

Changement climatique et santé, entre mythe et réalité

Climate change and health, between myth and reality

Jean-Pierre BESANCENOT*

Le changement climatique élargit considérablement les échelles à prendre en compte dans la relation entre l'environnement et la santé. Non seulement il oblige à imaginer un futur incertain mais surtout il met en lumière l'importance de l'échelle planétaire dans un monde globalisé. Indépendamment même du changement climatique, la mobilité et les échanges obligent à repenser complètement le phénomène de propagation des épidémies ou des espèces indésirables. Le climat et ses bouleversements ne sont que des aspects de l'environnement qui, pour prendre en compte la prévention sanitaire, doivent être intégrés dans une vision systémique. L'impact du climat sur la santé dépend de nombreux facteurs socio-économiques, culturels ou politiques. Les acteurs du monde de la santé ne peuvent porter seuls la prévention qui interroge l'ensemble de la société.

Résumé

La santé publique est à de multiples égards tributaire du temps qu'il fait et du climat. Il s'ensuit que le réchauffement en cours pourrait avoir un impact non négligeable sur la répartition spatiale et l'incidence de nombreuses maladies. Mais les exemples fournis par la littérature sont loin d'emporter la conviction. C'est ainsi que le lien entre le changement climatique et le paludisme s'apparente à un faux problème dont on parle beaucoup, alors qu'il existe de vrais problèmes dont on parle peu. Trop souvent, l'attention se focalise sur les seuls effets défavorables et l'on sous-estime la faculté d'adaptation des populations. En outre, les paramètres météorologiques ne peuvent suffire à cerner les risques météoropathologiques : les facteurs démographiques, sociaux, économiques et politiques s'avèrent déterminants dans la dynamique épidémiologique de la plupart des maladies. La nécessité ne s'impose pas moins de définir sans plus attendre des stratégies efficaces d'adaptation, prenant en compte tout l'éventail des évolutions climatiques possibles.

Mots clés

Changement climatique. Santé. Risque.

Abstract

There is unanimous consensus that weather and climate affect human health in many ways. It follows that the recent (globally averaged) warming, whether it is attributable to greenhouse gas emissions generated by human activity or not, may have an impact on the distribution and the incidence of many diseases. However, the examples provided in the published estimates of future health effects of climate change are far from conclusive. For instance, the connection between climate change and malaria would appear to be an unwarranted problem which is talked about a lot, whereas there exist warranted problems that are little talked about. Furthermore, attention so far has mostly focused on adverse effects, while some beneficial effects could also exist. People's adaptation capacity has been very often neglected and it was a mistake to consider the potential effects of climate evolution separately, out of context: the meteorological variables never suffice in identifying the meteoropathological risks. Demographic, social, economic and political factors are determinant in the epidemiological dynamics of most diseases, infectious as well non-infectious, and should not be hidden by the potential impacts of small changes in temperature and humidity. All things considered, we must never forget that a deterioration in a state of health is always due to the convergence of an exogenous hazard and a particular vulnerability of the exposed population. Finally, even if we assess the little evidence there is that recent global warming has already affected some health outcomes, anticipation of adverse health effects must strengthen the case for pre-emptive policies, and must also guide priorities for planned adaptive strategies taking into account the widest possible range of climatic evolutions.

Keywords

Climate change. Health. Risk.

* Directeur de recherche honoraire au CNRS – 468, chemin des Fontaines – 83470 Saint-Maximin-la-Sainte-Baume – E-mail : jean-pierre.besancenot@wanadoo.fr

« L'important n'est pas de convaincre,
mais de donner à réfléchir ».

Bernard Werber

1. Introduction

Il y a une vingtaine d'années, quand il était question de changement climatique, les rares spécialistes de bioclimatologie étaient les seuls à attirer l'attention sur de possibles impacts sanitaires, et leurs propos ne recueillaient au mieux qu'un écho poli. La très brève allusion aux problèmes de santé que l'on trouve dans le premier Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en 1991, en porte témoignage. Au cours de la décennie suivante, la situation n'a évolué que lentement. Puis le Sommet mondial pour le développement durable, réuni à Johannesburg en 2002, a constitué un tournant, fortement amplifié l'année suivante par la canicule meurtrière qui a frappé toute l'Europe occidentale : aujourd'hui, il n'est presque plus de publications sur le *Global change* qui ne consacrent un long développement à l'émergence de « nouvelles » maladies ou à l'augmentation de la prévalence de diverses maladies existantes. En un sens, cette inflexion repose sur des fondements solides. Plus personne, en effet, ne conteste que la santé publique soit tributaire, sur le court terme, du temps qu'il fait et, sur le moyen ou le long terme, du climat [1]. Dès lors, si le climat change – et l'on s'accorde à considérer qu'il est en train de changer, même si nombre d'incertitudes subsistent sur les causes de ce changement et, par voie de conséquence, sur les scénarios du futur –, il faut s'attendre à des répercussions multiples sur notre état de santé [2-6] : le dernier rapport du Forum humanitaire mondial [7] n'estime-t-il pas que le réchauffement climatique est d'ores et déjà responsable chaque année de plus de 300 000 décès dans le monde, et que ce chiffre devrait grimper aux alentours du demi-million d'ici à 2030 ?... On se réjouira donc que le sujet ne soit plus occulté. Mais chacun reconnaîtra qu'il n'est pas toujours traité avec l'objectivité et la rigueur scientifique que l'on serait en droit d'attendre. Trop souvent, et c'est à l'évidence le cas dans le rapport précité [7], les auteurs cèdent au catastrophisme en annonçant, sinon l'extinction de l'espèce humaine, en tout cas une forte amputation de notre espérance de vie ou, au moins, de notre espérance de vie en bonne santé. Quelquefois, à l'inverse, un optimisme béat débouche sur la négation du moindre risque, soit que l'on conteste l'éventualité d'un impact sanitaire de l'évolution du climat, soit que l'on estime les progrès de la médecine suffisants pour permettre d'y faire face en toutes circonstances. Alarmisme inutile d'un côté [8], excès de confiance de l'autre [9] : les deux positions nous paraissent refléter le même manque de réalisme et c'est ce que l'on se propose de détailler ici, à travers un petit nombre d'exemples que l'on n'aurait aucun mal à multiplier.

2. De faux problèmes mis en exergue, de vrais problèmes passés sous silence

Le constat s'impose avant toute autre chose que les débats, aussi bien dans le grand public et les médias qu'au sein de la communauté scientifique et chez les décideurs, restent souvent monopolisés par de faux problèmes, en se focalisant sur des risques extrêmement ténus ou en transposant à d'autres régions, voire à l'ensemble du globe, des observations pertinentes mais strictement locales.

Une illustration presque caricaturale nous est fournie par le risque de réintroduction du *paludisme* en climat tempéré [10] à la faveur d'un relèvement des températures, sous prétexte que l'activité des anophèles, moustiques vecteurs de la maladie, augmente avec la chaleur et parce que le développement du parasite dans l'organisme du moustique est supposé s'arrêter quand la température vient à descendre, selon les espèces, au-dessous de 16, 18 ou 20 °C. Pourtant, l'histoire nous enseigne que, par le passé, le paludisme a sévi jusqu'en Scandinavie, qu'il a même franchi le cercle polaire et qu'il a résisté aux années les plus froides du petit âge glaciaire, du début du *xiv*^e siècle aux années 1860. Il ne faut pas oublier qu'en France, après avoir été très répandu tout au long du *xix*^e siècle, il était encore présent en 1931 dans le marais poitevin, dans le golfe du Morbihan et en Camargue. En Corse, il n'a disparu de la plaine orientale qu'en 1944. Et s'il a été éradiqué, ce n'est pas à la suite d'un refroidissement (la température a, au contraire, augmenté en moyenne de 0,6 °C entre 1850 et 1940), mais grâce à l'amélioration de l'habitat, à la séparation des locaux destinés au bétail et aux humains, à l'élévation du niveau de vie, à la lutte antivectorielle, ainsi qu'au drainage des zones humides et à l'assainissement des marais. Nul ne peut donc prétendre que le climat constitue son facteur limitant, et l'on se trouve aujourd'hui dans la situation où la présence d'anophèles n'entraîne plus la transmission de la maladie [11]. Les quelques cas introduits en Corse depuis 1966 n'ont pas relancé l'endémie, non plus que les très nombreux cas importés par les voyageurs venant des zones tropicales (5 267, par exemple, dans la seule année 2006), ou par des anophèles aéroportés à partir des zones d'endémie (une trentaine de cas depuis 1969 autour des grands aéroports internationaux). Seul un apport massif de parasites, d'une souche compatible avec les populations locales de moustiques, pourrait occasionner une reprise de la transmission [12]. Encore est-il probable que, dans cette hypothèse, la réintroduction de la maladie serait vite détectée, donc assez facilement maîtrisée. Il s'ensuit que, sans être nul, le risque reste minime [13] : l'impact du paludisme et l'efficacité des moyens de lutte sont liés au niveau socio-économique des populations, autant et sans doute plus qu'au climat.

Il en va plus ou moins de même pour quantité d'autres pathologies infectieuses, comme la dengue et la fièvre jaune [14]. C'est toujours une erreur

d'imaginer que la répartition géographique d'une maladie se superpose parfaitement à celle de son vecteur, car bien d'autres facteurs limitants sont simultanément à l'œuvre. Il n'y a pas non plus de stricte proportionnalité entre l'abondance d'un vecteur et l'intensité de la transmission, définie en nombre de piqûres infectantes, le nombre de piqûres infectantes étant à son tour un médiocre prédicteur de l'incidence de la maladie associée – ne serait-ce qu'en raison de l'immunité qu'acquiert la population exposée à des piqûres répétées. La transmission vectorielle n'est compréhensible que si l'on fait intervenir les multiples rapports d'interdépendance existant entre les vertébrés impliqués dans le cycle de transmission (réservoirs naturels de l'agent infectant, populations humaines ou animales réceptives), les micro-organismes pathogènes et les vecteurs. Toute déduction appuyée sur la seule bio-écologie des vecteurs expose à de graves déconvenues. Par ailleurs, pour que la répartition spatiale d'un vecteur « remonte » vers le nord, « descende » vers le sud ou grimpe en altitude, il faut que les vecteurs se déplacent et que les conditions locales soient favorables à leur installation. Or, s'il est vrai que les vecteurs voyagent et qu'ils peuvent faire souche dans le cas de migrations Sud-Sud ou Nord-Nord, voire Nord-Sud, on a peu d'exemples d'adaptation massive à l'hiver de la part de vecteurs originaires des tropiques, ce qui supposerait de leur part l'acquisition de gènes leur permettant d'entrer en diapause pendant l'hiver. Le danger que pourrait constituer l'importation de nouveaux vecteurs est donc largement atténué par les difficultés que ceux-ci rencontrent pour s'acclimater.

Résumons-nous. La colonisation des zones tempérées développées par des maladies tropicales à vecteurs constitue un risque improbable, pour des raisons qui tiennent autant à la biologie des vecteurs qu'aux facteurs humains et à la capacité des systèmes de santé à soigner rapidement les malades, ce qui limite la probabilité d'une propagation. Dans les zones tropicales ou subtropicales touchées de longue date, le climat est déjà plus que propice à la transmission ; la maladie y est endémique, omniprésente et, dans la plupart des cas, les populations sont déjà exposées à de très nombreuses piqûres, potentiellement sources d'infection : « *Si je mets de l'eau dans un verre et que le verre est plein et si j'en ajoute encore* », s'interroge P. Reiter [14], « *y aura-t-il davantage d'eau dans le verre ? ... non, n'est-ce pas ?* ». C'est la raison pour laquelle on a parlé ci-dessus d'un faux problème, en dehors des régions limitrophes des zones endémiques, en latitude comme en altitude.

À l'inverse, il est de réels motifs d'inquiétude dont on commence à peine à parler. La *leishmaniose viscérale* pourrait ainsi constituer un problème sous-estimé. Cette maladie parasitaire, pour laquelle le chien constitue le principal réservoir de parasites, est transmise par la piqûre de moucheron velu, les phlébotomes. Or, ainsi qu'il a été démontré au Maroc [15], ce sont les températures et accessoirement les précipitations qui déterminent la répartition et la dyna-

mique de ces moucheron. Il est donc logique de penser que des changements climatiques d'amplitude même modeste puissent exercer une influence décisive sur la distribution spatiale et altitudinale des vecteurs et, par suite, de la maladie. Il ne s'agit pas là d'une vue de l'esprit, puisque l'on constate déjà une évolution dans ce sens, par exemple en Italie où l'on note dorénavant la présence de vecteurs potentiels jusqu'en Val d'Aoste, alors que le Piémont était totalement indemne il y a moins de trente ans. Il suffit d'un ou deux étés chauds pour que la densité des phlébotomes augmente, ce qui accroît l'incidence de la leishmaniose et l'introduit dans des régions où elle était jusque-là inconnue. Ainsi en France, où l'on n'a longtemps identifié que quatre foyers indépendants (Corse, Cévennes, Marseille, Alpes-Maritimes), la remontée vers le nord du climat de type méditerranéen pourrait transformer des microfoyers instables en zones endémiques. D'ores et déjà, l'ensemble du triangle Andorre-Lyon-Nice est touché. La limite du 45^e parallèle, longtemps réputée infranchissable, est maintenant dépassée, avec des cas de plus en plus fréquents en Belgique, en Suisse, en Allemagne.

De même, hors de la pathologie infectieuse, certaines conséquences sanitaires probables du changement climatique sont souvent négligées. Qu'il suffise de mentionner ici l'augmentation de la fréquence, de la durée et peut-être de la sévérité des allergies au pollen [16] ou la recrudescence des intoxications alimentaires [17].

3. Effets favorables et effets défavorables

La santé étant un sujet idéal pour faire peur et se faire peur [18], nombre de publications ont tendance à évoquer que les *effets défavorables* du changement climatique, alors que la réalité est moins univoque.

Ainsi, il est indiscutable qu'une élévation significative et durable de la température peut faciliter l'introduction d'un vecteur, moustique ou tique par exemple, dans un milieu jusque-là indemne, ou augmenter sa densité là où il était rare, voire allonger sa durée de vie. Mais le changement climatique peut aussi amener la raréfaction, voire la disparition de ce vecteur d'une région où il était présent, si les nouvelles conditions lui imposent un effort d'adaptation disproportionné à sa capacité de résistance. N'oublions pas que la raréfaction des pluies et la diminution des lames d'eau précipitées rendent la vie très difficile à de nombreux insectes et provoquent dans leurs rangs une forte mortalité : c'est là l'une des principales raisons qui font que dans la région des Niayes au Sénégal, en arrière du cordon littoral, la prévalence du paludisme a baissé de plus de 60 % entre 1967-68 et 1991-93 [19].

De façon voisine, en présence d'un réchauffement, il faut s'attendre dans les pays tempérés développés à une *diminution de la surmortalité hivernale*. On n'oubliera pas que la saison froide en général et les vagues de froid en particulier se révèlent régulière-

rement très meurtrières, en particulier par arrêt cardiaque [20]. S'il est vrai qu'en janvier 1985, la presse française a fait ses gros titres sur « 57 morts de froid » (sans-abri ayant succombé à une hypothermie), le bilan final s'établit à quelque 9 000 décès en surnombre, toutes les causes de décès se trouvant surreprésentées, à l'exception des accidents de la route [21]. Si l'hiver se réchauffe, de telles hécatombes tendront à devenir plus rares, même si l'on doit éviter de confondre tendance saisonnière à l'élévation des températures moyennes et diminution de fréquence ou d'intensité des vagues de froid.

4. Un oubli presque permanent : la faculté d'adaptation des populations

Une notion trop souvent absente des débats est celle d'*adaptation*. Non pas l'adaptation biologique ou à plus forte raison génétique, qui ne peut intervenir que sur la très longue durée, mais l'adaptation comportementale et technologique. Cette dernière existe. Nous n'en voulons ici qu'une preuve : le seuil de température au-dessus duquel le nombre des décès grimpe en flèche, lors des canicules, s'élève régulièrement des climats frais vers les climats chauds, et des climats océaniques vers les climats continentaux [22]. C'est ainsi que des décès surnuméraires sont enregistrés en Belgique dès 27,5 °C, alors que le phénomène n'est décelé à Paris qu'à partir de 31 °C et à Séville au-delà de 41 °C...

5. Le climat ne saurait tout expliquer

La tentation est aujourd'hui permanente de *tout rapporter au climat*. Il suffit que l'incidence d'une maladie évolue quelque part, dans un sens ou dans l'autre, mais surtout si c'est à la hausse, pour que le changement climatique soit invoqué comme premier et souvent unique facteur explicatif. Il est pourtant rare que le modèle pasteurien d'une relation univoque entre une cause et un effet épuise la réalité : l'immense majorité des altérations de la santé résulte de la conjonction de plusieurs déterminants. Ainsi, quand une terrible épidémie de paludisme a éclaté en 1994 à la limite des districts de Rukungiri et de Kabale, dans les montagnes du Sud-Ouest de l'Ouganda, la température a été incriminée. Pourtant, elle n'avait quasiment pas augmenté dans ce secteur au cours des trente années précédentes, ce qui rend difficile de lui attribuer la progression du paludisme, d'autant que les poussées épidémiques ont coïncidé avec les mois les plus frais, juin et juillet. La pluviosité, l'humidité atmosphérique et le nombre de mois théoriquement favorables à la transmission de la maladie n'avaient pas non plus présenté de changement significatif. En revanche, les effectifs de la population avaient plus que triplé et les peuplements de papyrus, qui occupaient jusque-là les marais des fonds de vallée, avaient été détruits pour être remplacés par des cultures vivrières ; or ils sécrètent une

huile essentielle qui, formant un film gras à la surface de l'eau, s'oppose très efficacement à la présence de moustiques. Une fois les papyrus détruits, plus rien ne s'opposait à la création de gîtes larvaires pour les anophèles, la mise en eau de nombreux étangs de pisciculture ayant pu jouer un rôle adjuvant [23]...

Le point faible de nombreuses études réside dans le fait que l'on y raisonne « *toutes choses égales par ailleurs* », comme si le climat agissait mécaniquement sur notre organisme, sans égard au contexte socio-économique, à la structure démographique, aux pratiques culturelles ou à l'état d'avancement de la technique. La situation de la dengue sur le continent américain illustre bien le phénomène. C'est une réalité indiscutable que, de nos jours, l'incidence de cette maladie virale flambe avec, par exemple, une progression de 600 % au Mexique entre 2000 et 2007 [24]. La facilité fait incriminer l'évolution du climat [8], mais comment celle-ci pourrait-elle expliquer les différences constatées de part et d'autre de la frontière séparant Nuevo Laredo au Mexique de Laredo au Texas, alors que les conditions climatiques y sont bien évidemment identiques ? La seule explication plausible fait intervenir les différences de comportement entre les populations, avec des conditions socio-économiques meilleures au Texas, où l'air conditionné et les fenêtres empêchent les moustiques de rentrer dans les habitations, ce qui réduit les contacts entre hôtes et vecteurs, et par suite limite la propagation de la maladie [25].

Dans un autre ordre d'idées, il faut avoir en permanence à l'esprit que le vieillissement de la population en accroît – et en accroîtra de plus en plus dans l'avenir – la vulnérabilité face au climat. En France, les plus de 85 ans, cible privilégiée des grandes vagues de chaleur, étaient environ 1,1 million en 2003, contre à peine 500 000 en 1976 ; une partie du très lourd bilan de l'été 2003 n'a sans doute pas d'autre origine. De plus, les projections démographiques nous enseignent que leur effectif devrait se situer autour de 4,8 millions en 2050 ; cela signifie qu'une canicule climatiquement comparable à celle de 2003, survenant dans moins d'un demi-siècle, pourrait, du seul fait de l'évolution démographique, faire 60 000 victimes [22] !

6. Que faire ?

Il ne suffit pas d'accumuler des connaissances ou – soyons réalistes ! – des hypothèses sur ce qui pourrait advenir. L'essentiel est d'en tirer des leçons pour nous préparer un avenir moins sombre. Cela passe, d'abord, par la lutte contre les changements climatiques et par la mise en œuvre de la plus large gamme possible de mesures permettant d'en contenir l'ampleur. L'*atténuation* (en anglais *mitigation*), privilégiée par les militants écologistes, consiste à limiter les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, en maîtrisant mieux les gaspillages énergétiques, en substituant des énergies nouvelles aux

énergies fossiles, en transformant les systèmes de transport ou de traitement des déchets, en réduisant la déforestation et en stockant du carbone. Certes, la responsabilité humaine n'est pas totalement établie à l'origine du réchauffement actuel, et les projections sur l'avenir restent entachées d'énormes incertitudes, mais il s'agit là de mesures « sans regret » (c'est-à-dire bénéfiques même si les changements climatiques annoncés ne se matérialisent pas) et, par conséquent, susceptibles de rallier tous les suffrages. Cependant, il est nécessaire d'aller au-delà, pour deux raisons. D'une part, il convient d'envisager tout l'éventail des évolutions climatiques possibles. D'autre part, il est indispensable de chercher à *s'adapter* à l'évolution en cours et à celles qui pourraient se produire dans le futur, en améliorant les capacités de réponse des individus ou des sociétés et en apprenant à vivre, pour le temps où ils dureront, avec des changements dont les contours sont bien difficiles à cerner...

Apprendre à vivre en bonne santé avec le réchauffement climatique ou, plus largement, avec le climat et sa variabilité, naturelle ou autre, c'est d'abord développer les prévisions climatiques et s'en servir pour construire des *systèmes d'alerte précoces* (comme le système d'alerte canicule en France [26]), afin d'avertir des risques de maladies et de prendre à temps les mesures qui s'imposent, y compris en matière d'information. Le pire n'est le pire que quand il prend par surprise, et que l'on n'est pas prêt à l'affronter : telle est bien la leçon que l'on peut tirer de l'été 2003. Inversement, les enseignements de ce qui s'était passé trois ans plus tôt ont très vraisemblablement permis d'éviter quelque 4 400 décès lors de la vague de chaleur de juillet 2006 [27].

Apprendre à vivre en bonne santé avec les changements climatiques, c'est aussi *se protéger efficacement*, par exemple en utilisant à bon escient la climatisation (et, dans toute la mesure du possible, les dispositifs de rafraîchissement « naturels » de l'habitat) durant les grandes vagues de chaleur. L'exemple des États-Unis est là pour nous enseigner qu'un séjour quotidien de quelques heures en atmosphère climatisée aide puissamment les personnes

âgées à traverser les périodes critiques, et abaisse significativement aussi bien le nombre d'hospitalisations que celui des décès [28].

Apprendre à vivre en bonne santé avec les changements climatiques, c'est enfin mettre en place un maillage serré de *surveillance*, permettant de réagir lorsqu'il en est encore temps. Cette orientation paraît bien engagée en France pour la pathologie non infectieuse, mais il n'en va pas de même pour la surveillance des populations de vecteurs. Il faut en effet s'inquiéter de la situation de l'entomologie médicale et vétérinaire. La science qui se consacre à l'étude des insectes ayant des implications dans le domaine de la santé traverse en effet une crise grave. Ses effectifs sont en chute libre et les nombreux départs prévisibles à court terme ne seront que très partiellement compensés [29]. Pourtant, si l'on veut combattre efficacement les insectes vecteurs, et prévenir les maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre, il faut savoir les identifier correctement et les situer dans un contexte évolutif. Espérons que l'intérêt porté aux changements climatiques permettra une relance rapide de ce champ de connaissance et d'expertise, avant que le savoir accumulé ne soit irrémédiablement perdu.

7. Conclusion

Il ne faut en aucun cas oublier que les vrais déterminants de l'état de santé de l'humanité en 2050 ou 2100 seront d'ordres démographique et socio-économique. Certes le climat interviendra, et sans doute puissamment, mais il le fera *à travers* le vieillissement de la population, *à travers* l'opposition entre pays riches et pays en développement, *à travers* l'état du système de soins et *à travers* les avancées de la médecine. Plutôt que de s'en tenir à une relation linéaire liant le changement climatique à la santé, il serait donc plus pertinent de songer à un système extrêmement complexe, où s'interpénètrent en permanence patrimoine génétique, milieu physique et environnement social.

References

1. Besancenot JP. *Climat et santé*. PUF, Paris, 2001 : 128 p.
2. Mc Michael AJ, Woodruff RE, Hales S. "Climate change and human health: present and future risks". *Lancet*, 2006, 367 (9513), 859-69.
3. ONERC. *Changements climatiques et risques sanitaires en France*. La Documentation Française, Paris, 2007 : 207 p.
4. Besancenot JP. *Notre santé à l'épreuve du changement climatique*. Delachaux & Niestlé, Paris, 2007 : 222 p.
5. Delavière M, Guégan JF. *Les effets qualitatifs du changement climatique sur la santé en France*. Ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative, Paris, 2008 : 42 p.

6. Costello A, Abbas M, Allen A *et al.* "Managing the health effects of climate change", *Lancet*, 2009, 373 (9676), 1693-733.
7. Annan KA. *The anatomy of a silent crisis*. Global Humanitarian Forum, Geneva, 2009 : 124 p.
8. Epstein P. Is global warming harmful to health? *Sci Am*, 2000, 283 (2) : 50-8.
9. Idso S.B, Idso CD, Idso KE. *Enhanced or impaired? Human health in a CO₂-enriched warmer world*, Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change, Tempe (Arizona), 2003 : 44 p.
10. Reiter P. Réchauffement global : paludisme en Europe ? *Ann Inst Pasteur/Actualités*, 2003,16, 63-89.
11. Rodhain F. "Impacts sur la santé : le cas des maladies à vecteurs", dans *Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI^e siècle*, 2^e éd., Mission Interministérielle de l'Effet de Serre, Paris 2000, 122-7.
12. Reiter P. "Climate change and mosquito-borne disease: knowing the horse before hitching the cart". *Rev Sci Tech*, 2008, 27 (2) : 383-98.
13. Kuhn K. "Malaria", dans Menne B, Ebi KL. *Climate change and adaptation strategies for human health*, Springer, Darmstadt, 2006, 206-16.
14. Reiter P. "Climate change and mosquito-borne disease", *Environ Health Perspect* 2001 ; 109 (Suppl 1), 141-61.
15. Rioux JA, de La Roque S. "Climats, leishmanioses et trypanosomoses", *Ann Inst Pasteur/Actualités*, 2003, 16, 41-62.
16. Besancenot JP. "Pollens et pollinoses à l'épreuve du changement climatique" *Allergologie pratique*, 2009, 89, 5-10.
17. Bentham G, Langford I. "Climate change and the incidence of food poisoning in England and Wales". *Int J Biometeorol*, 1995 ; 39 (2), 81-6.
18. Hirsch M. *Ces peurs qui nous gouvernent*. Albin Michel, Paris, 2002 : 294 p.
19. Faye O, Gaye O, Fontenille D *et al.* La sécheresse et la baisse du paludisme dans les Niayes du Sénégal. *Cah Santé* 1995, 5 (5), 299-305.
20. Healy JD. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *J Epidemiol Community Health*, 2003, 57 (10), 784-9.
21. Laaidi K, Economopoulou A, Wagner V, Pascal M *et al.* *Vagues de froid et santé en France métropolitaine*. Institut de Veille Sanitaire, Paris, 2009 : 50 p.
22. Besancenot JP. "Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines". *Environ Risques Santé*, 2002, 1 (4), 229-40.
23. Hay S, Cox J, Rogers D *et al.* "Climate change and the resurgence of malaria in the East African highlands", *Nature* 2002, 415 (6874), 905-9.
24. Barclay E. "Is climate change affecting dengue in the Americas?", *Lancet*, 2008, 371 (9617), 973-4.
25. Reiter P, Lathrop S, Buning M *et al.* "Texas lifestyle limits transmission of dengue virus", *Emerg Infect Dis*, 2003, 9 (1), 86-9.
26. Pascal M, Laaidi K, Ledrans M *et al.* "France's heat health watch warning system", *Int J Biometeorol*, 2006, 50 (3), 144-53.
27. Fouillet A, Rey G, Wagner V *et al.* "Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave", *Int J Epidemiol*, 2008, 37 (2), 309-17.
28. Reid C.E, O'Neill MS, Gronlund CJ *et al.* "Mapping community determinants of heat vulnerability". *Environ Health Perspect*, 2009, 117 (11), 1730-6.
29. Cuisance D. "Entomologie médicale et vétérinaire en France : regard sur une situation", *Insectes*, 2003, 131 (4), 25-7.

