

CHRISTIAN BRECHOT

Directeur général de l'Institut Pasteur

Je vais présenter brièvement quelques points concernant les effets du changement climatique sur la santé. Le premier point sur lequel je veux insister concerne le présent, car nous devons vraiment analyser le présent pour comprendre ce qui va se passer dans le futur. Bon nombre de prédictions sont parasitées par des incertitudes, car nous ne prenons pas suffisamment en compte l'énorme changement de paradigme que nous connaissons à l'heure actuelle. Ce que je veux dire, c'est que nous avons vu, et nous avons tous conscience de cela, une augmentation significative des maladies dites non contagieuses telles que les maladies chroniques, les cancers, les troubles métaboliques, les maladies neurodégénératives et les maladies pulmonaires chroniques, et ce sont là les principales causes de mortalité. Et ce qui est important c'est que ce n'est pas juste valable dans les pays développés mais c'est aussi un changement majeur dans les pays à revenus faibles et moyens.

Si l'on regarde l'augmentation principale des maladies non contagieuses dans les pays développés en comparaison avec les maladies infectieuses, ce qui est frappant c'est que les maladies infectieuses sont bien évidemment beaucoup plus présentes dans les pays à faible revenu, mais on constate aussi une augmentation des maladies non contagieuses, et nous savons que le surpoids, le cancer, le diabète et les maladies neurodégénératives sont de plus en plus un problème dans des pays comme la Chine, l'Inde et bien d'autres.

C'est plus compliqué que cela. Les maladies infectieuses sont évidemment toujours une menace sérieuse, et il est intéressant de voir qu'il y a quelques années on avait Ebola et la fièvre hémorragique et personne n'y a prêté attention, mais maintenant on en entend beaucoup parler. Cependant, le fait est qu'il faut envisager les effets du changement climatique sur la santé dans la perspective d'une santé mondiale et unique. La santé unique, cela signifie que vous ne pouvez comprendre ce qui se passe et ce qui va se passer que si vous analysez systématiquement et simultanément, et le mot-clé est simultanément, l'état des hommes, mais aussi bien sûr des animaux et de l'environnement.

Deuxièmement, vous avez les maladies infectieuses et les maladies non contagieuses, et jusqu'à très récemment, on les voyait comme des problèmes différents. Quand on regarde les prédictions du GIEC dans son récent rapport, qui est très bien fait et basé sur la littérature et l'analyse, il manque quelque chose, et ce quelque chose, c'est le fait qu'on ne peut pas vraiment séparer les deux types de maladies. Par exemple, 25 % des cancers sont dus à des virus ou à des bactéries, et nous allons avoir une prévalence de plus en plus grande de pathogènes associés aux cancers avec les nouvelles méthodes de détection des pathogènes, ce qui signifie que le changement climatique, qui a une influence sur les agents pathogènes, en plus d'influer sur les effets chimiques et la pollution, va également affecter les modèles pathologiques.

L'impact du microbiote intestinal, les bactéries de l'intestin, notre deuxième génome, sur l'obésité, le diabète, les inflammations, sur le cancer mais aussi sur les pathologies neurodégénératives et psychiatriques, est une science en développement. Quand on veut prévoir l'impact du changement climatique sur la santé, nous devons prendre en compte son évolution.

Le deuxième point est de savoir comment le changement climatique affecte la santé. Nous sommes conscients de cela autour de cette table et la complexité de ce problème implique une variété et une diversité de mécanismes. Il y a bien sûr un impact direct. Nous avons une perturbation écologique et nous avons l'effet de la réponse sociale au changement climatique, par exemple, mais pas seulement, le déplacement des populations. C'est un premier point. Nous savons que, quand on passe du changement climatique à l'impact sur la santé, il faut passer par un certain nombre de paramètres tels que les conditions environnementales, dont certaines ont été discutées, les infrastructures sociales, qui bien évidemment sont essentielles, y compris l'impact sur la rupture sociale et économique, et un autre problème majeur, la capacité du système de santé publique et son adaptation. Nous parlons d'atténuation et

d'adaptation, comme les systèmes d'alerte, les statuts de la santé et de la nutrition, et les soins de santé primaire, qui resteront dans tous les cas des points majeurs de la discussion.

Concernant les principaux effets sur la santé, ils sont bien illustrés dans le rapport du deuxième groupe du GIEC, qui est sorti en mars dernier. Nous aurons d'abord une augmentation ou une exacerbation de certains problèmes de santé existants qui vont cibler des populations existantes et des individus qui sont déjà affectés par les changements climatiques actuels, plus précisément l'impact négatif sur la sécurité alimentaire, l'augmentation des maladies infectieuses, l'émergence et la réémergence d'infections, et tout ceci va se combiner avec les impacts directs du climat, comme les maladies et la mortalité liées à la chaleur, l'effet des inondations et des tempêtes sur la santé ainsi que les radiations ultraviolettes.

Les impacts éco-épidémiologiques sont très importants et bien analysés. Il y aura de plus en plus de risques de santé liés aux catastrophes naturelles et de plus en plus de problèmes de santé liés aux déplacements de population. Ces différents facteurs ont été bien analysés et sont bien connus, et ils ont mené à certaines simulations par ce panel, mais nous devons toujours être très prudents avec les simulations car elles ont un point commun en épidémiologie : jusqu'à présent elles ont toujours été erronées. Je vous rappelle que nous prédisions l'encéphalite subaiguë en 2001 avec un pic dans la population mondiale, et nous n'avons rien eu de tel, et il y a quelques mois, on avait une analyse d'Ebola qui prévoyait 1,5 million de cas à la fin décembre, et heureusement, cela s'est révélé complètement faux. Cela ne veut pas dire qu'Ebola n'est pas un problème.

Je ne veux pas diminuer l'impact de ces analyses, juste les tempérer. Ce qu'elles ont résumé c'est que le premier scénario, dont vous avez tous connaissance, l'impact de l'augmentation de 1,5 degré Celsius à la moitié du siècle, concerne essentiellement les problèmes existants, la sous-nutrition due aux réductions alimentaires, les effets des vagues de chaleur et des feux, et aussi le changement dans la distribution spatiale et temporelle des événements liés aux pathogènes infectieux.

Il y a maintenant un troisième scénario, celui qu'on appelle le scénario extrême du climat, avec une prévision d'augmentation entre 4 et 7 degrés. En plus de l'exacerbation de certains des problèmes déjà listés, vous verrez l'apparition de problèmes majeurs en termes de santé au travail et de santé mentale, par exemple, comment maintenir la main-d'œuvre en extérieur sans protection, comment équilibrer l'énergie calorique en cas d'exercice physique, et on arrive à des situations extrêmes pour des êtres humains qui nécessiteraient vraiment une adaptation de notre espèce. Cependant, c'est peu de temps, 2080, pour avoir une adaptation de l'espèce humaine.

Je vais conclure en parlant d'un cas spécifique, les maladies à transmission vectorielle, car deux points sont sous-appréciés dans cette analyse qui est par ailleurs extrêmement bonne. En premier, il y a une dissociation entre les pathologies infectieuses d'un côté et les pathologies non contagieuses de l'autre, et j'ai montré qu'il fallait une vision globale. Deuxièmement, il se peut qu'il y ait une sous-appréciation de l'impact du changement climatique sur les maladies à transmission vectorielle. C'est une histoire fascinante où l'on voit trois acteurs majeurs, un pathogène, un hôte et un vecteur, et elle illustre la complexité de l'effet du changement climatique qui agit sur la température et l'humidité, et qui conduit aussi à la colonisation de nouvelles zones affectées.

Il y a un très grand nombre de virus et de vecteurs émergents à travers le monde. Nous sommes face à la crise d'Ebola, qui est une crise majeure. J'étais en Guinée il y a deux semaines, et nous savons tous que c'est une chose qui va changer notre mentalité. Ce n'est pas nouveau : nous avons connu de nombreuses crises avant, et nous en connaissons d'autres, mais cette crise nous a offert une perception plus précise de ce qui se passe quand vous vivez dans des pays comme la Guinée, la Sierra Leone ou le Libéria dénué d'installations sanitaires.

Nous ne pouvons dire si la crise d'Ebola est due au changement climatique ; nous ne savons pas exactement ce qui s'est passé et pourquoi les chauves-souris, qui étaient principalement confinées à la République démocratique du Congo, sont allées en Guinée et ont infecté un bébé de deux ans, mais nous savons que la cause majeure de la propagation a été la déforestation et le changement d'habitude des chauves-souris, et c'est au moins une partie du problème. Comment le changement climatique a-t-il exercé ses effets ? Nous pensons qu'il est logique qu'il ait eu une influence, mais nous ne savons exactement comment.



Si on regarde les effets du changement climatique sur la transmission d'un virus par un moustique, plus vous augmentez la température, plus vous augmentez l'efficacité de la transmission, et le point essentiel, qui est le plus reconnu, est que cela agit à la fois sur le vecteur et sur le pathogène, alors qu'auparavant les études étaient plus ciblées sur le pathogène. En étudiant l'une des activités complexes du climat, plus vous augmentez la température, moins vous avez de variétés de moustiques, ce qui d'une façon est une bonne chose, parce qu'on a alors moins de moustiques. Cependant, ce bénéfice est éliminé par le fait que lors des saisons humides et des moussons, la chaleur va produire un plus grand nombre de moustiques. Donc au final, le résultat, c'est plus de moustiques et une transmission plus efficace.

Enfin, le fameux *Aedes albopictus*, le moustique tigre, illustre bien cette combinaison, car il ne s'agit pas juste de changement climatique, mais aussi de changements sociaux qui impliquent des déplacements de population, des voyages, etc. D'abord localisé en Asie, ce moustique a migré vers de nombreuses parties du monde, dont l'Europe et l'Amérique du Nord, et cela a conduit à l'émergence de l'infection virale Chikungunya. Nous n'entendons plus trop parler du Chikungunya à cause d'Ebola, mais le virus se répand toujours et c'est un grave problème de santé publique, et je pourrais citer de nombreux autres exemples.

L'arbovirus est un exemple d'un virus, parmi de nombreux autres, qui augmente son efficacité et sa dissémination et qui est directement ou indirectement influencés par le changement climatique. Je suis président de l'Institut Pasteur, et c'est pour cela que je crois que notre institut devrait travailler en étroite collaboration avec les autres acteurs du combat contre les conséquences du changement climatique. C'est un institut international, basé en France, avec 32 instituts dans 25 pays, et cela nous permet déjà de pouvoir comprendre ce genre de problèmes. Nous entrons dans une nouvelle ère pour l'organisation de la recherche, et nous devons conserver une recherche basée sur la curiosité. Un jour, un scientifique fera une découverte qui changera tout : nous aurons un avant et un après, et nous ne devons jamais l'oublier.

Cependant, et ce n'est pas contradictoire, nous sommes dans une ère de scientifiques en réseaux, mais au-delà des scientifiques, nous devons concevoir de nouveaux modèles pour la science, pour la médecine, pour les organismes de santé publique, où nous devons engager bon nombre d'acteurs, y compris bien sûr ceux qui ont de l'expérience en économie, et je trouve ce genre de table ronde très intéressant de ce point de vue. J'ai été nommé président de l'Institut Pasteur il y a un an, et nous avons créé le Centre de santé mondiale, qui combine tous ces différents composants. Le partage de données et la préparation seront la clé pour répondre aux futurs changements climatiques. Nous devons déterminer comment vraiment partager l'information. C'est un défi majeur auquel nous nous attaquons. Enfin, il nous faut un groupe d'investigation des épidémies, et la connaissance et la préparation aux différents problèmes seront essentielles.