

Hélène Géli

Avec la collaboration
de Jean-François Soussana

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Ce qui va changer
dans mon **Quotidien**

éditions
Quæ

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce qui va changer dans mon quotidien

Hélène Géli

Avec la collaboration
de Jean-François Soussana

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce qui va changer
dans mon **Quotidien**

Éditions Quæ

Ce livre est le premier d'une collection s'adressant à un large public, non spécialiste des sujets traités mais curieux de comprendre l'actualité. Sous la direction d'un expert scientifique, les ouvrages sont écrits par des journalistes dans un style vivant et très accessible, et couvrent des questions de société variées, comme l'alimentation, la santé, l'environnement, les nouvelles technologies... Une collection originale par son choix d'aborder ces problématiques sous l'angle de leur impact dans notre vie quotidienne.

Découvrez le mini-site du livre :
<http://lechangementsclimatique.lasciencesimplement.fr>



Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2015
ISBN : 978-2-7592-2368-8

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

*« Pourquoi faudrait-il que je me préoccupe
des générations futures ? Ont-elles une seule fois
fait quelque chose pour moi ? »*

Groucho Marx

*« Pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas
de le prévoir mais de le rendre possible »*

Antoine de Saint-Exupéry

Remerciements

Nous remercions vivement tous les chercheurs qui ont accepté d'être interviewés, ainsi que Jean-François Soussana en tant que conseiller scientifique du livre.

Jean-Luc Baglinière

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Écologie et santé des écosystèmes ; spécialiste des milieux aquatiques et des poissons migrateurs

Denis Couvet

Professeur au Muséum national d'histoire naturelle, département Écologie et gestion de la biodiversité

Philippe Debaeke

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Agroécologie, innovations, territoires

Jean-François Guégan

Directeur de recherche à l'IRD, membre des labex CEBA et CEMEB ; conseiller scientifique du programme international FutureEarth/ecoHEALTH initiative

Gérard Hégron

Directeur Aménagement, mobilités et environnement à l'Ifsttar

François Lefèvre

Directeur de recherche à l'Inra, UR Écologie des forêts méditerranéennes

Jacques Le Gouis

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Génétique, diversité et écophysiologie des céréales

Benoît Marçais

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Interactions arbres-microorganismes (labex ARBRE), pathologiste forestier

Sylvain Pellerin

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Interactions sol-plante-atmosphère

Marie-Élodie Perga

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Centre alpin de recherche sur les réseaux trophiques et écosystèmes limniques ; spécialiste de l'écologie des lacs

Serge Piperno

Directeur scientifique de l'Ifsttar

David Renaudeau

Chercheur à l'Inra, UMR Physiologie, environnement et génétique pour l'animal et les systèmes d'élevage

Jean-Marc Touzard

Directeur de recherche à l'Inra, UMR Innovation et développement dans l'agriculture et l'alimentation ; économiste, spécialiste du vin

Sommaire

Introduction	9
La France vue du ciel dans un scénario « + 4 °C »	23
Les paysages français	23
La biodiversité	36
Agriculture et élevage	53
Pêche et océans	76
Quel sera mon quotidien en 2050 ?	84
Mon assiette et mon verre de vin	85
Ma santé	102
Mes loisirs et mon environnement	113
Mes transports	126
Ma ville	140
Créer un futur désirable	161
Bibliographie	167

Introduction

Une certitude, ça va chauffer !

Nous le savons tous désormais : il va faire plus chaud, le climat va changer et a déjà commencé à évoluer en ce sens. Nous devons nous y faire. L'homme ne s'est-il pas en permanence adapté à l'évolution de sa planète ? Le fait est d'autant plus vrai en ce XXI^e siècle que des équipes de cerveaux ont déjà mis en place de fantastiques outils de prévision, que bon nombre de stratégies sont d'ores et déjà en marche et que des solutions existent. Est-ce à dire que tout va pour le mieux ? Sûrement pas ! Dans le pire des scénarios, notre bonne vieille planète pourrait bien connaître, en 2100, des températures plus chaudes de 4 °C. Or le phénomène de hausse n'est pas survenu si brutalement qu'il y paraît. De 1901 à 2012, les températures mesurées à la surface de la Terre ont, en moyenne, globalement augmenté de 0,89 °C. Presque 1 degré en un seul siècle.

Des chiffres, bon nombre d'ouvrages nous en abreuvent. Mais l'intention de ce livre est tout autre. Original dans sa démarche, il veut permettre à tout lecteur de comprendre ce qu'il peut faire dès aujourd'hui pour s'adapter et mieux appréhender son quotidien en 2050. Quelle sera la carte postale de la France à travers ses paysages ? Quelle agriculture et quelle alimentation aurons-nous ? Comment

vivrons-nous dans nos villes, avec quels moyens de transports et quelle façon de voyager ? Autant de questions auxquelles ce livre tente de répondre à la lueur des différents scénarios émis par le Giec¹, le groupe d'experts éminents de toutes disciplines scientifiques mis en place par l'ONU en 1988.

Mais, avant toute chose, un rappel de quelques données élémentaires sur ce que nous savons aujourd'hui du réchauffement climatique.

L'année 2014 a vu la finalisation du 5^e et dernier rapport du Giec, dont les conclusions vont servir de base aux négociations de la grande conférence mondiale sur le climat² qui se tiendra à Paris en décembre 2015. Le travail a été colossal. Pas moins de 30 000 études passées au crible, 800 auteurs principaux sollicités. L'élévation de la température terrestre relevée au cours des xx^e et xxi^e siècles est bel et bien le fait de l'accumulation des gaz à effet de serre d'origine humaine. Ce qui faisait encore quelques doutes il y a une vingtaine d'années est désormais une certitude. Il existe bien un « réchauffement climatique », désormais jugé « extrêmement probable », et il est, à 95 %, dû à l'homme, n'en déplaise aux derniers climato-sceptiques.

Pour mieux anticiper ce futur, les experts ont bâti plusieurs scénarios. Dans le plus optimiste, le seul susceptible d'éviter de dépasser le seuil de 2 °C, les concentrations de CO₂ se stabilisent dès 2025. Dans le plus extrême, il faut attendre 2250. Dans tous les cas, un réchauffement moyen compris entre 0,5 °C et 2 °C est

1 Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat.

2 La Conférence des parties est l'organe suprême qui se réunit chaque année au niveau mondial pour prendre des décisions concernant la lutte contre les changements climatiques. L'année dernière, la COP20 s'est déroulée à Lima (Pérou). En 2015, la COP qui se tiendra à Paris sera la 21^e, d'où le nom de COP21.

inélucltable pour les années 2030-2040 par rapport à 1900 car lié aux émissions de gaz à effet de serre « déjà » émises. Le climat de la Terre est à l'image d'un paquebot, lent, lourd et doué d'une formidable force d'inertie... C'est donc pour « après » que nous devons travailler. L'après-2050 et au-delà, le monde de nos enfants et de nos petits-enfants. Et c'est maintenant que nous devons agir car nous disposons de fantastiques moyens pour peu que nous le voulions.

Depuis 1950, l'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, le niveau des mers a monté, les neiges et les glaces ont fondu. La banquise arctique a perdu en surface entre 9,4 et 13,6 % depuis 1979. Et les experts n'excluent pas qu'elle ait totalement disparu à la fin de l'été 2050 dans le plus pessimiste des scénarios. Les glaciers de montagne ont vu fondre en moyenne environ 275 milliards de tonnes de glace par an entre 1993 et 2009. Couplée au réchauffement thermique des océans (qui, du même coup, se dilatent), la fonte des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique de l'Ouest vient encore alimenter la hausse du niveau marin. Mais le réchauffement climatique, ce sera aussi autre chose. Depuis son entrée fracassante sur la scène médiatique, la plupart des médias ont en effet réduit ce phénomène à son aspect le plus spectaculaire, l'élévation des températures. Un fait sans appel mais simpliste. Le changement climatique, c'est effectivement une hausse globale du thermomètre (donc des vagues de chaleur et des périodes de sécheresse plus fréquentes), mais aussi des hivers moins rigoureux, des pluies intenses, mais souvent moins fréquentes, des événements extrêmes plus violents, des répartitions modifiées des espèces marines et terrestres, des rendements agricoles globalement en baisse, des millions de réfugiés climatiques poussés hors de chez eux par

l'élévation du niveau marin... Plutôt que de « réchauffement », on préférera alors les termes de « changement » ou de « dérèglement ».

Notre bonne vieille planète n'en est pas à son premier changement climatique, direz-vous. Et vous aurez raison. Le climat terrestre a toujours connu des cycles de réchauffement dénommés « périodes interglaciaires³ » et des périodes de refroidissement ou « périodes glaciaires⁴ » pouvant s'étendre sur plusieurs milliers ou millions d'années. C'est l'enseignement que nous ont apporté les carottes de glace, ces extraits des entrailles de la Terre. L'analyse des petites bulles d'air qui y sont piégées a en effet permis de recomposer la nature de l'air et la température qu'il faisait à chaque époque et donc les variations du climat au cours du temps.

Alors, certes, nous nous trouvons actuellement dans une période interglaciaire, mais le changement que nous connaissons actuellement ne ressemble en rien à ses cousins du passé. Il est particulièrement rapide, trop important et, pour la première fois depuis l'histoire de la planète, sans grand lien avec quelque chose de naturel. En cause ? L'homme et sa consommation croissante de pétrole, de gaz et de charbon venus enrayer la belle machine climatique en ajoutant dans l'atmosphère des gaz, d'où un effet de serre « additionnel ». La vie sur Terre est en effet avant tout liée à ce phénomène dénommé « effet de serre ». C'est grâce à lui que les plantes, les animaux et les hommes peuvent vivre sur Terre à une température agréable. Sans lui, le thermomètre chuterait à -18°C au lieu de nos 15°C moyens. Après avoir voyagé

3 Périodes pouvant durer entre dix mille et douze mille ans environ.

4 Périodes de l'ordre de cent mille ans.

à travers l'espace, les rayons du soleil sont pour moitié absorbés par les océans et par le sol, et pour moitié réfléchis vers le ciel. L'échauffement du sol et des océans émet de la chaleur sous forme de rayonnement infrarouge thermique. C'est ce dernier qui est piégé par la vapeur d'eau, le CO₂, le méthane et les autres gaz à effet de serre (GES). Il se forme ainsi une sorte de cloche naturelle au-dessus de la Terre qui conserve la chaleur à l'image d'une serre ou d'une vitre qui capterait une partie du chauffage. Le problème, c'est qu'il en va de l'effet de serre comme du cholestérol : il y a le bon et le mauvais. Et comme le cholestérol, tout est aussi question de quantité.

Si l'effet de serre « naturel » est globalement bénéfique, l'effet de serre « additionnel » est néfaste. Le problème tient à l'addition. Or, depuis quelques années, les scientifiques ont constaté une augmentation très importante de ces GES dus à l'activité humaine. Au cours de la dernière décennie, elle a atteint 2,2 % par an en équivalents CO₂. Industrie, transport, déforestation, agriculture, mode de chauffage, les coupables sont clairement identifiés.

Mais l'homme ne fait pas tout. La machine climatique est aussi une gigantesque usine qui met en interaction une foule d'éléments tels que les océans, les glaciers, les continents, la biosphère, les courants marins, les vents, l'atmosphère ! Et tout cela tient en équilibre. Toucher ou dérégler un seul de ces éléments peut avoir un effet domino susceptible de provoquer une réaction en chaîne. La fonte des glaciers en Arctique finira-t-elle par modifier, au siècle prochain, le trajet du Gulf Stream, donc le climat de la France ? La réponse est oui, très probablement. La science du climat est d'une immense complexité qui invite à la modestie, ce qui ne veut pas dire à l'inaction ! Car, comme le dit Stéphane Hallegatte, économiste et co-auteur du

5^e rapport du Giec, « puisque l'incertain est ce qu'il y a de plus délicat à gérer, il faut le diminuer ».

La prise en compte salutaire de l'environnement est en réalité assez récente. Elle commence dans les années 1970 avec l'essoufflement du modèle de croissance économique (après le premier choc pétrolier) et se poursuit avec un certain nombre d'événements catastrophiques propres à frapper les esprits (Bhopal⁵, Tchernobyl⁶...). Le sommet de la Terre de Stockholm en juin 1972 (intitulé à l'époque « Conférence des Nations Unies sur l'environnement ») est la première grande réunion internationale sur le sujet. Davantage marquée par l'opposition entre pays développés et pays du tiers-monde (comme on les appelait à l'époque) sur les restrictions à apporter ou non au développement économique et les dégâts causés par la pollution, cette réunion n'abordera pas une seule fois le problème du « réchauffement climatique », en dépit des premières prévisions de réchauffement planétaire déjà énoncées par des scientifiques en 1967⁷. Depuis, le Programme des Nations Unies pour l'environnement a ancré la réédition de ces sommets de manière régulière dans l'agenda des États du monde entier. Une préoccupation bienvenue, mais dont les engagements n'ont pas toujours été au rendez-vous...

De ce point de vue là, le sommet de Rio en 1992 (le 3^e du genre) marque un tournant majeur. D'abord pour le nombre de participants, avec pas moins de 116 chefs d'États présents, 1 500 ONG et 3 000 journalistes !

5 Explosion d'une usine de pesticides en Inde le 3 décembre 1984.

6 Explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl, en URSS, le 26 avril 1986.

7 Deux scientifiques (Syukuro Manabe et Richard Wetherald) prévoient le doublement de la concentration de dioxyde de carbone d'ici le début du XXI^e siècle et une élévation de la température moyenne de 2,5 °C.

Ensuite, pour ses décisions. Pour la première fois, on va aboutir à une déclaration qui fonde encore aujourd'hui le socle des politiques environnementales mondiales et structure toutes les actions en faveur de l'environnement à l'échelle de la planète. C'est également la première fois qu'apparaissent les concepts de « développement durable » et d'« Agenda 21 » qui sont autant de recommandations concrètes à destination des gouvernements et des collectivités locales. Avec Rio, on sort enfin des intentions pour passer à l'action.

Kyoto, en 1997, est un autre sommet qui a marqué les esprits pour son désormais célèbre « protocole ». Au terme de onze jours de discussions et d'un âpre compromis entre pays riches et pays en développement, 159 pays se mettent d'accord sur l'objectif d'une réduction moyenne de 5,2 % des émissions de GES au cours de la période 2008-2012 par rapport aux années 1990. Un accord qui ne concerne toutefois qu'une quarantaine de pays industrialisés ayant reconnu leur « responsabilité historique », et non les pays en développement tels que la Chine ou l'Inde... Autres cailloux dans la chaussure de Kyoto, le refus de ratification des États-Unis, traduit par la (tristement) célèbre phrase de Georges Bush (« le mode de vie américain n'est pas négociable ») et l'absence remarquée de nombreux pays comme la Russie ou l'Australie. Il n'empêche. Kyoto demeure le seul accord juridique contraignant jamais signé pour diminuer les gaz à effet de serre et lutter concrètement contre le réchauffement climatique.

Le sommet de 2002 à Johannesburg reste davantage dans les mémoires pour la phrase choc de Jacques Chirac que pour ses prises de position. Certes, les débats sur la pauvreté, l'accès à l'eau potable ou le rôle croissant des pays émergents (Chine, Inde, Brésil) sont relativement

constructifs mais ce sont plus ces quelques mots inspirés par Nicolas Hulot (« Notre maison brûle et nous regardons ailleurs... Nous ne pourrions pas dire que nous ne savions pas ») qui ont frappé les esprits. La formule a fait le tour du monde et largement contribué à booster la sensibilisation sur le réchauffement climatique.

L'année 2003 est celle des premiers engagements qui font mal. Cette année-là, la France promet de diviser par 4 ses émissions nationales de gaz à effet de serre du niveau de 1990 d'ici 2050. C'est le fameux « facteur 4 », un objectif⁸ qui sera à nouveau validé par le Grenelle de l'environnement en 2007.

La douche froide du sommet de Copenhague en 2009 met à mal bon nombre d'espairs placés dans une nouvelle gouvernance mondiale des enjeux environnementaux. En dépit des 120 chefs qui ont fait le déplacement, de Barack Obama qui tente de faire oublier le climato-scepticisme de son prédécesseur, du charismatique Lula, de la présence d'Hugo Chavez, Nicolas Sarkozy, Angela Merkel et jusqu'à Hu Jintao (le président chinois devenu, en quelques années, le représentant du pays plus grand émetteur de gaz à effet de serre), la grand-messe n'accouche que d'un texte de 3 pages soulignant la nécessité de limiter le réchauffement planétaire à 2 °C, sans mesure

8 Le facteur 4 est évoqué dans le *Livre blanc sur les énergies* de novembre 2003. Cet objectif, évoqué dans le Plan Climat national de 2004, a été repris dans l'article 2 de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005, qui « vise à diminuer de 3 % par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France ». Par ailleurs, le Parlement européen a voté en décembre 2008 le « paquet climat-énergie » qui engage les 27 pays de l'Union à la fois sur l'énergie et sur le climat. Celui-ci fixe les objectifs 20-20-20 à atteindre avant 2020 : une réduction de 20 % des émissions de GES (sur la base des émissions de 1990), une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique, tandis que 20 % de l'approvisionnement énergétique devra être couvert par des énergies renouvelables.

coercitive ni calendrier. Seul élément positif, l'attribution par les pays industrialisés de 30 milliards de dollars entre 2010 et 2012 et de 100 milliards d'ici 2020 aux pays pauvres pour s'adapter et limiter leurs émissions. Et encore ! Le chiffre de 100 milliards de dollars d'aide d'ici 2020 a été évoqué, mais sans répartition des contributions à verser par les pays donateurs ni détermination des pays qui recevraient ces aides.

En 2012, *back to Rio* dans un contexte encore plus « brûlant » que le précédent sommet ! Les derniers travaux du Giec viennent d'apporter la preuve que le réchauffement climatique s'accélérait plus vite que prévu. Il y a le feu au climat ! Pour Rio + 20, le changement climatique est une « priorité mondiale urgente » mais, une fois de plus, le chiffrage des mesures et le financement sont les grands absents du communiqué final et les 283 résolutions se résument à des vœux pieux.

Le 5^e et dernier rapport du Giec finit de tirer la sonnette d'alarme. À moyen terme, il faut réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre pour espérer maintenir l'objectif de Copenhague et ne pas dépasser le seuil de 2 °C avant 2100. Au-delà de ces 2 °C, la planète met en danger l'humanité et la machine climatique risque de s'emballer. L'enjeu nécessite un rétropédalage vigoureux, la réduction de toutes les émissions mondiales de 40 % à 70 % d'ici 2050, et des émissions proches de zéro en 2100. Globalement, le système économique devra fonctionner en absorbant du dioxyde de carbone plutôt qu'en en émettant. Une gageure ? Il faut malgré tout saluer l'accord bilatéral signé le 12 novembre 2014 entre les États-Unis et la Chine, Washington s'engageant à baisser ses rejets polluants de 26 % à 28 % d'ici 2025 par rapport à 2005, et Pékin à plafonner ses émissions autour de 2030. Ce sursaut de la Chine est d'ailleurs une autre lueur encourageante.

En 2012, le 3^e plénum du Parti Communiste Chinois avait promu le développement d'une « civilisation écologique [...], projet à long terme dont dépendent le bonheur de la population et l'avenir de la nation chinoise ». « Face à une situation difficile – où les contraintes des ressources naturelles se durcissent, la pollution de l'environnement s'aggrave et l'écosystème se détériore –, nous devons inculquer au peuple entier les notions d'une civilisation écologique préconisant de respecter la nature, de s'adapter à ses exigences et de la préserver » (extraits du rapport d'Hu Jintao au 18^e congrès du Parti Communiste Chinois, novembre 2012). Depuis, des mesures ont été prises (quotas d'émission de CO₂, taxe carbone) dans la continuité d'objectifs qui avaient été formulés pour la période 2005-2020, notamment augmenter la part des énergies renouvelables dans la production électrique de 8 % à 20 %, atteindre une puissance d'énergie éolienne de 30 GW et multiplier par 40 l'utilisation de biodiesel. Résultat prometteur ? En 2012, les émissions de CO₂ en Chine n'ont augmenté que de 4,2 % (contre une moyenne de 10 % par an de 2001 à 2011).

La prochaine réunion internationale sur le climat et l'environnement, dénommée « Paris Climat 2015 », sera une étape cruciale. Il s'agit cette fois d'arracher un accord véritablement mondial, et non plus, comme à Kyoto, entre seuls pays développés. Une tâche d'autant plus ardue que la crise économique a relégué, pour bon nombre de nations, la crise écologique au deuxième plan et que l'aggravation des tensions internationales représente un handicap supplémentaire.