

**PAROLES
D'EXPERTS**

Événement du 20 juin 2024

Adapter les environnements urbains aux vagues de chaleur : une nécessité pour protéger la santé publique ?

ACTES DE COLLOQUE



Sommaire

Introduction

- Caroline Semaille, Directrice générale de Santé publique France 3

Partenaires

- Une collaboration pour promouvoir les données probantes sur le lien entre chaleur extrême et santé
Ademe, CNFPT, CSTB, EHESP 4

Session 1

Les effets de la chaleur sur la santé dans un contexte de réchauffement climatique 5

- Les vagues de chaleur en climat futur : à quoi faut-il se préparer ?
Michel Schneider 6
- Comment le corps humain réagit-il à la chaleur ?
Jean-François Toussaint 8
- Vingt ans de données probantes sur les impacts sanitaires de la chaleur en population
Karine Laaidi 10
- La vulnérabilité à la chaleur
Mathilde Pascal 12
- Un nouveau dispositif d'adaptation aux fortes chaleurs
Agnès Verrier 14

Table ronde

- Comment favoriser l'appropriation d'informations sur l'impact sanitaire de la chaleur par les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage ? 15

Perspectives

- Un dialogue intersectoriel pour promouvoir les milieux de vie favorables à la santé
Sébastien Denys, Directeur Santé-Environnement-Travail, Santé publique France 22

Annexes

- Ressources documentaires 25
- Intervenants 27
- Comité d'organisation 29

Introduction

Les impacts sanitaires de la chaleur dans le contexte du changement climatique : faire prendre conscience qu'il faut agir sur nos environnements de vie

Caroline Semaille, Directrice générale de Santé publique France

L'exposition à la chaleur représente un enjeu majeur de santé publique dans le contexte du changement climatique. Cette thématique fait partie du programme de travail de Santé publique France depuis de nombreuses années.

Le changement climatique est une réalité : en Europe, notamment en France, les températures moyennes annuelles et saisonnières montrent une nette tendance au réchauffement au cours des dernières décennies. Ces tendances devraient se poursuivre en intensité, en fréquence et en durée dans un avenir proche et à moyen terme.

Par conséquent, il est nécessaire d'anticiper les implications sanitaires liés à ces constats, car la chaleur est un facteur de risque pour la santé des populations parmi les plus étudiés et documentés à ce jour. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) identifie « la mortalité et la morbidité des personnes et la perturbation des écosystèmes dues à la chaleur » comme un risque majeur pour l'Europe et souligne que les mesures d'adaptation actuelles seront insuffisantes pour éviter les décès liés à la chaleur, y compris dans le cadre d'un réchauffement planétaire de plus de 1,5 °C.

Dans le cadre de l'instruction interministérielle relative à la gestion sanitaire des vagues de chaleur, Santé publique France collabore avec la Direction générale de la santé et Météo-France afin de préparer la survenue de vagues de chaleur. Santé

publique France surveille et étudie les données sanitaires de recours aux soins d'urgence et de mortalité afin d'évaluer l'impact de ces épisodes sur la santé.

En complément, l'agence met en place des actions de prévention destinées à la population générale et notamment des populations vulnérables, afin qu'elles s'approprient non seulement les gestes à adopter pour prévenir les risques sanitaires, mais aussi les signes d'alerte d'une déshydratation ou d'une hyperthermie.

Cependant, cette prévention seule ne suffit plus à protéger la santé des populations des effets des vagues de chaleur sur la santé.

Nous avons identifié qu'il serait utile de faire changer les pratiques professionnelles des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage des secteurs de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, du bâtiment via la formation ou la sensibilisation. Ceci, afin de renforcer leur appropriation du sujet « chaleur et santé » et son intégration dans la mise en œuvre des projets de ces secteurs.

À cette fin, depuis 2023, nous travaillons avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT) et l'École des hautes études en santé publique (EHESP). La réunion de travail du 20 juin 2024 constitue une première et importante étape de cette démarche de plaidoyer.

Partenaires

Une collaboration pour promouvoir les données probantes sur le lien entre chaleur extrême et santé

Santé publique France, l'agence nationale de santé publique, est engagée dans la surveillance, l'alerte, l'étude et la prévention des conséquences sanitaires liées au changement climatique. Pour contribuer aux actions d'adaptation et d'atténuation, elle développe une stratégie visant à promouvoir les données probantes sur le lien entre chaleur extrême et santé.

Ce travail s'appuie sur une collaboration avec des partenaires clés : l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, le Centre national de la fonction publique territoriale, le Centre scientifique et technique du bâtiment et l'École des hautes études en santé publique. Leur expertise a été précieuse dans l'organisation de cette journée de travail, dédiée aux enjeux sanitaires liés à l'exposition à la chaleur dans l'aménagement urbain et la construction/rénovation des bâtiments.

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)

L'Ademe travaille depuis longtemps sur l'adaptation au changement climatique des bâtiments et des villes. La chaleur est un élément majeur à prendre en compte, et les données de Santé publique France viennent conforter la nécessité d'agir et d'encore mieux prendre en compte cette thématique dans les projets de construction et surtout dans la rénovation, ainsi que dans les nouveaux aménagements urbains. Les solutions d'adaptation existent et leur plus large diffusion et maîtrise par les professionnels font partie des axes de travail de l'Ademe.

Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT)

Le CNFPT est un établissement public paritaire déconcentré dont les missions de formation et d'emploi concourent à l'accompagnement des collectivités territoriales et de leurs agents dans leur mission de service public. Il a quatre missions principales : la formation,

l'observation, l'organisation des concours des cadres d'emplois A+, et l'apprentissage.

Centre scientifique et technique de bâtiment (CSTB)

Chacun de nous se sent naturellement concerné par les enjeux de santé en tant que sujet. Il est moins spontané en revanche de se sentir impliqué en tant qu'acteur. Pourtant, les environnements dans lesquels nous vivons sont des déterminants essentiels de notre santé. Les aménageurs, les bâtisseurs, sont donc indirectement, et sans en avoir totalement conscience, des acteurs de santé.

Le dérèglement climatique, va accroître les aléas parmi lesquels les vagues de chaleur. La vulnérabilité de nos espaces construits va également augmenter, si l'on ne fait pas rapidement évoluer nos logiques de conception. Pour agir à bon escient, il faut être préparé. Ainsi, le CSTB partage avec Santé publique France, l'Ademe, l'EHESP et le CNFPT, la conviction de la nécessité de sensibiliser toute la chaîne de conception des espaces urbains et bâtis à l'impact des fortes chaleurs sur la santé, et à la part que chacun doit prendre dans l'adaptation.

École des hautes études en santé publique (EHESP)

La démarche menée par Santé publique France s'inscrit pleinement en adéquation avec les principes clés de l'approche [Urbanisme favorable à la santé](#) (UFS) portés par l'EHESP et qui vise à faire de la santé et du bien-être des critères majeurs d'élaboration des politiques d'aménagement et d'urbanisme, dans un contexte de changement climatique. Le travail conséquent mené sur « chaleur et santé » constitue la première pierre d'une acculturation plus globale des professionnels à l'ensemble des déterminants de santé impactés par nos environnements urbains.

Les effets de la chaleur sur la santé dans un contexte de réchauffement climatique

Les vagues de chaleur en climat futur : à quoi faut-il se préparer ?

Michel Schneider, Climatologue, Direction de la Climatologie et des Services climatiques, Météo-France

Il n'existe pas de définition universelle du terme « vagues de chaleur » ; celles-ci s'interprètent comme des températures remarquablement élevées pendant une période donnée. Une vague de chaleur peut se caractériser par :

- Un début, une fin, une durée et une position calendaire (les conséquences d'une vague de chaleur peuvent être différentes selon qu'elle a lieu en juin ou en août) ;
- Un degré atteint au plus fort de la vague de chaleur, appelé intensité ou intensité maximale ;
- Une sévérité globale intégrée sur la période de l'épisode qui représente la quantité de chaleur ressentie.

Pour identifier ces trois caractéristiques, Météo-France utilise des seuils propres au climat de la zone géographique à analyser (niveau national, régional, départemental).

Historiquement, les données de Météo-France montrent que, de 1947 à 2022, en France :

- Une dizaine d'épisodes de vague de chaleur ont eu lieu entre 1947 et 1984 ;
- Plus de trente épisodes ont eu lieu entre 1985 et 2022, soit une multiplication par trois.

Un historique de vagues de chaleur est propre à chaque région, qui a ses propres conditions climatiques.

Pour le climat futur, Météo-France applique l'approche TRACC (trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique), mise en place par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires. Selon cette approche, la France doit être en mesure de s'adapter à un réchauffement, par rapport à l'ère préindustrielle, de + 2,0 °C d'ici 2030, de + 2,7 °C d'ici 2050 et de + 4,0 °C d'ici la fin du siècle. Météo-France modélise les évolutions des vagues de chaleur en climat futur selon ces scénarios en appliquant une approche multi-modèles (17 modèles climatiques).

À l'horizon 2050, les pires vagues de chaleur pourraient durer entre trente-cinq et quarante jours. En fin de siècle, dans une France à + 4 °C, les pires vagues de chaleur pourraient durer plus de deux mois, sans interruption. Pour ce qui est de la sévérité, toujours à l'horizon de la fin du siècle, ces pires vagues de chaleur pourraient être 10 fois plus sévères que les événements les pires de la période 1976-2005. On multiplierait donc par 10 la quantité de chaleur perçue pendant l'épisode.

Les modélisations permettent aussi d'estimer les périodes calendaires de survenue de vagues de chaleur en climat futur. Et d'en déduire la probabilité de subir une vague de chaleur, un jour donné autour de 2050 ou 2100, en comparaison avec la période de référence 1976-2005. Dans une France à + 2,7 °C, cette probabilité quotidienne sera multipliée par quatre au cœur de l'été : on aura quatre fois plus de risque de vague de chaleur un 1^{er} août qu'on ne l'avait par le passé. Vers la fin de siècle, dans une France à + 4,0 °C, cette probabilité sera multipliée par sept. Enfin, vers la fin de siècle, dans un scénario de France à + 4,0 °C, la période propice aux vagues de chaleur s'allongera de mi-mai à début octobre

À l'horizon 2050 (France à + 2,7 °C, correspondant à une planète à + 2 °C), les pires vagues de chaleur pourraient durer entre trente-cinq et quarante jours. En fin de siècle, dans une France à + 4 °C (correspondant à une planète à + 3 °C), les pires vagues de chaleurs pourraient durer plus de deux mois, sans interruption. Pour ce qui est de la sévérité, toujours à l'horizon de la fin du siècle, ces pires vagues de chaleur pourraient être dix fois plus sévères que les événements les pires de la période 1976-2005. On multiplierait donc par dix la quantité de chaleur perçue pendant l'épisode.

Dans le contexte du changement climatique, la chaleur en ville et le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) sont importants à considérer. Le jour, il y a apport d'énergie solaire. En ville, cet apport est emmagasiné dans les matériaux des bâtiments et des surfaces imperméables comme le bitume, alors qu'en campagne, végétation et sols perméables l'utilisent pour évaporer l'eau : c'est le phénomène d'évapotranspiration. La nuit, l'apport d'énergie solaire cesse : à la campagne, la température diminue et l'évapotranspiration s'arrête alors qu'en ville, les surfaces imperméables restituent à l'atmosphère urbaine l'énergie accumulée durant la journée. L'air au-dessus de la ville se refroidit donc moins qu'à la campagne générant ainsi l'ICU, phénomène essentiellement nocturne traduisant l'écart de température observé entre une agglomération et les zones moins urbanisées aux alentours. Il peut atteindre 10 °C, dépendant de la situation météorologique, de la morphologie de la ville, de l'occupation des sols et des propriétés radiatives et thermiques des éléments urbains. Avec l'augmentation des températures et du nombre de journées de forte chaleur prévues, la ville risque de devenir de plus en plus chaude et fréquemment soumise à des vagues de chaleur, à moins que des mesures d'atténuation et d'adaptation ne soient prises.



Comment le corps humain réagit-il à la chaleur ?

Jean-François Toussaint, Professeur de physiologie, Université Paris Cité, CIMS
Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP), Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

Si 2023 a été l'année la plus chaude au niveau mondial, l'année 2024 présente déjà de nouveaux records de température. Pour chaque incrément de réchauffement, chaque dixième de degré, les risques pour la santé augmentent. Ils augmentent du fait d'effets directs sur l'organisme, en raison aussi d'effets indirects comme la diminution des rendements agricoles et de la production alimentaire, dont nous dépendons chaque jour.

Une température de 23 °C dans l'air est notre température idéale, dite de neutralité thermique. À cette température nous n'avons pas, au repos, de dépense énergétique à engager. Plus notre température s'éloigne de cette valeur, plus le corps

réagit pour s'adapter. Au-delà, certaines conditions peuvent dépasser toute capacité d'adaptation.

L'élévation de la température extérieure conduit en premier lieu au coup de chaleur, lorsque la température du corps passe de 37 °C à 39 °C, voire 40 °C. La peau devient sèche et chaude. Ces coups de chaleur engendrent des dysfonctionnements circulatoires, rénaux, cardiaques et neurologiques.

Sous contrainte thermique forte, toutes les insuffisances s'aggravent, en raison des limites de ces capacités spécifiques. Ce phénomène est plus marqué pour des insuffisants déjà diagnostiqués tels que les insuffisants cardiaques, rénaux ou respiratoires. Mais toutes les personnes avec des maladies chroniques ayant dégradé leur organisme depuis plusieurs années, ont des maxima d'adaptation moins élevés, et déclenchent leurs signaux d'alerte beaucoup plus tôt.

La température maximale supportable par l'organisme est de 42 °C pendant une à huit heures d'affilée. Au-delà, surviennent une liquéfaction des membranes cellulaires et une coagulation des protéines qui empêchent leur bon fonctionnement, avec pour conséquence une nécrose et une mort cellulaire qui finit par entraîner la dégradation d'organes majeurs.

Pour s'adapter, le corps humain a recours à différentes options :

- Évapotranspiration : en libérant de l'eau (sueur) de l'intérieur vers l'extérieur du corps, on libère, lorsqu'elle s'évapore, une énergie qui permet de diminuer la température interne.
- Capacité cardiaque : l'adaptation cardio-circulatoire, pour dissiper la chaleur qui s'accumule, augmente les débits sudoraux et les échanges thermiques par vasodilatation périphérique, en ouvrant les vaisseaux capillaires à

Pour chaque incrément de réchauffement, chaque dixième de degré, les risques pour la santé augmentent, en raison d'effets directs sur l'organisme, mais aussi par des effets indirects comme la diminution des rendements agricoles dont nous dépendons pour notre alimentation quotidienne.

la surface cutanée. Ceci entraîne une baisse de la tension artérielle mais aussi une charge de travail supplémentaire pour le cœur.

- Toxicité digestive : au-delà d'un certain seuil, la vasodilatation périphérique se généralise et devient problématique. Des échanges qui ne sont pas habituellement permis se produisent au niveau digestif. Ces échanges, lorsqu'ils sont de nature toxique, conduisent à des dégradations d'organes dans tous les tissus.

Les capacités d'adaptation sont optimales pour une température extérieure de 23 °C mais elles augmentent aussi de l'enfance à l'âge adulte, culminent vers 25 ans puis diminuent avec le vieillissement. Ainsi, les très jeunes enfants et les sujets âgés sont bien moins aptes à s'adapter aux grandes chaleurs.

De même, les personnes aux capacités d'adaptation plus faibles ou présentant des facteurs de risque (maladies préexistantes, obésité, tabagisme, etc.), voire des personnes en bonne santé mais particulièrement exposées, comme les travailleurs en extérieur, les sportifs ou les militaires en exercice (avec de très fortes expositions thermiques), peuvent se retrouver dans des situations périlleuses lors d'épisodes de canicule.

Les femmes enceintes et les enfants à naître sont aussi fragilisés par les effets de la chaleur. Un degré supplémentaire pendant un mois suffit à diminuer le poids de naissance de 17 grammes, par rapport aux conditions thermiques habituelles. Un excès de température de 4 °C pendant neuf mois équivaldrait ainsi à une réduction de 10 % du poids de naissance, ce qui représente une perte de chance de 10 % sur la totalité de son parcours de vie futur.



Vingt ans de données probantes sur les impacts sanitaires de la chaleur en population

Karine Laaidi, Épidémiologiste, Direction Santé Environnement Travail, Santé publique France

La chaleur a un impact sur la santé et n'est pas qu'une question de confort d'été. En France, la canicule 2003 a été la plus intense depuis les années 1950 avec plus de 15 000 morts en excès. Des travaux de l'Inserm ont permis d'identifier une surmortalité dès 45 ans, plus particulièrement chez les personnes de 75 ans et plus ; toutes les causes de décès étaient concernées mais surtout les déshydratations, hyperthermies et maladies rénales et respiratoires ; les régions les plus touchées étaient l'Île-de-France (notamment Paris), la région Centre et les zones fortement urbanisées.

Des études cas-témoins ont été menées par Santé publique France sur les facteurs de risque, en comparant des personnes décédées pendant la canicule et d'autres qui avaient survécu. Au niveau individuel, le risque de décès était multiplié par 4 pour les ouvriers, par 4 à 10 pour les personnes en perte d'autonomie, par 3,5 à 5 pour les personnes présentant certaines pathologies chroniques. Concernant l'environnement, résider dans un quartier plus chaud la nuit pendant plusieurs jours multipliait par 2 à 3 le risque de décès, habiter dans une chambre sous les toits le multipliait par 4. L'isolation du logement ou les comportements d'adaptation à la chaleur étaient au contraire des facteurs protecteurs.

En 2004, Santé publique France et Météo-France, en lien avec la Direction générale de la Santé, ont mis en place le Système d'alerte canicule et santé (Sacs) en France hexagonale. Déployé du 1^{er} juin au 15 septembre, il permet d'alerter et de surveiller les impacts sanitaires. Un plan de gestion adossé au Sacs intègre un panel de mesures de protection pour les personnes vulnérables, dont deux sont réglementaires : l'installation d'une pièce rafraîchie par maison de retraite et la tenue d'un registre municipal de personnes vulnérables. Le plan cani-

cule répertorie quatre niveaux de vigilance : vert pour des températures habituelles de la saison ; jaune (pic de chaleur ponctuel ou chaleur modérée sur une longue période) qui enclenche une phase de communication sur les mesures de prévention ; orange (atteinte/dépassement des seuils d'alerte, éventuels facteurs aggravants : pollution, humidité...) qui associe communication, plans de gestion hospitaliers et en maisons de retraite, etc. ; rouge (chaleur extrême + éventuels facteurs aggravants + éventuels impacts intersectoriels : pannes d'électricité, sécheresse) qui renforce les mesures du niveau orange.

La chaleur a un vrai impact sur la santé et n'est pas qu'une question de confort d'été... Toutes les régions ne sont pas égales face au risque car la surmortalité dépend de la sévérité des vagues de chaleur, du type de population, du fait d'être peu habitué à la chaleur, d'habitats potentiellement mal adaptés, etc.

Depuis 2015, la France hexagonale connaît des canicules chaque année, les premières vigilances rouges depuis 2019 et des records de chaleur régulièrement battus.

La chaleur entraîne diverses conséquences : coup de chaleur, aggravation de pathologies préexistantes, diminution des capacités cognitives, prématurité, santé mentale dégradée, surmortalité, etc. Santé publique France surveille les impacts sanitaires immédiats à partir des recours aux soins d'urgence : sur les étés 2015 à 2023, plus de 140 000 passages aux urgences et plus de 31 000 consultations SOS médecins ont été observés pour hyperthermies/coups de chaleur, déshydratations et hyponatrémies.

Un modèle développé par Santé publique France permet d'estimer la mortalité attribuable à la chaleur. Du 1^{er} juin au 15 septembre 2014 à 2023 sur l'ensemble du territoire hexagonal, plus de 37 000 décès sont attribuables à la chaleur pendant les périodes estivales, dont 28 % pendant les can-

cules qui ne représentent que 6 % des jours étudiés. Cela représente 1 000 à 7 000 décès attribuables à la chaleur chaque année, et ce dès 45 ans. L'effet de la chaleur sur la mortalité est rapide et maximal les trois premiers jours et peut perdurer pendant dix jours.

Toutes les régions ne sont pas égales face au risque car la surmortalité dépend de la sévérité des vagues de chaleur, du type de population, du fait d'être peu habitué à la chaleur, d'habitats potentiellement mal adaptés, etc. Ainsi en 2020 la surmortalité était de 45,6 % dans les Hauts-de-France et de 20 % dans les autres régions touchées. Dans les départements et régions d'outre-mer, le risque de mortalité attribuable à la chaleur est également conséquent.

Au-delà des aspects sanitaires, la canicule représente un coût socio-économique. Entre 2015 et 2020, cela représentait 25,5 milliards d'euros liés aux décès, aux arrêts de travail et aux consultations médicales.



La vulnérabilité à la chaleur

Mathilde Pascal, Épidémiologiste, Direction Santé Environnement Travail,
Santé publique France

À l'instar des vagues de chaleur, il n'existe pas de définition consensuelle de la « vulnérabilité » à la chaleur. Pour Santé publique France, la vulnérabilité est à considérer comme la résultante de trois dimensions : l'exposition à la chaleur, la susceptibilité individuelle, et la capacité à faire face, c'est-à-dire la possibilité de chacun de réduire son exposition. Cela rend le concept dynamique et variable, dépendant de plusieurs facteurs comme l'intensité de la chaleur et le contexte global. Cette conception de vulnérabilité, qui n'est plus autocentrée sur l'individu et ses facteurs de risque (âge, état de santé, etc.), offre ainsi de nombreux leviers d'actions en particulier sur l'exposition et la capacité à faire face.

La vulnérabilité est une notion très dynamique, très dépendante du contexte. Une personne peut être vulnérable un jour et ne pas l'être une semaine après. La vulnérabilité dépend énormément de l'intensité de la chaleur, qui va la conditionner de manière importante.

La vulnérabilité à la chaleur concerne tout le monde, à différents degrés selon son exposition, sa susceptibilité et sa capacité à faire face. Elle peut varier d'un jour sur l'autre, selon l'état physique, l'activité ou l'environnement. L'habitat reste central pour réduire cette vulnérabilité.

Exposition à la chaleur

L'îlot de chaleur urbain (ICU) constitue une problématique d'une importance particulière. Le risque de décès lié à la chaleur est plus élevé dans les zones soumises à l'îlot de chaleur urbain. Pour lutter contre l'ICU, la végétation en ville représente un levier possible. Au-delà du ressenti de fraîcheur que peut induire l'ombrage offert par la végétation, ou du phénomène d'évapotranspiration (l'eau qui s'évapore dans l'air depuis la terre et les plantes), des études ont démontré que vivre dans un espace végétalisé favorise une meilleure santé physique et mentale, réduisant ainsi la susceptibilité individuelle à la chaleur.

La végétalisation réduit également le risque d'exposition, sans pour autant l'éliminer. En Île-de-France, le risque de décès associé aux fortes chaleurs est environ 7 % plus élevé dans les communes plus artificialisées ou moins arborées comparé aux communes peu artificialisées ou très arborées. Des observations identiques sont faites à travers le monde.

Végétaliser représente un outil très intéressant pour réduire la vulnérabilité à la chaleur. Néanmoins, cela ne permet pas de tout résoudre. Des aménagements urbains ne misant que sur la végétalisation pour lutter contre l'exposition à la chaleur resteront insuffisants.

Un autre enjeu de l'exposition à la chaleur est la différence entre les températures de l'air extérieur et de l'air intérieur. La température à l'intérieur reste difficile à mesurer et à intégrer dans des études épidémiologiques car cela nécessite de nombreuses séries de données, inexistantes à ce jour. On a parfois tendance à penser que la température intérieure est plus fraîche qu'à l'extérieur, or ce n'est pas systématiquement vrai. Un logement surexposé peut devenir un piège à chaleur où la température élevée contribue fortement à augmenter le risque de décès.

Susceptibilité individuelle

Les populations à risque lors de fortes chaleurs sont nombreuses : les enfants et personnes âgées dont la thermorégulation est moins efficace ; les populations ayant certaines conditions physiques ou pathologies ou traitements médicamenteux qui affectent la thermorégulation. Les femmes enceintes qui seraient exposées à des périodes de fortes chaleurs sont également à risque : risque de prématurité, de petit poids de naissance pour l'enfant à naître, ou encore mort fœtale *in utero*.

Le genre fait également partie des susceptibilités individuelles. Le risque de décès lié à la chaleur est légèrement plus élevé pour les hommes de moins de 65 ans (possiblement en lien avec des expositions professionnelles ou des comportements à

risque chez des sportifs, par exemple) alors qu'il est beaucoup plus marqué chez les femmes de plus de 65 ans.

Capacité à faire face

Cette dimension de la vulnérabilité est beaucoup plus complexe à appréhender, elle est très peu étudiée. L'isolement social et le niveau socio-économique sont identifiés comme des facteurs de risques importants.

La vulnérabilité à la chaleur concerne tout le monde, à différents degrés selon son exposition, sa susceptibilité et sa capacité à faire face. Elle peut varier d'un jour sur l'autre, selon l'état physique, l'activité ou l'environnement. L'habitat reste central pour réduire cette vulnérabilité.



Un nouveau dispositif d'adaptation aux fortes chaleurs

Agnès Verrier, Chargée de prévention en santé-environnement, Direction de la Prévention et de la Promotion de la Santé, Santé publique France

En 2015, près d'un Français sur cinq déclarait souffrir de la chaleur dans son logement. Ils étaient même 28 % parmi les locataires et 27 % parmi ceux déclarant une situation financière difficile.

Dans le cadre du Plan national canicule (PNC) et depuis 2004, Santé publique France a pour mission de développer des campagnes de prévention à destination du grand public afin de promouvoir des comportements favorables à la santé en périodes de canicule et en amont de celles-ci. Ces campagnes sont diffusées aux formats numériques, radio et télévisuels.

Si la population générale déclare avoir le sentiment d'être bien informée quant aux gestes à adopter à l'occasion d'une canicule, des études ont démontré que ces connaissances restent parcellaires. Ces éléments, ainsi que l'intensification des périodes de canicule, ont conduit Santé publique France à développer un nouveau dispositif d'adaptation aux fortes chaleurs, en complément de celui dédié à la canicule.

Ce nouveau dispositif a pour objectif d'encourager la population à ancrer dans son quotidien des comportements favorables à la santé dès que les températures augmentent pour limiter l'impact sanitaire des fortes chaleurs. Dans un premier temps et sur la base des recommandations scientifiques détaillées par le Haut Conseil pour la santé publique, deux types de populations sont ciblés : les occupants d'un logement exposé à la chaleur et les personnes pratiquant une activité sportive non encadrée. À terme, toutes les populations vulnérables à la chaleur pour lesquelles il est possible d'agir sur les comportements individuels seront ciblées par le dispositif.

Le dispositif « Vivre avec la chaleur » a pour objectif d'encourager la population à ancrer dans son quotidien des comportements favorables à la santé dès que les températures augmentent afin de limiter l'impact sanitaire des fortes chaleurs.

Actuellement, le dispositif prend la forme d'un mini-site internet pérenne intitulé « Vivre avec la chaleur », mis en ligne en mai 2024. Le site contient des tutoriels sous forme de vidéos et des articles courts et compréhensibles par le plus grand nombre.



Comment favoriser l'appropriation d'informations sur l'impact sanitaire de la chaleur par les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage ?

En complément des exposés contextuels présentés par les différents intervenants, Santé publique France a invité des représentants de trois organismes à partager leur point de vue en tant que spécialistes sur le sujet des aménagements urbains pour lutter contre la chaleur. Ils témoignent du fait que sur le terrain, au cœur des projets d'urbanisme, de construction, de rénovation, il est essentiel et nécessaire de tenir compte de l'enjeu de santé publique que représente l'exposition à la chaleur. Le Centre scientifique et technique de bâtiment (CSTB), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) et l'École des hautes études en santé publique (EHESP) apportent leur éclairage.

Le CSTB est représenté par :

Jean-Marie Alessandrini, ingénieur au sein de la direction Énergie Environnement
Sophie Moreau, directrice du domaine d'action stratégique recherche « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble »

L'EHESP est représentée par :

Anne Roué Le Gall, enseignante-chercheuse en santé environnement, spécialisée dans le domaine de l'urbanisme favorable à la santé et des évaluations d'impact sur la santé, Département des Sciences en santé environnementale (DEESSE), Université de Rennes, EHESP, CNRS, Arènes – UMR 6051

Quentin Montiège, ingénieur d'études Urbanisme et Santé, Département des Sciences en Santé Environnementale

L'ADEME est représentée par :

Ariane Rozo, coordinatrice urbanisme, pôle Aménagement des villes et des territoires
Hakim Hamadou, ingénieur, service Bâtiment

Table ronde modérée par :

Arnaud Mathieu, chargé de développement de plaidoyers,
Direction Santé-Environnement-Travail, Santé publique France

Il apparaît que les (ré) aménagements urbains et les bâtiments construits ou rénovés en France doivent d'ores et déjà tenir compte de l'évolution du climat liée aux vagues de chaleur. Selon les intervenants, les principales raisons en sont les suivantes :

- Les indicateurs météorologiques mesurés ou modélisés montrent clairement que les vagues de chaleur sont de plus en plus intenses en degrés, en durée et en fréquence sur toutes les géographies du territoire hexagonal ;
- Les liens entre vagues de chaleur et effets sur la santé sont scientifiquement établis : hausse des décès, exacerbation de pathologies chroniques, inégalités et défavorisation sociale ;
- La population vieillit et les personnes âgées sont plus vulnérables à la chaleur. L'âge médian de la population dans les pays de l'Union européenne a augmenté de 4,2 ans entre 2002 et 2017. La proportion de personnes âgées de 65 ans et plus a augmenté de 2,4 % au cours de la dernière décennie ;

- À l'échelle européenne, le continent est très majoritairement urbain et continue de s'urbaniser. En 2014, l'Europe était la troisième région du monde la plus urbanisée avec 73 % de sa population vivant dans des zones urbaines. Ce chiffre est en voie d'atteindre 80 % en 2025.
- La population française passe de 70 à 80 % du temps dans des environnements intérieurs.

Toutes ces observations, ces tendances doivent donc nous inciter collectivement à agir et ce, dès maintenant. Agir maintenant n'est pas du domaine de la science-fiction. Aujourd'hui en France, existe-t-il un cadre réglementaire lié à l'évolution du climat et de la chaleur dans le secteur du bâtiment ?

CSTB : Le secteur du bâtiment est un secteur très réglementé. La réglementation impose un certain nombre de seuils, qui sont des seuils minimaux et qui permettent ainsi de fixer un cadre. Mais les réglementations ne peuvent constituer l'alpha et l'oméga ; il faut tenter de dépasser les seuils réglementaires et ce parce que les réglementations elles-mêmes ont des limites. En premier lieu, la réglementation énergétique et environnementale RE2020 et la réglementation thermique RT2012 visent les bâtiments neufs, les bâtiments existants sont concernés par une réglementation thermique dite RT-ex dès lors que des travaux sont engagés. Ils sont donc impactés de façon plus marginale que le neuf. Or, en volume, l'enjeu est bien celui des bâtiments existants : les bâtiments ont une longue durée de vie (le taux de renouvellement est faible,

de l'ordre de 1 % par an) alors que l'évolution du climat et de la chaleur suit une tendance rapide. Une des difficultés est donc d'ajuster les bâtiments existants dans lesquels nous allons vivre dans les prochaines années et de les adapter au changement climatique rapide.

Par ailleurs, il n'existe pas de réglementation spécifique concernant l'adaptation au changement climatique mais plutôt un ensemble de réglementations centrées sur un domaine d'application (hygiène, sécurité incendie, environnement, etc.). Les réglementations se complètent pour construire un ensemble d'exigences pour sécuriser la construction. Il est présumé que chaque réglementation est suivie et qu'un bâtiment est sain, sécurisé et confortable. Mais leur rédaction est souvent complexe et leur mise à jour n'est pas synchrone.

Alors bien sûr, le cadre réglementaire est essentiel, mais ne peut résoudre tous les maux du bâtiment. Comme il n'existe pas de réglementation dédiée à l'adaptation au changement climatique, il est autorisé voire recommandé d'anticiper l'influence des changements à venir et d'innover en prenant des décisions favorables au confort et à la sécurité de la population vis-à-vis de la chaleur. Favoriser l'incitatif plutôt que le coercitif. Par exemple sur le sujet de l'isolation, il est nécessaire d'être attentif au confort thermique mais aussi à la réduction de consommation d'énergie. En mettant en place des politiques de label, l'État incite par ailleurs les acteurs du secteur à s'adapter au changement climatique.

Comme il n'existe pas de réglementation dédiée à l'adaptation au changement climatique, il est autorisé voire recommandé d'être proactif et innovant en prenant des décisions favorables au confort et à la sécurité de la population vis-à-vis de la chaleur. Favoriser l'incitatif plutôt que le coercitif.

Labels, incitations financières ou fiscales : plusieurs leviers existent donc en plus de solutions techniques possibles. À l'Ademe, en votre qualité d'acteur impliqué dans l'élaboration des politiques nationales et locales de transition écologique, quels sont les enjeux associés à la définition de projets qui mettent en cohérence climat et risques sanitaires liés à la chaleur ?

Ademe : Les vagues de chaleur ont des impacts sur les bâtiments qui ne sont pas adaptés : sur le plan de l'inconfort en premier lieu, voire de l'habitabilité, mais aussi sur les dimensions sociale, économique et environnementale.

Tout d'abord, il y a le sujet de l'absence d'adaptation du secteur immobilier. Avec des scénarios de transition 2050 dont l'objectif était de montrer différents chemins permettant d'atteindre la neutralité

carbone, l'Ademe a tenté d'évaluer l'exposition du parc du bâtiment français aux vagues de chaleur. Quel que soit le scénario, on identifie une forte augmentation entre 2030 et 2050 du taux de surfaces exposées au risque de vagues de chaleur. Le taux des surfaces à risque s'élèverait à 65 % avec le scénario RCP 8.5¹ envisagé par le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Ensuite, il y a l'impact sur le confort dans les bâtiments existant. Le projet de recherche « Résilience », aussi basé sur le scénario RCP 8.5, a permis de mener différentes études de cas sur des bâtiments, résidentiels ou tertiaires, récents ou plus anciens, à Nîmes et à Paris, intégrant des vagues de chaleur plus ou moins fortes. On observe qu'en 2050, les niveaux d'inconfort thermique dans les logements étudiés seront particulièrement élevés, bien supérieurs aux seuils réglementaires (DH>RE2020²), notamment à Nîmes. Une très nette aggravation se profile à l'horizon 2100.

En termes social et économique, l'Insee indique que plus d'un million de personnes vivent sous le seuil de pauvreté et vivent en même temps dans des logements mal isolés (au froid et au chaud). C'est une population particulièrement vulnérable car pour eux la capacité à « faire face » est délicate. Par exemple, la climatisation de ces logements ne peut être considérée comme une solution généralisable au vu notamment des tarifs de l'électricité, ce qui aggraverait la précarité énergétique, mais aussi car cela engendrerait une hausse des émissions de gaz à effet de serre. Enfin, en matière environnementale, une généralisation de la climatisation en site urbain dense conduira à une aggravation de l'îlot de chaleur urbain (ICU). Selon une étude du Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (Cired) sur une modélisation île-de-France/Paris, la fourchette d'aggravation de l'ICU serait de 2 à 4 °C environ avec des climatisations réglées à 23 °C. D'ailleurs, le développement des climatiseurs est quasiment multiplié par trois depuis 2014-2015 (de 350 000 unités à plus de 800 000 en 2020).

En termes social et économique, l'Insee indique que plus d'un million de personnes vivent sous le seuil de pauvreté et vivent en même temps dans des logements mal isolés (au froid et au chaud). C'est une population particulièrement vulnérable car pour eux la capacité à « faire face » est délicate.

1. Le RCP (Representative Concentration Pathways) ou forçage radiatif est un profil représentatif d'évolution de concentration de gaz à effet de serre. Sur cette base, les climatologues décrivent les conditions climatiques et les impacts du changement climatique associés à chacune de ces quatre trajectoires. Le scénario le plus pessimiste est le RCP 8.5.

2. Réglementation environnementale RE2020 : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/reglementation-environnementale-re2020>

Il existe un réel consensus scientifique sur le rôle des choix d'aménagement et d'urbanisme comme étant un levier d'action sur la santé... Différents outils et guides méthodologiques élaborés avec des partenaires du territoire sont déjà à la disposition des acteurs du secteur.

On comprend donc que les choix d'aménagement auront des impacts sur la santé. À l'EHESP, en qualité d'organisme d'enseignement et de recherche sur la santé publique, quelles méthodes proposez-vous pour encourager l'intégration des risques sanitaires ?

EHESP : Le rôle de l'aménagement et de l'urbanisme en tant que levier d'action sur la santé fait l'objet d'un consensus scientifique. L'enjeu est d'objectiver des choix d'aménagement et d'urbanisme en intégrant la santé au cœur des décisions, notamment grâce à différents outils conçus et mobilisables en amont de ces décisions.

L'approche de l'urbanisme favorable à la santé (UFS) est en ce sens un outil intéressant qui se déploie en France depuis environ quinze ans et qui repose sur trois principes clés : d'abord, la multi-exposition des facteurs de risques et de protection ; ensuite, la volonté de croiser les enjeux de santé publique et environnementaux dans le contexte de changement climatique ; et enfin, l'évolution des pratiques vers des approches systémiques, à savoir questionner des projets avec des approches plus globales. L'UFS cherche donc à répondre aux enjeux de santé publique identifiés sur des projets et elle s'inscrit dans les stratégies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Il est important de faire évoluer les pratiques et d'inciter au changement, notamment grâce à des documents cadres non réglementaires qui ont vocation à stimuler les progrès dans ce domaine. Différents outils et guides méthodologiques élaborés avec des partenaires du territoire sont déjà à la disposition des acteurs du secteur.

Concrètement, les concepts existants sont-ils prêts à se déployer sur le terrain ? L'Ademe peut-elle citer des exemples probants de leviers efficaces pour réduire les sources d'exposition à la chaleur ?

Ademe : À l'échelle de la ville ou du quartier, il existe d'ores et déjà des solutions favorables à la santé. L'enjeu est de les voir se diffuser plus largement. Il n'existe pas une solution unique permettant le rafraîchissement des villes, mais plutôt la combinaison de différentes solutions. Quatre catégories visant le rafraîchissement des villes sont reprises par l'Ademe dans l'outil « Plus fraîche ma ville ». La première est la « solution verte » à savoir la végétalisation des villes, même si cette solution présente également des limites. La seconde est la « solution bleue » qui consiste à installer des brumisateurs, des miroirs d'eau, à travailler autour des berges, etc. La troisième catégorie, intitulée « solution grise », regroupe les infrastructures urbaines (taille des bâtiments, orientation, matériaux des revêtements, etc.). La dernière catégorie regroupe les solutions dites « douces » qui portent sur les comportements de vie (comme décaler les horaires de travail) et la gestion urbaine (faire en sorte que la ville produise moins de chaleur).

Il n'existe pas une solution unique permettant le rafraîchissement des villes, mais plutôt la combinaison de différentes solutions.

Comment peut-on accompagner les maîtres d'œuvre et d'ouvrage dans la définition de solutions qui tiennent compte des enjeux de santé publique induits par la chaleur ? Quels sont les principaux messages à leur communiquer ?

CSTB : La parole des maîtres d'ouvrage est essentielle pour définir le contexte global et ses limites/contraintes, permettant ensuite de définir une solution technique adaptée. L'adaptation est le fruit d'un travail collectif de la MOA (maîtres d'ouvrage) et MOE (maîtres d'œuvre) tout au long du projet depuis le diagnostic, en passant par la programmation et jusqu'à l'exploitation. Il existe un large champ de solutions mais leurs limites de fonctionnement ne sont pas clairement établies et le changement climatique vient parfois complexifier les solutions que l'on connaissait déjà. Il existe donc un fort besoin d'ingénierie pour étudier et évaluer les limites des solutions, à savoir que :

- Dans l'absolu, il n'existe pas de mauvaises ou bonnes solutions techniques ;
- Le diagnostic est essentiel pour connaître le contexte, le site et les usages ; l'adaptation d'une solution dépend du contexte comme une pièce d'un puzzle ;
- Toute solution a ses limites : il faut les trouver pour fiabiliser un projet ;
- Il faut connaître leur temps de retour et savoir les anticiper ;

- Il est nécessaire de savoir arbitrer et donc d'avoir conscience des limites des solutions et des risques encourus pour mieux les gérer lorsqu'ils se présentent.

Quelles sont les méthodes à diffuser auprès des acteurs pour favoriser la santé autour des projets d'urbanisme ?

EHESP : Pour que les projets d'aménagement intègrent mieux les enjeux sanitaires, il s'agit d'analyser les impacts potentiels des projets sur des déterminants de santé (comme la température qui nous intéresse aujourd'hui) et sur la santé plus généralement afin de trouver les solutions les plus adaptées. L'approche « Une seule santé » (*One Health*), qui vise à équilibrer la santé humaine, animale, végétale et des écosystèmes, peut servir de cadre pour une meilleure prise en compte des différents aspects des santés. La compréhension des enjeux et des différents mécanismes en jeu sont des préalables clés à la transformation effective des pratiques. Il existe ainsi des méthodes et outils disponibles telles que les évaluations d'impacts sur la santé (EIS) pour identifier des enjeux prioritaires qui maximisent les bénéfices et minimisent les risques pour la santé dans un projet donné. Comme évoqué précédemment, le guide Isadora réalisé avec l'Ademe, a quant à lui pour objectif d'accompagner les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre pour intégrer la santé dans leurs projets d'aménagement.

La compréhension des enjeux et des différents mécanismes en jeu sont des préalables clés à la transformation effective des pratiques. Il existe ainsi des méthodes et outils disponibles telles que les évaluations d'impacts sur la santé (EIS) pour identifier des enjeux prioritaires qui maximisent les bénéfices et minimisent les risques pour la santé dans un projet donné.

Pour finir, en quoi les (ré) aménagements urbains et les bâtiments construits ou rénovés qui tiennent compte de l'évolution des vagues de chaleurs peuvent-ils présenter d'autres co-bénéfices ?

Ademe : Dans la logique d'urbanisme favorable à la santé, une ville plus fraîche permettra à sa population de sortir plus régulièrement et favorisera ainsi la sociabilisation ; cela peut aussi favoriser la pratique du vélo ou de la marche, améliorant ainsi la santé mentale et physique. C'est la même logique vertueuse qui se produit dans le cadre des quatre catégories de solutions citées plus haut : le retrait des véhicules thermiques des centres-villes permet également d'améliorer la qualité de l'air et donc la santé des populations.

EHESP : De même pour les solutions vertes : un espace vert urbain représente un outil d'intervention pour faire face aux grands enjeux environnementaux et de santé publique.

CSTB : Chaque individu est un acteur de la solution apportée collectivement, d'où l'intérêt majeur d'une approche interdisciplinaire impliquant différents secteurs et métiers, à différentes échelles. Il est essentiel que des politiques territoriales se mettent en place pour que chaque acteur de la chaîne de l'aménagement puisse implémenter le bon projet au bon endroit. Cela implique d'avoir des connaissances factuelles, basées sur des données probantes.

Il est essentiel que des politiques territoriales se mettent en place pour que chaque acteur de la chaîne de l'aménagement puisse implémenter le bon projet au bon endroit. Cela implique d'avoir les connaissances factuelles, basées sur des données probantes.

L'EHESP : S'il est vrai que l'interdisciplinarité est essentielle, ce n'est pas toujours évident sur le terrain. Cela nécessite de questionner nos façons de travailler et de réfléchir à des modes de gouvernance intersectorielle, et de réserver des espaces d'échanges entre acteurs pour mieux se connaître et optimiser les interactions.

Un dialogue intersectoriel pour **promouvoir les milieux de vie favorables à la santé**

Dans le contexte des changements climatiques et du fait de l'intensification des canicules, l'exposition à la chaleur représente un enjeu majeur de santé publique. Les travaux menés par Santé publique France depuis plus de vingt ans sur ce sujet ont permis de mieux connaître l'impact de la chaleur sur la santé et d'identifier les composantes de nos environnements qui peuvent accroître ces impacts, en particulier la configuration de l'espace bâti ou des logements. Les résultats de ces travaux sont bien sûr continuellement valorisés en appui des politiques publiques, dans l'objectif de protéger la santé des populations face à un tel risque.

Afin d'amplifier la portée de ses productions scientifiques, Santé publique France s'est récemment engagée dans une démarche de plaidoyer, concrétisée par cette journée d'échanges. La démarche consiste à aller vers les professionnels de la conception et de l'aménagement des environnements bâtis, tels que les architectes, les urbanistes, les constructeurs, les aménageurs ou encore les bailleurs sociaux, afin de les informer et les sensibiliser au risque que représente la chaleur sur la santé. Ces professions ne sont pas directement dans le champ de la santé publique, mais leurs projets et décisions peuvent dans certains cas accentuer l'exposition à la chaleur et ainsi les répercussions négatives sur la santé et le bien-être des populations. Ainsi, mieux sensibiliser ces professions aux effets de la chaleur sur la santé publique et à l'influence de l'environnement bâti sur ces effets est fondamental. La finalité est de promouvoir des milieux de vie dont la conception et l'aménagement sont les plus favorables à la santé.

L'enthousiasme des partenaires et des participants à ce séminaire a confirmé l'intérêt d'une telle démarche. Santé publique France souhaite activement poursuivre cette dynamique, en lien avec ses partenaires que sont l'Ademe, le CSTB ou l'EHESP, qui ont participé à la conception du séminaire.

Santé publique France travaille également à de nouveaux formats pour partager les données probantes avec les réseaux professionnels ciblés, mais aussi les réseaux d'élus des collectivités : MOOC¹ ou fiches thématiques présentant de façon didactique les principaux résultats scientifiques produits par l'agence. Ces ressources pourront être largement partagés de manière à être intégrés dans les différents supports de formation des professionnels concernés.

Enfin, cette journée a très bien illustré l'importance de réunir les partenaires et d'engager des dialogues intersectoriels, de manière à amplifier la diffusion et l'impact des productions scientifiques de Santé publique France. Se réunir a aussi été une excellente occasion pour partager les attentes et préoccupations des professionnels des secteurs ciblés, occasion indispensable pour que l'agence intègre au mieux dans ses travaux les réalités de terrain.

Ainsi, fort de ce succès et afin de renforcer cette dynamique, Santé publique France proposera en 2025 la constitution et l'animation d'un réseau partenarial axé sur les enjeux d'adaptation à la chaleur, qui pourra être étendu à l'enjeu plus global de l'urbanisme favorable à la santé, et qui regroupera des professionnels de la santé publique, de l'urbanisme, de la construction et de l'aménagement du territoire.

La démarche consiste à aller vers les professionnels de la conception et de l'aménagement des environnements bâtis, tels que les architectes, les urbanistes, les constructeurs, les aménageurs ou encore les bailleurs sociaux, afin de les informer et les sensibiliser au risque que représente la chaleur sur la santé. Ces professions ne sont pas directement dans le champ de la santé publique, mais leurs projets et décisions peuvent dans certains cas accentuer l'exposition à la chaleur et ainsi les répercussions négatives sur la santé et le bien-être des populations.

1. Massive open online course : cours d'enseignement diffusé sur Internet et ouvert à tous gratuit, mais non crédité.

Annexes

Ressources documentaires

Études sur les conséquences sanitaires de la chaleur

- Adélaïde L, Chanel O, Pascal M. Health effects from heat waves in France: an economic evaluation. *The European Journal of Health Economics*. 2022. 23: 119-31. <https://doi.org/10.1007/s10198-021-01357-2>
- Laaidi K, Zeghnoun A, Dousset B, Bretin P, Vandentorren S, Giraudet E, Beaudeau P. The impact of heat islands on mortality in Paris during the August 2003 heat wave. *Environmental Health Perspectives*. 2011. 120(2): 254-259. <https://doi.org/10.1289/ehp.1103532>
- Pascal M, Gorla S, Wagner V, Guillet A, Sabastia M, Cordeau E, *et al.* Influence de caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Île-de-France. Saint-Maurice : Santé publique France. 2020. 62 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/view/content/286723/full/1/343680>
- Pascal M, Wagner V, Corso M, Laaidi K, Ung A, Beaudeau P. Heat and cold related-mortality in 18 French cities. *Environment International*. 2018. 121(1): 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.049>
- Pascal M, Wagner V, Corso M, Lagarrigue R, Solet JL, Daudens E, Aubert L, Rousseau C. Influence de la température sur la mortalité dans les départements et régions d'outre-mer. Saint-Maurice : Santé publique France. 2021. 57 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/ changement-climatique/documents/enquetes-etudes/influence-de-la-temperature-sur-la-mortalite-dans-les-departements-et-regions-d-outre-mer>
- Pascal M, Wagner V, Lagarrigue R, Casamatta D, Pouey J, Vincent N, Boulanger G. Estimation de la fraction de la mortalité attribuable à l'exposition de la population générale à la chaleur en France métropolitaine. Application à la période de surveillance estivale (1^{er} juin - 15 septembre) 2014-2022. Saint-Maurice : Santé publique France. 2023. 35 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/ fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/estimation-de-la-fraction-de-la-mortalite-attribuable-a-l-exposition-de-la-population-generale-a-la-chaaleur-en-france-metropolitaine.-application-a>
- Forceville G, Lemonsu A, Gorla S, Stempfelet M, Host S, Alessandrini JM, *et al.* Spatial contrasts and temporal changes in fine-scale heat exposure and vulnerability in the Paris region. *Science of the Total Environment*. 2024. 906: 167476

Textes réglementaires

- Réglementation environnementale RE2020 : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/reglementation-environnementale-re2020>
- Règlement européen relatif aux gaz à effet de serre fluorés (F-Gas) : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400573

Guides et outils

- Outil « Plus fraîche ma ville » de l'Ademe : <https://plusfraichemaville.fr>
- Outil « Sésame » du Cerema : <https://sesame.cerema.fr>
- Guide ISadOra EHESP et Ademe : <https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2020/06/001-Guide-entier-ISadOrA-version-web.pdf>
- Outil de prévention de Santé publique France avec des conseils destiné aux particuliers pour se protéger contre la chaleur (astuces, vidéos, articles) : <https://vivre-avec-la-chaaleur.fr>

Démarches et labellisations durables dans le secteur du bâtiment

- Certification HQE (Haute qualité environnementale) de l'Alliance HQE-GBC, pour les bâtiments résidentiels et tertiaires : <https://www.hqegbc.org/qui-sommes-nous-alliance-hqe-gbc/la-certification-hqe/>
- Label OsmoZ, pour la « Qualité de vie au travail » concernant le bâtiment, ses aménagements et son animation : <https://certivea.fr/certifications/label-osmoz/>
- Collectif des démarches Quartiers / Bâtiments durables, des associations régionales pour la généralisation du développement durable dans l'acte de construire, de réhabiliter et d'aménager : <https://www.collectifdemarches.eu/>
- Ekopolis, association pour soutenir la mise en œuvre de pratiques durables chez les professionnels du bâtiment et de l'aménagement en Île-de-France : <https://www.ekopolis.fr/les-demarches-quartiers-et-batiments-durables-franciliens>
- EnvirobatBDM, association pour les professionnels de la construction et de l'aménagement durables, principalement en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : <https://envirobatbdm.eu/>

Rapports et prospective

- Scénarios 2050 de l'Ademe : <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/les-scenarios/>
- Rapport de la Fondation pour le logement des défavorisés sur la précarité énergétique d'été : <https://www.fondation-abbe-pierre.fr/sites/default/files/2023-06/Brochure-Precarite-energetique-ete.pdf>

Intervenants

Session 1

Michel Schneider

Michel Schneider travaille depuis près de quarante ans à Météo-France, et depuis une trentaine d'années dans le domaine du climat. Il a travaillé successivement sur la constitution et l'homogénéisation de longues séries de données, sur le suivi climatique et notamment l'historique des vagues de chaleur. Michel Schneider travaille maintenant sur le changement climatique et tout particulièrement sur l'évolution des vagues de chaleur dans ce contexte.

Jean-François Toussaint

Jean-François Toussaint est professeur de physiologie de l'Université Paris Cité, cardiologue, directeur de l'Irme (Institut de recherche biomédicale et d'épidémiologie du sport), membre du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), du Haut Conseil de la santé publique et du Conseil national de la transition énergétique.

Karine Laaidi

Karine Laaidi est épidémiologiste, chargée de projet climat et santé à la direction Santé, Environnement et Travail de Santé publique France. Elle travaille sur les relations entre le climat / la météo et la santé tels que la canicule, le grand froid, les liens entre météo et santé mentale, et contribue au Système d'alerte canicule et santé (Sacs), ainsi qu'aux actions de plaidoyer sur la chaleur auprès des professionnels de l'urbanisme et du bâtiment.

Mathilde Pascal

Mathilde Pascal est épidémiologiste, chargée de projet changement climatique. Elle a réalisé plusieurs études épidémiologiques sur les effets de la température et de la pollution de l'air sur la santé, et a participé à la création du Système d'alerte canicule et santé (Sacs). Ses travaux visent à éclairer les facteurs de risques et leurs interactions pour promouvoir des politiques d'adaptation et d'atténuation favorables à la santé. Elle pilote également la réflexion de l'agence sur la production d'indicateurs des effets sur la santé du changement climatique.

Agnès Verrier

Agnès Verrier est épidémiologiste en santé environnement, chargée de la prévention et promotion de la santé à Santé publique France.

Table ronde

Jean-Marie Alessandrini

Jean-Marie Alessandrini est ingénieur au sein de la direction Énergie et Environnement, spécialiste de la thermique et de l'énergie appliquées au bâtiment. Il travaille depuis plusieurs années sur l'influence du climat et des usages sur les conditions d'ambiance intérieure en période chaude sous l'effet des climats actuel et futur.

Hakim Hamadou

Hakim Hamadou est ingénieur au sein du service Bâtiment de l'Ademe (Agence de la transition écologique). Il travaille en particulier sur la rénovation énergétique du secteur tertiaire et l'adaptation des bâtiments aux vagues de chaleur.

Quentin Montière

Quentin Montière est géographe et ingénieur d'études sur l'approche de l'urbanisme Favorable à la santé au sein du département des Sciences en santé environnementale (DEESSE) de l'EHESP (École des hautes études en santé publique). Au travers des trois volets recherche-expertise-formation, il accompagne la transformation des pratiques des professionnels pour une meilleure intégration des enjeux de santé-environnement-climat dans les politiques d'urbanisme et projets d'aménagement.

Sophie Moreau

Sophie Moreau dirige un des cinq Domaines d'action stratégique recherche du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB): « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble ». Qu'il s'agisse de qualité des environnements intérieurs, de sécurité sanitaire des bâtiments, ou d'approches urbaines intégrées, ce domaine positionne l'humain au cœur des travaux de recherche du CSTB, via une approche pluridisciplinaire articulant les sciences physiques et les sciences humaines et sociales, complétée par des partenariats avec des acteurs de la santé.

Anne Roué-Le Gall

Depuis 2010, Anne Roué-Le Gall, enseignante-chercheuse (affiliée au laboratoire Arènes CNRS – Unité mixte en sciences humaines et sociales UMR 6051), met ses compétences au service de la santé publique et plus spécifiquement de la promotion de la santé dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement des territoires. Elle a développé, en collaboration avec d'autres départements, un axe de recherche, d'expertise et d'enseignement dédié à ces questions (Collectif UrbASEPT).

Ariane Rozo

Ariane Rozo est coordinatrice urbanisme en lien avec la santé et l'environnement au sein du pôle « aménagement des villes et des territoires » de l'Ademe (agence de la transition écologique). Elle travaille en particulier sur l'urbanisme favorable à la santé, approche qui crée de nombreux co-bénéfices pour la santé publique et la transition écologique.

Comité d'organisation

Équipe Santé publique France

- **Arnaud Mathieu**, unité Développement, structuration et partenariats, Direction Santé Environnement Travail
- **Valérie Pernelet-Joly**, unité Développement, structuration et partenariats, Direction Santé Environnement Travail
- **Margaux Deplanche**, unité Développement, structuration et partenariats, Direction Santé Environnement Travail
- **Mathilde Pascal**, unité Qualité des milieux de vie et du travail et santé des populations, Direction Santé Environnement Travail
- **Karine Laaidi**, unité Qualité des milieux de vie et du travail et santé des populations, Direction Santé Environnement Travail
- **Sébastien Denys**, responsable de la Direction Santé Environnement Travail
- **Jennifer Davies**, unité Addictions, Direction Prévention et Promotion de la Santé
- **Agnès Verrier**, unité Santé environnement et risques infectieux, Direction Prévention et Promotion de la Santé

Comité d'organisation scientifique

- **Sophie Moreau**, directrice du Domaine d'action stratégique recherche « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », Centre scientifique et technique de bâtiment (CSTB)
- **Jean-Marie Alessandrini**, CSTB
- **Ariane Rozo**, pôle Aménagement des villes et des territoires, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)
- **Hakim Hamadou**, service Bâtiment, Ademe
- **Anne Roué-Le-Gall**, Département des Sciences en santé environnementale, École des hautes études en santé publique (EHESP)
- **Quentin Montière**, Département des Sciences en Santé environnementale, EHESP

Date de publication : mai 2025

Citation suggérée : Santé publique France. 2025. Paroles d'experts. Adapter les environnements urbains aux vagues de chaleur : une nécessité pour protéger la santé publique ? ; Événement du 20 juin 2024. Saint-Maurice : Santé publique France.

Disponible à : <https://www.santepubliquefrance.fr>

ISSN : 3000-0602

ISBN-Net : 979-10-289-0996-3