comme le dit F. Durand-Dastès, « *c'est l'existence des successions habituelles de masses d'air qui rend possible la climatologie* ». Cette climatologie « dynamique » ou « synoptique » présente trois aspects fondamentaux, dont l'intérêt est ravivé par la question des changements climatiques.

a) D'abord, par l'intermédiaire des types de temps, elle évite de prendre en compte séparément les éléments du climat (pression, température, insolation, humidité, précipitations, vents, etc.). L'étude des masses d'air embrasse les phénomènes atmosphériques dans l'ensemble de leurs combinaisons, c'est-à-dire selon une vue synoptique. Au premier rang de ces combinaisons se trouvent les formations nuageuses. A partir des années 1970, les données des satellites météo en ont fourni une vue complète sur l'ensemble de la planète, jusqu'à l'échelle de la cellule nuageuse convective. L'étude dynamique de ces données comporte des difficultés techniques qui devraient être surmontées, vu son importance dans l'optique des changements climatiques. De toute manière, la température n'est pas la seule variable à considérer dans un changement climatique ; celui-ci ne se confond pas avec un réchauffement. A cet égard, le gros ouvrage de J. Houghton, qui vient d'être traduit en français (De Boeck, éd., 2011), entretient la confusion par son titre « Le réchauffement climatique » et par le titre du premier chapitre « Réchauffement global et changement climatique » (au singulier) ; l'auteur a signé en qualité d'ancien président fondateur du premier groupe de travail du GIEC, chargé de « l'information scientifique ».

b) Les masses d'air se situent aux méso-échelles, intermédiaires entre la circulation générale de l'atmosphère et les domaines ou régions où se caractérisent les types de climat. L'usage de dénominations géographiques pour les masses d'air (tropical maritime, polaire continental...) s'est imposé ; c'est que la largeur de vue est appropriée pour embrasser l'ensemble des phénomènes aux méso-échelles : d'où l'appellation de « climatologie synoptique ».

On impute certains traits des changements climatiques à des phénomènes « extrêmes ». Une chose est sûre : ces phénomènes rares résultent de configurations et d'enchaînements de masses d'air particuliers qu'il ne faut pas laisser échapper. Autrement dit, seule une approche synoptique attentive peut rendre compte de l'apparition d'événements hors du commun, censés participer aux changements climatiques.

c) Troisième et principal intérêt : la concordance d'échelle synoptique entre phénomènes climatiques et faits humains. Bien qu'il n'existe pas de carte des climats admise comme référence, la mosaïque des climats du globe se situe, sans conteste, à des niveaux d'échelle intermédiaires, ceux-là mêmes où se place la climatologie synoptique. Pour la plupart, les groupes humains se placent eux aussi à l'échelle régionale plus ou moins large. La carte de base du découpage territorial mondial, dont l'ONU doit assurer la sécurité, est la carte des États. Malgré l'hétérogénéité spatiale de ceux-ci, l'échelle synoptique est largement représentée. Cela veut dire que le cadre territorial privilégié des moyens d'action de la puissance publique, propre à nombre de sociétés humaines – et non des moindres – correspond bien au cadre de la climatologie synoptique. Les grands pays de « l'Asie des moussons » sont des exemples phares. Cette concordance d'échelle est, avec d'autres, le fondement d'une climatologie géographique au sens plein, puisqu'elle intègre faits humains et phénomènes naturels. Sa principale application, que j'appelle « potentiel climatique », est l'ensemble évolutif des connexions ou convergences entre les uns et les autres, mis en œuvre par une société humaine dans son territoire, qu'il s'agisse de ressources ou de risques liés au climat. Il est vrai, comme l'écrivait Max Sorre en 1953, que « *la géographie n'en a pas fini avec les convergences* », et n'en aura jamais fini...

## **2. Perspectives d'une géographie appliquée aux changements climatiques.**

La problématique des changements climatiques s'appuie sur l'imbrication des phénomènes naturels et des actions humaines ; elle ramène donc la climatologie dans le giron de la géographie. « *La prépondérance des éléments géographiques est une des raisons qui expliquent que la climatologie soit en France une branche de géographie* » écrivaient en 1995 les ingénieurs de la

Météorologie Rochas et Javelle. Leur propos vient d'être repris par S. Joussaume : « *La climatologie constitue une des branches de la géographie qui, avant même le développement d'approches par la physique (...), a été la première à porter ce domaine* » [Jeandel & Mosseri 2011, p. 19]. Cependant cette reconnaissance est de pure forme. Les géographes ne s'intègrent pas à la « communauté scientifique » [Le Treut 2009, p. 7], qui se pose en experte auprès des médias et des décideurs. Mais ils ont des responsabilités dans cette situation ; la plupart d'entre eux sont trop réservés à l'égard des médias, tandis que certains brouillent l'image de la géographie par des initiatives déplacées (v. l'introduction). Sur le fond, surtout, il faudrait davantage de fermeté dans l'exercice du cœur de métier (le travail sur les échelles) et davantage d'implications socio-territoriales, dans la société, sur le « terrain » ; bref, il faudrait davantage se préoccuper du potentiel climatique.

Les déboires retentissants de la réunion de Copenhague en 2009 ont dévoilé les inconséquences de la « politique climatique » mondiale. Certes celle-ci affiche la volonté de diminuer les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Mais, pour y parvenir, elle a renoncé à une fiscalité présumée impopulaire ; elle a choisi le marché de permis d'émissions de CO<sub>2</sub>, moyen qui ne donne pas satisfaction, même en Europe où il a été institué. « *Il est difficile d'imaginer une politique climatique efficace, les Etats se défaussant de leur responsabilité climatique pour la déléguer à l'industrie et à la finance. Cet appel à la subsidiarité vaut aussi particulièrement, pourrait-on dire, pour l'Europe* » [Guesnerie 2010, p. 75].

Assurément les États détiennent l'essentiel des moyens de décision et d'action de la puissance publique. Encore faut-il que celle-ci puisse intervenir au niveau des territoires, là où les choses doivent être améliorées, corrigées ou changées, en concertation avec les populations concernées. C'est là que la pratique du bon gouvernement rejoint la préoccupation de la géographie : atteindre le niveau d'échelle le plus pertinent, le plus efficace, le plus démocratique. C'est ce que disait Serge Antoine, grand commis de l'État : « *L'important est la relation que l'on peut mettre entre les échelles* ».

La « politique climatique », pose des questions qui concernent la géographie : a) de quoi s'agit-il précisément ; b) quels sont les durées ou délais adéquats ; c) comment faire valoir, dans la pratique, le potentiel climatique ?

a) L'expression « paquet climat-énergie » relève typiquement d'un amalgame à caractère politique, suggérant qu'il suffit de manier les émissions de carbone pour régler le système climatique. C'est faire fi de la complexité du système et de « sa variabilité naturelle », même en admettant ( ?) que « *le système climatique n'est pas fortement chaotique* » [Houghton 2011, p. 145]. D'autre part, c'est aller vite en besogne dans la mise en place d'une nouvelle ère, prométhéenne, dite « Anthropocène ». Est-on sûr que l'homme s'est hissé

« à la même dimension que la nature » ? [Serres 1996, p. 108]. J. Grinevald a mis en scène « *la Biosphère de l'Anthropocène : climat et pétrole, la double menace* » [Grinevald 2007]. Le géographe a des raisons de se méfier de ce genre de raccourci, trop répandu, qui malmène les considérations d'échelles spatio-temporelles.

En France, il est vrai, l'Etat a commandé des « plans-climat » à plusieurs échelons territoriaux. Mais les économies d'énergie carbonée dans l'industrie, le logement, les transports, feront-elles un nouveau climat régional ou urbain ? Pas plus, sans doute, que la réduction des pollutions et le traitement des déchets ne feront le développement durable [Grand Lyon 2002].

Quelle discipline, sinon la géographie, a la capacité d'identifier les types de climats, d'étudier leurs limites, généralement floues ? Sans ce travail aux méso-échelles, il demeurera illusoire de vouloir mesurer l'emprise spatiale des changements climatiques, et par conséquent de vouloir agir au niveau territorial pertinent. Les climatologues géographes n'ont à craindre aucune concurrence sérieuse sur ce terrain ; pourquoi ne le manifestent-ils pas plus fermement ?

b) Dans les publications récentes en « sciences du climat », la mise en perspective dans le temps domine fortement, laissant à la marge le point de vue spatial, pourtant à l'origine du mot climat. Ainsi la paléoclimatologie et ses techniques (analyse des gaz contenus dans les carottes de glace, etc.) ont la part belle dans l'état actuel de la recherche climatique qui vient d'être dressé à la diligence du Ministre de tutelle [Jeandel & Mosseri 2011]. En novembre 2009, un colloque international intitulé « Des climats et des hommes » eut lieu à la Cité des Sciences de La Villette. A l'exception des deux dernières interventions, il y fut question de glaciologie, de (paléo)climatologie, d'archéologie, d'histoire.

La géographie, quant à elle, s'intéresse au monde présent. Mais le géographe climatologue n'ignore pas l'épaisseur de temps nécessaire pour caractériser les climats et leur variabilité. Il s'accommode de la « normale » climatique des trois dernières décennies pleines, universellement utilisée par les météorologistes. Il préfère en rester à la période instrumentale, les données chiffrées permettant l'identification des masses d'air et l'étude de leur dynamique. En Europe et sur le proche Atlantique, cette période remonte à 1881, grâce au fichier GWL (Grosswetterlagen) de l'Institut de Potsdam. Concernant les quarante dernières années, le renfort des données satellitaires est évidemment essentiel en faveur d'une climatologie synoptique véritablement planétaire, incluant de grandes étendues océaniques- et même continentales- jusque là quasiment dépourvues d'observations en surface et en altitude. La période d'information globale, grâce aux satellites, est donc limitée ; voilà une contrainte considérable dans la mise au point des modèles de climat. Il semble hâtif d'affirmer que « *nous disposons de quelques décennies pour revenir à un climat « durable »- il l'était dans les années 1960 !* » [Le Treut 2009, p. 222].

Quel était l'état du monde en 1960 ? Il comptait trois milliards d'hommes, divisés en deux « blocs » hostiles, plus le « tiers monde ». L'atome était l'apanage des militaires ; on n'y songeait pas pour contrarier l'effet de serre. L'Europe avait des colonies. L'industrie chinoise comptait moins que celle du Benelux... Quel sera le monde en 2060 ? Nombre de scénarios, adoptés par le GIEC, s'autorisent à le prévoir, et vont même au-delà de 2100 ; celui de N. Stern reconnaît que l'incertitude l'emporte, après... 2200 ! Peut-on ajouter foi à de telles constructions, compte tenu du système économique et financier en vigueur aujourd'hui, alors que la politique climatique se subordonne à la crise où s'enferme ce système au jour le jour ?

c) Le potentiel climatique.

\* Ressources.

« L'Homme face au climat » : cette formulation dans l'air du temps, retenue par le Collège de France [Bard 2006], laisse à penser que le climat est hostile voire dangereux pour les hommes. La question « faut-il agir face au changement climatique ? » s'inspire de la même idée reçue [De Perthuis & Delbosq 2009]. « *Nos sociétés doivent d'abord se préparer à des changements croissants du climat durant ce siècle (...)* [Cela] constitue le premier volet de l'action face au changement climatique : celui de l'adaptation, qui consiste à réduire les dommages, mais aussi à profiter de bénéfices résultant des changements du climat, comme par exemple la réduction des besoins de chauffage » [ibidem, pp. 17-18].

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que la notion de climat s'est formée à partir de l'expérience de vie, c'est-à-dire de l'adaptation, des populations dans leur environnement naturel. Pour s'installer, pour croître durablement, tous les groupes humains s'ingénient à utiliser le plus et le mieux possible ce que les conditions naturelles offrent à leurs capacités d'aménagement du moment. Cela vaut pour les sociétés anciennes (les calendriers agricoles) comme pour les contemporaines, y compris les plus développées. Le perfectionnement des techniques de culture tend à augmenter la biomasse produite par unité de surface utilisée, avec des cultivars adaptés aux conditions thermiques et hydriques. Les masses humaines sud-asiatiques, 2,5 fois plus nombreuses qu'en 1960, se nourrissent des produits de cette « révolution verte » incessante, dans l'imperturbable cycle des moussons. Le tourisme doit son succès phénoménal aux aménités de certains climats, pour les vacances ou la retraite, selon une croyance générale dans les classes moyennes et supérieures des pays « du Nord ». Quant à « l'architecture climatique », qui tempère et ventile l'atmosphère des bâtiments d'habitation ou de travail, elle semble promise à un bel avenir, au contraire de la climatisation, malsaine et énergivore. Ce ne sont là que quelques exemples. Du reste, la géographie française ne manque pas de



climatologues de qualité, à la fois jeunes et expérimentés, déjà engagés sur le « terrain », connaisseurs de ses multiples composantes naturelles et sociales, capables de promouvoir des pratiques « positives » du potentiel climatique, au niveau territorial adéquat.

Bref, le potentiel climatique se traduit d'abord en termes de ressources, commodités, aménités. Une société humaine s'emploie à tirer parti des dispositions climatiques. Dans son domaine, avec ses moyens, elle participe à la mise en valeur de « ce manteau rayé de climats » mentionné avec lyrisme par Emerson parmi « les splendides ornements de la nature ». S'il ne convient pas de parler d'acclimatation pour l'homme au sens biologique strict, on peut suggérer que, pour une société humaine, le remaniement et l'optimisation de son potentiel climatique correspondent à un processus d'acclimatation. Les changements climatiques sont une composante de ce processus.

\* Risques.

Dans le cadre du Groupement de recherches sur les risques liés au climat (Riclim, GDR 2663- CNRS), de 2002 à 2010, la climatologie géographique a servi d'agent de liaison avec d'autres sciences humaines et sociales parties prenantes du sujet. Il y a une « géographicit   » des risques climatiques [Lamarre, dir. 2005]. Après son rattachement au département EDD (Environnement- Développement Durable) du CNRS, le GDR Riclim s'est orienté vers les risques liés aux changements climatiques [Lamarre, dir. 2008]. On peut donc se reporter aux deux ouvrages collectifs qui viennent d'être cités. Je me bornerai ici à quelques remarques sur les risques, comme second volet du potentiel climatique.

« *L'impact d'un risque dépend de la façon dont la société se l'appropriée* » dit le sociologue et politiste C. Gilbert. De la catastrophe locale à la pollution générale de l'atmosphère, les sociétés ont affaire à toutes sortes de risques liés au climat. Mais elles disposent de moyens limités et il leur faut faire des choix prioritaires. Très clairement, depuis trente ans (1982), la société française a opté pour la solidarité nationale lors de catastrophes naturelles (catnat) locales. Concrètement, l'appropriation des risques climatiques par la société française consiste surtout à indemniser les dommages des inondations (les deux tiers des catnat). Dans ces conditions, les géographes climatologues sont conduits à travailler aux échelles fines, celles des petits bassins-versants, des communes, voire des parcelles. C'est dans le cadre plus large de la politique nationale de prévention (  tat des lieux en cours) que l'approche géographique peut se déployer aux méso-échelles, grands bassins-versants, régions, départements, grandes agglomérations.

Que des changements climatiques entraînent de nouveaux risques, cela n'est pas contestable. Mais cela changera-t-il profondément, pour la société, la façon de se les approprier ? Certaines inerties structurelles seront-elles ébranlées ?

On peut en douter. Quoiqu'il en soit, dans l'état actuel du monde, les sociétés humaines ne sont pas prêtes à endosser une « responsabilité climatique » (Guesnerie, supra) commune, sans que chacune d'elles n'y retrouve ses marques, appropriées à son territoire. La politique climatique ne peut s'exonérer de la géographie.

### Épilogue

« De la rigueur de la science » est le titre d'un conte qui a été écrit par J.L. Borges en 1946, attribué par lui à un auteur catalan imaginaire du milieu du XVII<sup>e</sup> siècle (d'où les majuscules initiales imitant l'usage ancien) :

*« Dans cet Empire, l'art de la Cartographie parvint à une telle Perfection que la Carte d'une seule Province occupait toute une Ville et la Carte de l'Empire toute une Province. Avec le temps ces Cartes Démesurées ne donnèrent plus satisfaction et les Collèges de Cartographes levèrent une Carte de l'Empire, qui avait le Format de l'Empire et qui coïncidait point par point avec lui. Moins portées sur l'Etude de la Cartographie, les Générations Suivantes comprirent que cette Carte Dilatée était Inutile et, non sans Impiété, elles l'abandonnèrent à l'Inclémence du Soleil et des Hivers. Dans les Déserts de l'Ouest subsistent des Ruines en lambeaux de la Carte, habitées par des Animaux et des Mendiants. Dans tout le Pays, il n'y a plus d'autres reliquats des Disciplines Géographiques ».*

Mais aujourd'hui jusqu'à quel niveau affiner l'échelle spatiale des modèles ? La question de « la sensibilité du climat simulé à la résolution du modèle » est à l'étude depuis plus de vingt ans [c'est le titre d'un article du *Journal of Climate* de 1991, pp. 469-485] et elle est loin d'être résolue : « les techniques de descente en échelle (« downscaling ») constituent des études difficiles et sensibles » [Le Treut, in Jeandel & Mosseri, 2011, p. 246]. « Dans le cadre d'une application de la modélisation à la simulation du changement climatique, l'un des inconvénients du downscaling est qu'il n'est pas possible de savoir jusqu'à quel point les relations statistiques utilisées peuvent s'appliquer à une situation où le climat a changé » [Houghton 2011, p. 147].

Les géographes modernes, fussent-ils climatologues, ont compris la symbolique du conte ; la géographie a échappé au destin funeste évoqué par Borges. Patiemment, le géographe met de l'ordre dans le « fatras géographique », tisse des relations, traque des convergences, des concordances d'échelle ; il lui faut trouver la bonne mesure, au risque de se perdre. De la rigueur de la science.

### Références bibliographiques

- BARD, E., dir. (2006) – *L'Homme face au climat*, Paris, Odile Jacob, 446 p.
- BORGES, J.-L. (2<sup>e</sup> éd. 2010) – *Œuvres complètes, II*, Bibliothèque de la Pléiade, Paris, NRF- Gallimard, 1584 p.
- EMERSON, R.-W. (2004) (1<sup>re</sup> éd. 1836) – *La Nature*, Paris, Editions Allia, 94 p.

- FOUCART, S. (2010) – *Le populisme climatique : Claude Allègre et Cie, enquête sur les ennemis de la science*, Paris, Denoël, 320 p.
- Grand Lyon, éd. (2002) – *Synthèse des actes du colloque « Indicateurs de développement durable » : jeux et enjeux*, Lyon, 38 p.
- GRINEVALD, J. (2007) – *La Biosphère de l'Anthropocène. Climat et pétrole, la double menace*. Chêne-Bourg / Genève, Georg éditeur, 292 p.
- GUESNERIE, R. (2010) – *Pour une politique climatique globale. Blocages et ouvertures*. Paris, Editions Rue d'Ulm, 94 p.
- HOUGHTON, Sir J. (2011) – *Le réchauffement climatique. Un état des lieux complet*, Bruxelles, De Boeck, 495 p.
- JEANDEL, C. & MOSSERY, R. (2011) – *Le climat à découvert. Outils et méthodes en recherche climatique*, Paris, CNRS éditions, 288 p.
- LAMARRE, D. (2011) – « Chronique climatique. Lumières sur la théorie des vents : les leçons d'un concours académique », *Historiens et Géographes*, n°414, pp. 203-213.
- LAMARRE, D., dir. (2005) – *Les risques climatiques*. Paris, Belin, 223 p.
- LAMARRE, D., dir. (2008) – *Climat et risques. Changements d'approches*. Paris, Tec & Doc Lavoisier, 170 p.
- LAMARRE, D. & PAGNEY, P. (1999) – *Climats et sociétés*, Paris, Armand Colin, 272 p.
- LE TREUT, H. (2009) – *Nouveau climat sur la terre. Comprendre, prédire, réagir*, Paris, Flammarion, 232 p.
- MOSCOVICI, S. (2002) – *De la nature. Pour penser l'écologie*. Paris, Métailié, 280 p.
- DE PERTHUIS, C. & DELBOSC, A. (2009) – *Le changement climatique – idées reçues-*. Paris, Le Cavalier Bleu, 128 p.
- ROCHAS, M. & JAVELLE, J.-P. (1995) – *La météorologie. La prévision numérique du temps et du climat*. Paris, Syros, 261 p.
- SERRES, M. (1996) – *Atlas*. Paris, Flammarion, 279 p.