

Impacts sanitaires observables

Inondations, canicules... sont des événements de plus en plus fréquents. Ils ont des conséquences directes sur la santé. Moins spectaculaire, le réchauffement climatique a des effets sur la répartition de nombreuses maladies infectieuses, notamment celles transmises par un vecteur, comme la dengue ou le chikungunya.

Les impacts sanitaires du changement climatique sont déjà observables

Mathilde Pascal
Chargée de projet
Air-Climat, Institut
de veille sanitaire

*Les références entre
crochets renvoient à la
Bibliographie générale
p. 43.*

Le changement climatique est déjà une réalité, dont le marqueur le plus emblématique est l'augmentation rapide des températures. De nombreux autres paramètres environnementaux sont également concernés : hausse du niveau de la mer, fréquence de certains événements météorologiques extrêmes, fonte des glaces, acidification des océans... Le rapport 2014 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) constate que des impacts du changement climatique sur les systèmes naturels et humains sont déjà observables dans toutes les régions du monde [18]. Pour la France, ces impacts sont notamment documentés par les indicateurs de l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique [32].

Les impacts sur les sociétés humaines, et en particulier sur la santé, sont les plus difficiles à observer et à établir. Les travaux épidémiologiques ont toutefois montré que certains risques sanitaires étaient affectés par le climat. Cet article ne présente pas une revue exhaustive des impacts sanitaires du changement climatique, mais propose une synthèse des principaux risques sanitaires qu'on peut raisonnablement considérer

comme déjà impactés par le changement climatique en France métropolitaine.

Changement climatique : recours aux soins et mortalité

L'impact sanitaire le plus direct du changement climatique découle du réchauffement. La température moyenne de la Terre a augmenté de 0,85 °C entre 1880 et 2012 [18]. En France métropolitaine, la hausse des températures moyennes est d'environ +0,3 °C par décennie sur la période 1959-2009. Tous les modèles climatiques prévoient par ailleurs une augmentation des canicules dans les prochaines décennies. Dans le monde, ce sont environ 75 % des jours « chauds » observés depuis 1850 qui seraient attribuables au changement climatique. En France, selon les observations de Météo-France, les canicules ont été deux fois plus nombreuses entre 1980 et 2015 qu'entre 1947 et 1979. Les canicules récentes sont également généralement plus longues et plus intenses. L'épisode d'août 2003 demeure à ce jour l'événement le plus marquant depuis 1947, avec une intensité inégalée. Avec un écart moyen de 1,5 °C par

rapport aux normales saisonnières, l'été 2015 a été quant à lui le second été le plus chaud en France derrière 2003 (+3,2 °C) et devant 2006 (+1,1 °C) Enfin, un doublement de la fréquence des vagues de chaleur est attendu d'ici 2050. Les canicules futures seront plus intenses, plus étendues, mais également plus précoces et plus tardives dans la saison [31].

Les canicules peuvent conduire à une surmortalité massive et rapide, le pic de décès se situant moins de 48 heures après le pic des températures. En France, une surmortalité de près de 15 000 décès a ainsi été observée entre le 1^{er} et le 20 août 2003, touchant principalement les zones urbaines, les personnes âgées, les personnes souffrant de maladies chroniques et les personnes isolées [27]. Plus de 1 500 décès en excès ont été observés en juillet 2006, et plus 3 000 décès en excès pendant les trois vagues de chaleur de l'été 2015. Concernant 2015, des analyses détaillées seront nécessaires pour confirmer ce premier bilan.

Les canicules ont un impact important sur la mortalité en France. Quant aux épisodes de chaleur plus modérés, s'ils ne conduisent pas à une surmortalité significative, ils s'accompagnent par contre systématiquement d'une augmentation du nombre de recours aux soins pour des causes liées à la chaleur (hyperthermies, déshydratation). Les effectifs concernés demeurent faibles par rapport aux volumes totaux d'activité des services de soin, mais ces variations indiquent que la santé de la population est affectée par la chaleur, même modérée.

Les études épidémiologiques décrivent l'importance des facteurs médicaux, mais également sociaux et environnementaux dans l'impact des canicules [27]. Le Plan national canicule, mis en place dès 2004, s'appuie sur différents acteurs pour informer sur ces risques et les comportements protecteurs, et pour intervenir directement auprès des personnes les plus vulnérables. S'il n'est pas possible de quantifier le nombre de décès et de recours aux soins évités grâce à ce plan, il apparaît comme un outil pertinent et réactif pour la prévention des risques liés à la chaleur. L'amélioration continue de cette prévention est essentielle dans le contexte des changements climatiques décrits plus haut. L'augmentation simultanée du nombre de personnes vulnérables du fait du vieillissement de la population et de l'urbanisation croissante renforce encore cette nécessité.

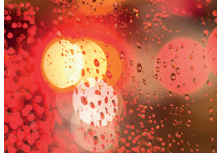
Certains auteurs considèrent que le réchauffement pourrait également avoir des impacts positifs, via une réduction de la mortalité liée au froid. Cette hypothèse ne fait cependant pas consensus. Si les épisodes de grand froid sont effectivement moins fréquents, ils continuent à être observés (par exemple pendant l'hiver 2012 en France). L'adaptation au froid dépend fortement des comportements, et il est possible qu'une population s'habituant à un climat plus chaud perde peu à peu les usages relatifs aux comportements de prévention vis-à-vis du froid. Enfin, des études épidémiologiques récentes conduisent à penser que la variabilité à court terme des températures serait un déterminant important

de la mortalité, y compris à des températures modérées. Paradoxalement, un hiver plus chaud que la normale pourrait se traduire par une surmortalité, de même qu'un hiver plus froid que la normale, la population ayant besoin de plusieurs semaines pour ajuster son comportement face à une température inhabituelle. Si cette hypothèse était vérifiée, l'impact direct des conditions de température sur la santé serait probablement plus large que celui attribué aux seuls événements de températures extrêmes.

Réchauffement climatique et risques sanitaires

L'augmentation des températures peut aussi impacter la santé via des interactions avec la pollution de l'air. Il est d'une part établi que des températures plus élevées favorisent la production d'ozone atmosphérique. D'autre part, plusieurs études épidémiologiques mettent en évidence des effets synergiques de la pollution (ozone et particules fines) et de la température sur la santé. Par exemple, en France, l'impact d'une augmentation de 10 µg/m³ de particules fines PM_{2,5} sur le risque relatif de décès non accidentels est plus élevé en été que pendant les autres saisons, et est également plus élevé pendant les jours très chauds. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cette apparente synergie : plus de temps passé à l'extérieur quand il fait chaud, et donc une plus grande exposition à la pollution de l'air extérieur, des modifications de la chimie atmosphérique en fonction de la température entraînant des variations de la composition chimique des particules et donc de leur toxicité, une fragilisation des organismes vis-à-vis des effets de la pollution atmosphérique entraînée par les températures élevées (et/ou réciproquement), etc.

Le changement climatique peut également avoir des impacts en termes d'occurrences de certains événements météorologiques extrêmes de type inondations, tempêtes, feux de forêts, avalanches... Quelques tendances se dégagent ainsi des observations et des prévisions disponibles à ce jour, avec par exemple une augmentation probable de l'intensité des précipitations dans le bassin méditerranéen. L'augmentation du niveau de la mer accroît également le risque de submersion marine, en particulier pendant les tempêtes. L'augmentation du niveau de la mer a été en moyenne de 19 cm entre 1901 et 2010 dans le monde, avec un rythme plus rapide que celui observé pendant les deux millénaires précédents [18]. Les tendances pour les côtes françaises sont du même ordre de grandeur [32]. Les inondations associées à Xynthia en France en 2010, ou à Sandy aux États-Unis en 2012 ont pu être aggravées par cette hausse du niveau de la mer. L'Onerc a établi un indicateur de vulnérabilité aux événements météorologiques extrêmes, en croisant la densité de population et la possibilité de survenue d'un risque naturel. En 2013, près de 30 % des communes françaises étaient exposées au moins « moyennement » à des risques naturels susceptibles d'augmenter avec le changement climatique [32].



Les événements météorologiques extrêmes se traduisent par des décès, des traumatismes physiques immédiats et leurs séquelles, et par des impacts psychologiques souvent sévères. Un impact durable sur la santé mentale a ainsi été mis en évidence, par exemple suite aux inondations de la Somme en 1999, ou du Gard en 2002 [39].

Les modifications des zones de répartitions de certaines espèces animales et végétales sont un autre exemple de contribution du changement climatique à des évolutions des risques sanitaires. Par exemple, le front d'expansion de la chenille processionnaire du pin s'est déplacé vers le nord de la France, à un rythme moyen de 4 km par an durant les dix dernières années. Cette expansion a été favorisée par des introductions involontaires dans certaines zones, et par le réchauffement qui permet désormais aux chenilles de survivre pendant l'hiver [32]. Ces chenilles peuvent être à

l'origine d'allergies parfois graves pour l'homme. Des mécanismes similaires peuvent favoriser l'implantation d'arthropodes (par exemple moustiques, tiques) ou de rongeurs potentiellement vecteurs de zoonoses.

Ces quelques exemples montrent à quel point la santé humaine est étroitement liée à l'environnement et au climat. De plus en plus d'études s'attachent désormais à estimer les impacts potentiels à venir, en couplant modèles climatiques, épidémiologiques, et d'évaluation des risques et des impacts sanitaires. Leurs résultats mettent en évidence d'une part la nécessité d'actions immédiates permettant de limiter les impacts sanitaires des modifications du climat d'ores et déjà observées et à venir (mesures d'adaptation). D'autre part, ils soulignent la nécessité de mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, afin d'atténuer au maximum les changements climatiques à venir en vue de contenir les impacts sanitaires associés. ¶

Changements environnementaux et maladies infectieuses : mieux coordonner la surveillance

Jean-François Guégan

Directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement, UMR MIVEGEC IRD-CNRS-Université de Montpellier, conseiller scientifique initiative *ecoHEALTH* du programme international *Future Earth* des Nations Unies, ancien membre du HCSP, président de la partie santé du Plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2015)

Frédéric Simard

Directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement, directeur de l'UMR MIVEGEC IRD-CNRS-Université de Montpellier

Des 1 417 maladies infectieuses dues à des virus, bactéries ou parasites, connues dans la population humaine mondiale, seules les 174 (12,27 %) maladies participant le plus largement à la mortalité et à la morbidité générale offrent des informations plus ou moins renseignées sur leur distribution spatiale [38]. Curieusement, seulement 7 d'entre elles (4 % des 174 renseignées) possèdent une cartographie générale suffisamment exhaustive permettant de comprendre les multiples facteurs, dont biogéographiques, écologiques et climatiques qui participent à leur installation et à leur répartition. Le paludisme, et en particulier celui causé par le protozoaire *Plasmodium falciparum*, est à l'heure actuelle la maladie humaine la mieux cartographiée.

Avec les changements climatiques, les inquiétudes sont croissantes quant à une colonisation progressive du continent européen par des agents infectieux, plus particulièrement ceux véhiculés par des arthropodes, comme les moustiques des genres *Aedes*, *Anopheles* ou *Culex*, ou encore par des acariens, comme les tiques. La possibilité d'invasion de nos territoires européens par des animaux réservoirs, ou leurs agents pathogènes ou parasites, existe – comme l'a révélé l'installation d'un foyer de bilharziose à *Schistosoma haematobium* dans la rivière Cavu en Corse du Sud en 2014 [29]. La surveillance de ce type d'invasion biologique demeure aisée à réaliser, essentiellement parce que les animaux

impliqués sont soit plus facilement identifiables soit parce qu'ils peuvent également intéresser les naturalistes.

Pourquoi alors clamer une implication des changements climatiques dans l'émergence ou la ré-émergence de maladies vectorielles ou zoonotiques en Europe lorsque finalement pour un très grand nombre d'entre elles, les aires de distribution possibles ou probables sont peu ou pas étudiées ? Assistera-t-on à des épidémies infectieuses plus importantes sur le territoire métropolitain comme, par exemple, des gastro-entérites virales ou bactériennes, et quels en seraient les facteurs responsables ? Comment peut-on répondre empiriquement à l'implication des changements climatiques sur l'apparition de ces maladies en Europe ? Quelle(s) adaptation(s) doit effectuer aujourd'hui la surveillance épidémiologique à la lumière des développements conséquents effectués en recherche internationale sur ces sujets ? Enfin, dans l'écheveau des différents facteurs imbriqués les uns dans les autres et où les notions d'interactions, de synergies et d'antagonismes prennent tout leur sens, comment démêler toutes les causes en admettant la réalité du problème climatique de plus en plus inquiétant ?

« Surveiller n'est pas jouer ! »

Les agents infectieux à transmission vectorielle, zoonotique ou ayant une phase de leur cycle dans l'écosystème hydrique ou tellurique, sont très marqués pour leur développement et leur répartition géographique