

> SOMMAIRE // Contents

ARTICLE // Article

Données rétrospectives du dépistage radiologique et du suivi de la tuberculose maladie auprès de la population étrangère primo-arrivante, recueillies par le Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère en 2018 // Retrospective X-ray screening and follow-up data for tuberculosis disease in newly-arrived migrants collected by the Isère tuberculosis control center in 2018p. 208

Soazic Grard et coll.

Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère, service prévention-santé publique, direction des solidarités du département de l'Isère, Grenoble

ARTICLE // Article

Évaluation monétaire des effets sanitaires des canicules en France métropolitaine entre 2015 et 2020 // Economic evaluation of heatwaves health effects in France from 2015 to 2020p. 215

Lucie Adélaïde et coll.

Santé publique France, Saint-Maurice

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'oeuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <https://www.santepubliquefrance.fr/revues/beh/bulletin-epidemiologique-hebdomadaire>

Directeur de la publication : Laëtitia Huiart, directrice scientifique, adjointe à la directrice générale de Santé publique France
Rédactrice en chef : Valérie Colombani-Cocuron, Santé publique France, redaction@santepubliquefrance.fr
Rédactrice en chef adjointe : Frédérique Bilon-Debernardi
Rédactrice : Jocelyne Rajnchapel-Messai
Secrétariat de rédaction : Marie-Martine Khamassi, Farida Mihoub
Comité de rédaction : Raphaël Andler, Santé publique France ; Thierry Blanchon, Iplesp ; Florence Bodeau-Livinec, EHESP ; Julie Boudet-Berquier, Santé publique France ; Kathleen Chamli, Santé publique France ; Bertrand Gagnière, Santé publique France - Bretagne ; Isabelle Grémy, ORS Île-de-France ; Anne Guinard / Damien Mouly, Santé publique France - Occitanie ; Nathalie Jourdan-Da Silva, Santé publique France ; Philippe Magne, Santé publique France ; Valérie Olié, Santé publique France ; Alexia Peyronnet, Santé publique France ; Annabel Rigou, Santé publique France ; Hélène Therre, Santé publique France ; Sophie Vaux, Santé publique France ; Isabelle Villena, CHU Reims.
Santé publique France - Site Internet : <http://www.santepubliquefrance.fr>
Préresse : Jouve
ISSN : 1953-8030

DONNÉES RÉTROSPECTIVES DU DÉPISTAGE RADIOLOGIQUE ET DU SUIVI DE LA TUBERCULOSE MALADIE AUPRÈS DE LA POPULATION ÉTRANGÈRE PRIMO-ARRIVANTE, RECUEILLIES PAR LE CENTRE DE LUTTE ANTITUBERCULEUSE DE L'ISÈRE EN 2018

// RETROSPECTIVE X-RAY SCREENING AND FOLLOW-UP DATA FOR TUBERCULOSIS DISEASE IN NEWLY-ARRIVED MIGRANTS COLLECTED BY THE ISÈRE TUBERCULOSIS CONTROL CENTER IN 2018

Soazic Grard (soazic.grard@isere.fr), Aurélie Barbe, Gaëlle Vareilles, Françoise Larcher, Virginie Brulet

Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère, service prévention-santé publique, direction des solidarités du département de l'Isère, Grenoble

Soumis le 16.12.2020 // Date of submission: 12.16.2020

Résumé // Abstract

Introduction – En 2018 le centre de lutte antituberculeuse de l'Isère (Clat 38) a renforcé la stratégie de dépistage et de prise en charge de la tuberculose maladie (TM) auprès de la population étrangère primo-arrivante. Cet article présente les résultats du dépistage radiologique et suivi des TM auprès de cette population en 2018.

Méthode – Cette étude rétrospective concerne les adultes, foyers familiaux ou jeunes mineurs non accompagnés (JMNA), arrivés en France depuis moins de deux ans et ayant eu une radiographie pulmonaire (RP) de dépistage ou diagnostiqués pour une TM en Isère en 2018.

Résultats – En 2018, 1 694 adultes et enfants accompagnés et 1 830 JMNA ont eu une RP de dépistage. Le Clat 38 a dépisté 10 TM au sein de la population d'adultes et d'enfants accompagnés sur un total de 22 TM en Isère dans cette population (*Number Needed to Screen* (NNS) de 169 RP pour une TM) et 15 au sein des JMNA sur un total de 18 (soit un NNS de 143 et une prévalence de 837/100 000 dans cette population). Des interruptions de traitement ont été constatées chez 9 JMNA dont 4 ont été perdus de vue. Les TM dépistées sont majoritairement négatives bactériologiquement.

Discussion et conclusion – L'étude montre une prévalence élevée de la TM, ainsi qu'une pertinence de la RP dans le dépistage de cette population. Une meilleure connaissance de l'évolution des TM bactériologiquement négatives est nécessaire. Des difficultés administratives et sociales liées au statut des JMNA ont rendu difficile l'observance du traitement antituberculeux. Au-delà de l'évolution isolée des pratiques des Clat, les dispositifs institutionnels nationaux et locaux doivent participer à l'amélioration de la prise en charge des patients étrangers primo-arrivants en situation de précarité ayant une TM à travers une meilleure coordination et prise en compte de leur situation sociale (statut administratif, logement, nourriture).

Introduction – In 2018, the Isère department's tuberculosis prevention center (CLAT 38) reinforced its tuberculosis (TB) screening strategy targeting newly arrived migrants. This article details the results of TB screening and cases monitoring of these migrant populations in Isère that year.

Method – The data were retrospectively gathered for non-EU foreign nationals who had been residing in France less than two years, either without visas or residence permits, as well as asylum seekers and self-declared unaccompanied minor migrants (UMMs) in Isère in 2018.

Results – In 2018, 1,694 adults and families and 1,830 UMMs (85% of the UMMs in Isère in 2018) had chest X-rays taken. 10 TB cases were diagnosed this way, out of a total of 22 newly arrived adult migrants diagnosed with TB in 2018 in Isère; the *Number Needed to Screen* (NNS) was 169. Fourteen cases of TB were diagnosed in UMMs, out of a total of 18 who tested positive (i.e., a TB prevalence of 837 out of 100,000 UMMs and an NNS of 143). Interruption of treatment occurred for 9 UMMs; contact was lost with 4 of these. Most of the TB cases were smear and culture negative.

Discussion and conclusion – This study found a high prevalence of TB in these populations, particularly in UMMs. Chest X-rays are a highly efficient method of TB screening for newly arrived migrant populations. How smear and culture negative TB evolves without treatment is mostly unknown; more data are needed to guide clinicians. Treatment interruptions in UMM patients were closely tied to the administrative difficulties they experienced. On their own, the improvements being made in TB screening and monitoring practices are insufficient. A coordinated institutional response at the local and national level which effectively tackles food and housing insecurity, as well as the administrative difficulties faced by newly arrived migrant TB patients, is essential.

Mots-clés : Tuberculose maladie, Migrants, Dépistage radiologique, Observance médicamenteuse, Centre de lutte antituberculeuse

// **Keywords**: Tuberculosis disease, Migrants, X-ray screening, Medication compliance, Tuberculosis control center

Introduction

En 2018, l'incidence moyenne de la tuberculose en France métropolitaine était de 7,7 cas pour 100 000 habitants¹. L'Isère avait un taux de 7,6 cas pour 100 000 habitants cette même année. Ce taux masque de grandes disparités avec des incidences plus élevées chez les personnes nées à l'étranger et arrivées en France depuis moins de deux ans, notamment au sein de la population exilée^{1,2}. Les données épidémiologiques au sein de cette population, sont complexes à collecter du fait des difficultés d'accès aux soins, de l'errance liée à leur statut administratif³⁻⁶. La mise en œuvre de la lutte antituberculeuse, incluant le dépistage et la prise en charge de la tuberculose chez les personnes étrangères primo-arrivantes, est assurée en France par les centres de lutte antituberculeuses (Clat) et relève de la compétence de l'État. L'organisation de la lutte antituberculeuse n'est pas uniforme sur le territoire du fait de la grande variété de taille et d'organisation des Clat⁵ et des réglementations qui s'appliquent aux migrants selon leur situation administrative après leur arrivée en France.

De même qu'au niveau national⁷, le nombre de personnes migrantes primo-arrivantes, et plus particulièrement celui des mineurs non accompagnés, a augmenté en Isère entre 2016 et 2018. Le Clat 38 (géré par le Conseil départemental de l'Isère) a alors renforcé le dispositif de dépistage et de suivi des tuberculoses maladies (TM) au sein de cette population. Le service a adapté son activité. D'une part, les actions en direction des populations étrangères primo-arrivantes en situation de précarité ont été renforcées. D'autre part, les horaires et conditions d'accueil ont été modifiées : mise en place de plages de radiographie pulmonaire (RP) sans rendez-vous avec un rendu immédiat par un médecin lors d'une consultation (examen médical si nécessaire). Jusqu'en octobre 2018, le dispositif d'accueil des jeunes migrants non accompagnés (JMNA) au sein du Conseil départemental de l'Isère incluait une prise en charge systématique à leur arrivée ainsi qu'un hébergement avant l'évaluation de leur âge. Le lien avec l'association d'accueil a permis de proposer à chaque JMNA la réalisation d'une RP entre le moment d'arrivée et celui de l'évaluation de son âge.

Pour les adultes isolés et les enfants accompagnés, le dépistage leur était proposé par divers organismes (plate-forme de demandeurs d'asiles, structures d'hébergements, permanences d'accès aux soins, associations caritatives, ...) et lors de déplacements de l'unité de radiologie mobile au sein d'établissements d'hébergement pour personnes en situation de précarité.

Dans la perspective de recommandations à venir sur le dépistage des populations à risque de tuberculose⁸ et de la redéfinition du rôle et des missions des Clat actuellement en discussion, cet article présente les résultats de la lutte antituberculeuse (dépistage ciblé des TM respiratoires et suivi des TM) réalisée par le Clat 38 auprès de la population de personnes étrangères primo-arrivantes en situation de précarité.

Méthode

Cette étude est une analyse rétrospective des dossiers médicaux.

Population cible

La population incluse dans l'étude comprend les personnes étrangères primo-arrivantes en situation de précarité, éligibles au dépistage des TM respiratoires ainsi que celles porteuses de TM du 1^{er} janvier 2018 au 31 décembre 2018 en Isère (diagnostiquées ou non par le Clat 38).

Les personnes étrangères primo-arrivantes en situation de précarité sont définies par les deux catégories suivantes au sein de cet article :

- adultes isolés et enfants accompagnés arrivés en France depuis moins de deux ans, provenant de pays tiers (hors UE), sans visa, sans titre de séjour ou demandeurs d'asile déclarant avoir plus de 18 ans, pouvant être accompagnés d'enfants¹ ;
- jeunes migrants non accompagnés (JMNA), déclarant un âge de moins de 18 ans, qu'ils aient été reconnus ou non comme mineurs par l'Aide sociale à l'enfance.

Définitions

- La situation de précarité est définie comme « l'absence d'une ou plusieurs des sécurités permettant aux personnes et aux familles d'assumer leurs responsabilités élémentaires et de jouir de leurs droits fondamentaux. L'insécurité qui en résulte peut être plus ou moins étendue et avoir des conséquences plus ou moins graves et définitives. »⁹ Pour les patients de cette étude, il s'agit de situations administratives instables (en attente d'une réponse de demande d'asile, en situation irrégulière,..) ayant pour conséquence un accès au logement et à l'alimentation instable.
- Le traitement est considéré comme achevé lorsque le patient a pris au moins 80% d'un traitement antituberculeux complet.
- Le traitement est considéré comme arrêté lorsque le patient a pris moins de 80% d'un traitement antituberculeux complet.
- L'interruption de traitement correspond à l'arrêt du traitement déclaré par le patient. Le traitement interrompu peut avoir été achevé (reprise du traitement après l'interruption, ou interruption après que plus de 80% du traitement ait été pris par le patient).
- Les formes bactériologiquement négatives sont celles pour lesquelles la microscopie (BAAR), la PCR et la culture sont négatives.

Diagnostic des TM respiratoires

Un scanner thoracique était réalisé de façon systématique devant toute suspicion de TM respiratoire (atteinte pulmonaire, ganglionnaire intrathoracique ou pleurale).

Le diagnostic de TM respiratoire était posé en cas de bactériologie positive sur des prélèvements respiratoires. En cas de bactériologie négative, les critères suivants ont permis le diagnostic :

- images scannographiques évocatrices (localisation, association de nodules et de micronodules dont certains présentent des cavités...) identifiées par le radiologue et le médecin du Clat ;
- évolution favorable des images scannographiques sous traitement antituberculeux (évaluation réalisée à deux mois de la mise sous traitement antituberculeux par un scanner thoracique) ;
- la notion de contagé tuberculeux était également évocatrice (bien que non suffisante pour affirmer le diagnostic), mais en pratique peu retrouvée à l'interrogatoire.

Collecte et analyse des données

Les données ont été collectées à partir des déclarations obligatoires de tuberculose et du dossier médical informatique du patient par les médecins du Clat 38 dans un tableur Excel anonymisé. Les données suivantes ont été répertoriées : l'âge des patients, le pays d'origine, la date d'arrivée en France, les conditions d'hébergement et la situation administrative (demandeur d'asile ou non), les caractéristiques bactériologiques et anatomiques de la TM, l'introduction d'un traitement antituberculeux, la date de début du traitement, d'interruption du traitement, de fin du traitement, de perdu de vue. Des informations sur les actions menées auprès des associations et les dépistages par l'unité mobile ont également été utilisées.

Les adultes isolés et les enfants accompagnés d'une part, et les JMNA d'autre part font l'objet d'une prise en charge administrative et sociale différente. De ce fait, leurs modes d'entrées dans la filière de dépistage sont distincts. Les données concernant les deux populations ont donc été collectées et analysées séparément.

Indicateurs utilisés

Le *Number Needed to Screen* (NNS) correspond au nombre de RP à réaliser pour dépister un cas de TM respiratoire. Pour les JMNA, le nombre total d'arrivées en Isère en 2018 était connu et a permis de déterminer le taux de prévalence des TM. Celui-ci n'a pas été calculé pour les adultes isolés et les enfants accompagnés du fait de l'absence de données concernant le nombre total d'arrivées.

Résultats

Résultats du dépistage radiologique pour l'année 2018

Le Clat 38 a effectué 3 524 RP auprès de la population cible de cet article, 1 694 auprès des adultes isolés et enfants accompagnés et 1 830 auprès des JMNA. Il existe une augmentation de 43% du nombre de RP réalisées auprès de la population cible entre 2016 et 2018. Au total, 26 TM ont été dépistées par le Clat 38, dont 25 TM respiratoires.

Résultat du dépistage radiologique au sein de la population d'adultes isolés et d'enfants accompagnés

Le Clat 38 a diagnostiqué 10 TM respiratoires sur un total de 22 TM déclarées au sein de cette population en Isère en 2018. Le NNS était de 169.

La majorité des patients étaient des hommes (9 sur 10), originaires d'Afrique subsaharienne. Les caractéristiques de la population sont présentées dans le tableau 1. Un enfant accompagné a été diagnostiqué d'une TM respiratoire. À noter qu'une TM extra-respiratoire a été diagnostiquée par un médecin du Clat lors d'une consultation de rendu de la RP (non incluse dans les données concernant les TM respiratoires).

Les 10 patients ont eu une endoscopie bronchique. Les résultats de microscopie, PCR et culture sur les prélèvements respiratoires étaient négatifs pour 8 patients sur 10, aucune souche résistante n'a été mise en évidence. Les données sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 1

Caractéristiques de la population des 10 adultes et enfants accompagnés ayant une TM en Isère dépistée par le Clat 38 en 2018

	Adultes et enfants accompagnés ayant une TM dépistée par le Clat 38	
Homme	9	
Femme	1	
Âge médian (min-max)	25 (6-71)	
Pays d'origine		
	Afghanistan	1
	Guinée	3
	Mali	1
	République démocratique du Congo	3
	Roumanie	1
	Sénégal	1

TM : tuberculose maladie ; Clat 38 : Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère.

Tableau 2

Localisation et résultats bactériologiques des 10 TM dépistées par le Clat 38 chez les patients adultes et enfants accompagnés en Isère en 2018

	Adultes et enfants accompagnés ayant une TM dépistée par le Clat 38
TM respiratoire	10
dont atteinte pulmonaire pure	8
dont atteinte pleurale	1
associée à d'autres atteintes d'organes	1
Résultats des prélèvements respiratoires	
BAAR+, PCR+, Culture+	1
BAAR-, PCR+, Culture+	1
BAAR-, PCR-, Culture-	8

TM : tuberculose maladie ; Clat 38 : Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère.

Résultat du dépistage radiologique au sein de la population des JMNA

En Isère en 2018, 1 830 JMNA ont bénéficié d'une RP, soit 85% des 2 150 JMNA arrivés et identifiés. Le Clat a diagnostiqué 15 TM respiratoires sur un total de 18 en Isère. Le NNS était de 143. La prévalence de TM était de 837/100 000 (18 nouveaux cas de TM sur une population totale de 2 150 JMNA).

L'âge médian des patients était de 16 ans, la majorité était des hommes originaires de Guinée Conakry. Les caractéristiques de la population sont présentées dans le tableau 3.

Les caractéristiques des 15 TM respiratoires dépistées par le Clat chez les JMNA en 2018 en Isère sont détaillées dans le tableau 4. Un patient présentait une atteinte diffuse : parenchyme pulmonaire, médiastin, rachis dorsal.

Tableau 3

Caractéristiques de la population des 15 jeunes mineurs non accompagnés ayant une TM dépistée par le Clat 38 en 2018

	JMNA ayant une TM dépistée par le Clat 38	
Homme	14	
Femme	1	
Âge médian (min-max)	16 (15-17)	
Absence de logement fixe le jour du diagnostic	9	
Pays d'origine	Côte d'Ivoire	1
	Guinée	11
	Mali	1
	Sierra Léone	1
	Soudan	1

JMNA : jeune mineur non accompagné ; TM : tuberculose maladie ; Clat 38 : Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère.

Tableau 4

Localisation et résultats bactériologiques des 15 TM dépistées par le Clat 38 chez les jeunes mineurs non accompagnés en 2018

	JMNA ayant une TM dépistée par le CLAT 38
Atteinte respiratoire	15
dont pleurale	3
dont multiples atteintes	2
Nombre de patients ayant eu un prélèvement respiratoire	14
BAAR+	1
BAAR- PCR+	3
BAAR- PCR- Culture+	1
BAAR- PCR- Culture-	9
Détection de résistance sur l'antibiogramme	0

TM : tuberculose maladie ; Clat 38 : Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère.

Une endoscopie bronchique a été réalisée pour 13 patients, un patient a eu uniquement des BK crachats (positifs) et un patient a refusé tout prélèvement respiratoire. Neuf patients avaient des prélèvements respiratoires bactériologiquement négatifs.

La prise en charge des patients a été compliquée par une situation administrative instable : interruption de traitement... Deux cas cliniques illustrent les difficultés rencontrées pour un patient présentant une TB multirésistante et pour une patiente enceinte de trois mois (voir encadré).

Prise en charge des patients ayant une tuberculose maladie, traitement et hébergement

Le suivi du traitement par le Clat 38 impliquait un travail en binôme par les médecins et infirmières du service de façon rapprochée, plusieurs fois par semaine, si la situation le nécessitait.

Au sein des adultes isolés et des enfants accompagnés, 22 TM ont été diagnostiquées en Isère en 2018. Un traitement antituberculeux a été introduit pour les 22 patients et 11 patients ont été suivis pour leur traitement par le Clat 38. Tous ces patients ont achevé leur traitement ; parmi eux, 3 ont présenté des interruptions de traitement. Neuf patients n'étaient pas hébergés en début de traitement. Seul 1 des patients sans logement a présenté une interruption de traitement pendant la période d'absence d'hébergement.

Au sein de la population des JMNA, 18 cas de TM ont été diagnostiqués. Un traitement antituberculeux a été introduit pour les 18 patients, 17 ont été suivis par le Clat 38 pour leur traitement. Neuf patients (tous non reconnus mineurs administrativement) ont présenté des interruptions de traitement. Parmi ces patients, 5 ont achevé leur traitement (dont le patient ayant la TB multirésistante et la patiente enceinte) et 4 ont été perdus de vue après 2 mois de traitement (départ pour d'autres départements).

Sur les 18 patients JMNA, 12 n'ont pas été reconnus mineurs administrativement.

Discussion

Une population particulièrement vulnérable à la tuberculose

Le dispositif d'accueil des JMNA mis en place en Isère en 2018 nous a permis d'avoir un dénominateur fixe et ainsi d'estimer un taux de prévalence de TM au sein de cette population (837 pour 100 000). Ces données sont cohérentes avec celles présentées dans la littérature scientifique¹⁰, le Comede (Comité médical pour les exilés)² et Médecin du Monde¹¹. Ce taux est, comme dans d'autres études, supérieur à ceux des pays d'origine des patients estimés par l'OMS (Organisation mondiale de la santé)¹² (parcours migratoire chaotique précédant l'arrivée en France, conditions de vie précaires lors de l'arrivée en France,...)¹³.

Cas clinique 1

M. S. âgé de 16 ans, originaire de Sierra Léone, a été hospitalisé une semaine après son arrivée en Isère pour une toux fébrile. Le scanner et la fibroscopie bronchique mettent en évidence une tuberculose multi-résistante (microscopie positive). Le patient est pris en charge en hospitalisation pendant quatre mois (multiples effets secondaires conduisant à une hospitalisation prolongée), puis est sortant avec une penta-thérapie antituberculeuse. Un mois après la sortie d'hospitalisation il reçoit une notification de non reconnaissance de minorité. Le patient est hébergé pendant une semaine par sa famille d'accueil puis se retrouve sans hébergement. Le 115, les autorités administratives et sanitaires sont alertés de la situation. Le patient est hébergé ponctuellement la nuit dans des structures d'hébergement d'urgence, certaines nuits sont sans hébergement. Le patient ne prend qu'un seul repas fixe par jour. La prise du traitement devient alors très complexe avec une observance sporadique rapportée par le patient. Le patient est invité à se rendre pendant cette période tous les jours au Clat. Il n'y parvient pas, mais s'y rend au minimum trois fois par semaine.

Après 15 jours sans hébergement le patient est pris en charge dans une unité de lit halte soins santé, ce qui lui permet de finir son traitement.

Cas clinique 2

Mme D. âgée de 16 ans est originaire de Guinée ; 48 heures après son arrivée en Isère une opacité du lobe supérieur droit est mise en évidence sur la RP de dépistage. Une grossesse en début de 3^e mois est également diagnostiquée. La fibroscopie bronchique conduit au diagnostic de tuberculose pulmonaire (microscopie négative, PCR et cultures positives sur l'aspiration bronchique). La patiente est hospitalisée pour l'introduction du traitement.

Un mois et demi après le début du traitement, la patiente reçoit une notification de non reconnaissance de minorité. Elle est alors hébergée pendant 10 jours par sa famille d'accueil bénévolement. Le 115 est alerté de la situation, des solutions d'hébergement temporaires et ponctuelles sont proposés à la patiente, certaines nuits sont sans hébergement. La prise des repas est limitée à un repas fixe par jour. La patiente rapporte alors des interruptions de traitement à plusieurs reprises, elle se rend en consultation au minimum trois fois par semaine au Clat. Une solution pérenne est trouvée après un mois sans hébergement fixe. Au vu d'une cytolysse hépatique, le traitement est arrêté après cinq mois de traitement antituberculeux complet.

Place de la RP dans le dépistage des patients étrangers primo-arrivants en situation de précarité

Du point de vue de la littérature scientifique, la RP apparaît comme un moyen rentable de dépistage de la TM respiratoire chez les patients étrangers primo-arrivants en situation de précarité et provenant de pays à forte endémie tuberculeuse¹⁴⁻¹⁷. Mais les pratiques de dépistage de la TM ne sont pas homogènes d'un pays à l'autre¹⁸. Un dépistage basé uniquement sur la recherche de facteurs de risques ou de symptômes cliniques paraît trop peu discriminant chez les patients issus de pays à forte endémie tuberculeuse, ou dans une population à haut risque de TM¹⁷. La réalisation de la RP dans notre centre est suivie par une consultation médicale de rendu de résultat. Cette consultation est l'occasion de sensibiliser les patients à la problématique de la tuberculose et permet également de diminuer le nombre de patients perdus de vue (patients ne revenant pas à une consultation de résultat donnée à un autre moment).

Pour le dépistage de la tuberculose, les NNS rapportés dans la littérature scientifique sont très variables selon l'origine des populations migrantes (de 94 pour les patients d'origine Somalienne à 3 000 pour des patients d'origine Syrienne)^{16,19,20}. Dans notre étude, le NNS était de 169 pour les adultes isolés et

enfants accompagnés, et de 143 pour les JMNA, ce qui souligne la pertinence du dépistage radiologique dans cette population.

L'organisation du dépistage radiologique est complexe, notamment car il doit concerner aussi bien les personnes en situation régulière qu'irrégulière sur le plan administratif. Le travail en réseau mené par le Clat 38 (réunions d'informations auprès des associations et des partenaires, travail avec les administrations), l'« aller vers », l'accueil adapté, souple, sans rendez-vous, la possibilité d'un accès illimité à l'interprétariat médicalisé téléphonique ont permis de proposer un accès facilité au dépistage de la TM à ces populations.

Caractéristiques des formes de TM dépistées

Au sein de notre étude, 50% des TM dépistées par le biais de la RP sont bactériologiquement négatives chez des patients peu ou pas symptomatiques. Il existe peu d'études rapportant le devenir de ces tuberculoses. Une étude menée au Laos en 2012 retrouve une positivité de l'examen direct dans 8,5% des cas à deux ans²¹. En 2002, une étude anglaise a évalué l'impact sanitaire de la mise en place d'un traitement antituberculeux dans ce contexte²². Elle rapporte un bénéfice du traitement antituberculeux du fait du peu d'effets secondaires et du peu de risques de résistance dans cette situation.

Des recommandations américaines (CDC, ATS, IDSA) préconisent pour ce type de tuberculose un traitement antituberculeux de 4 mois²³.

Il reste donc une interrogation sur l'évolution naturelle de ces TM : aggravation du fait de conditions de vie précaires conduisant au risque de dissémination ou guérison « spontanée » avec des séquelles résiduelles ? La réalisation d'études complémentaires est nécessaire pour guider au mieux la prise en charge de ces patients.

Suivi du traitement antituberculeux suite au dépistage d'une TM

Pour les JMNA, l'observance du traitement s'avère particulièrement compliquée, avec un taux d'interruption du traitement de 50%.

La réalisation du dépistage des TM doit être impérativement suivie d'une prise en charge médicale et sociale pour introduire le traitement et s'assurer de son observance. Or, la population des JMNA non reconnus administrativement mineurs est particulièrement vulnérable (absence de soutiens familiaux, obstacles culturels et linguistiques, jeune âge, absence de cadre légal à leur situation administrative – considérés ni mineurs, ni majeurs –, absence de logement et de ressource). L'ensemble de ces patients a eu des périodes sans hébergement, le dispositif d'hébergement d'urgence étant saturé. Le Clat 38 a été en difficulté pour soutenir ces patients sur le plan social et administratif, non seulement du fait de l'absence d'assistante sociale au sein du Clat, mais également du fait du cloisonnement entre le travail médical et socio/administratif : absence d'interlocuteur identifié au niveau local comme au niveau national, renvoi de la problématique d'une instance à l'autre sans solution proposée... Cette situation a rendu complexe le suivi des patients et compromis l'observance du traitement, la problématique sociale/administrative des patients prenant le pas sur leur problématique médicale.

Limites de cette étude

Cette étude rétrospective a nécessité un retour sur les dossiers entraînant un risque de biais dans la collecte des données.

Malgré notre connaissance du taux de JMNA arrivés en 2018, notre étude porte sur un petit échantillon de patients porteurs d'une TM, ce qui limite la portée de nos résultats.

Le dépistage par RP a révélé un nombre conséquent de séquelles de tuberculose (non connues et non traitées antérieurement). Le recueil de données, insuffisant, n'a pas permis d'évaluer le nombre exact de séquelles, ni de donner une description de leur prise en charge.

Enfin la stratégie de dépistage ne peut pas être exhaustive et des patients appartenant à la population cible ont nécessairement échappé à la proposition d'un dépistage radiologique.

Conclusion

Le Clat est un acteur indispensable dans la prévention et le traitement de la TM auprès des populations les plus vulnérables. Le dépistage de la TM par RP auprès des personnes étrangères primo-arrivantes en situation de précarité est pertinent au vu des NNS (169 pour les adultes et enfants accompagnés et 143 pour les JMNA), mais également au vu des formes de TM dépistées peu parlantes sur le plan clinique.

Cette étude porte sur une population de 2 150 JMNA arrivés en 2018 et confirme un taux de prévalence de TM élevé au sein de cette population (837/100 000). Un nombre important de patients perdus de vue ou de ruptures partielles en cours de traitement ont également été mis en évidence (50% au sein des JMNA).

La prise en charge des patients porteurs d'une TM nécessite une continuité quel que soit le statut administratif des patients, au risque d'être confronté à des échecs de traitement ou à l'apparition de souches résistantes. La sectorisation et la segmentation des questions sociales et médicales est particulièrement préjudiciable au sein de cette population. En l'absence de dispositifs institutionnels nationaux et locaux permettant de répondre à l'insécurité alimentaire, à l'absence d'hébergement et à la précarité administrative des personnes primo-arrivantes présentant une TM, il est à craindre que la dissémination de la tuberculose se poursuive au sein de cette population après son arrivée en France. ■

Remerciements

Les auteurs remercient le Dr Guthmann, le Dr Blanc Jouvan et le Dr Mittaine, Françoise Leclerc du Sablon, Marie-Aleth Grard et Benjamin de Vulpillières pour leur relecture attentive et leurs conseils, le service des solidarités du département de l'Isère, l'ensemble du personnel du Clat 38.

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

- [1] Guthmann JP, Laporal S, Lévy-Bruhl D. La tuberculose maladie en France en 2018. Faible incidence nationale, forte incidence dans certains territoires et groupes de population. *Bull Epidemiol Hebd.* 2020;(10-11):196-203. http://beh.sante publiquefrance.fr/beh/2020/10-11/2020_10-11_1.html
- [2] Rustico J, Weinich L, Veisse A, Lefebvre O, Tambourindeguy M. Tuberculose chez les personnes exilées : une prévalence élevée et un parcours de santé marqué par de nombreuses difficultés. *Bull Epidemiol Hebd.* 2020;(10-11):203-9. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/10-11/2020_10-11_2.html
- [3] Saleri N, Centis R, D'Ambrosio L, Matteelli A, Migliori GB. Tuberculose et migrants. *La lettre du Pneumologue.* 2018; 21(6):367-72.
- [4] Dhavan P, Dias HM, Creswell J, Weil D. An overview of tuberculosis and migration. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2017;21(6):610-23.
- [5] Guthmann JP, Ait Belghiti F, Lévy-Bruhl D. Épidémiologie de la tuberculose en France en 2015. Impact de la suspension de l'obligation vaccinale BCG sur la tuberculose de l'enfant, 2007-2015. *Bull Epidemiol Hebd.* 2017;(7):116-26. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2017/7/2017_7_1.html

- [6] Hourdet A, Rénier M, Van de Steeg F, Rieutord G, de Champs Léger H. État de santé des patients se déclarant mineurs non accompagnés et non reconnus mineurs : enquête rétrospective au sein de la Permanence d'accès aux soins de santé de l'Hôtel-Dieu. *Bull Epidemiol Hebd.* 2020;(27):531-7. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/27/2020_27_2.html
- [7] Ministère de l'Intérieur. Chiffres clés. <https://www.immigration.interieur.gouv.fr/Info-ressources/Etudes-et-statistiques/Statistiques/Essentiel-de-l-immigration/Chiffres-cles>
- [8] Ministère des Solidarités et de la Santé. La feuille de route tuberculose 2019-2023. <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/feuille-de-route-tuberculose-2019-2023>
- [9] Joseph Wresinski. Grande pauvreté et précarité économique et sociale. Rapport présenté au nom du Conseil économique et social. Paris: CES; 1987. 113 p. <https://www.joseph-wresinski.org/fr/grande-pauvrete-et-precarite/>
- [10] Proença R, Mattos Souza F, Lisboa Bastos M, Caetano R, Braga JU, Faerstein E, *et al.* Active and latent tuberculosis in refugees and asylum seekers: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2020;20(1):838.
- [11] Rieutord G, de Champs Léger H, Caubarrere I, Corp E, Blacher J. Évaluation du dépistage de la tuberculose-maladie chez les étrangers en situation précaire dans un centre de santé de Médecins du Monde à Paris en 2012. *Bull Epidemiol Hebd.* 2015;(29):533-41. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2015/29/2015_29_2.html
- [12] World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2019. Geneva: WHO; 2019. 297 p. <https://www.who.int/publications/i/item/global-tuberculosis-report-2019>
- [13] Lönroth K, Mor Z, Erkens C, Bruchfeld J, Nathavitharana RR, van der Werf MJ, *et al.* Tuberculosis in migrants in low-incidence countries: Epidemiology and intervention entry points. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2017;21(6):624-37.
- [14] Aldridge RW, Zenner D, White PJ, Williamson EJ, Muzyamba MC, Dhavan P, *et al.* Tuberculosis in migrants moving from high-incidence to low-incidence countries: A population-based cohort study of 519 955 migrants screened before entry to England, Wales, and Northern Ireland. *Lancet.* 2016; 388(10059):2510-8.
- [15] Kim H-Y, Zishiri V, Page-Shipp L, Makgopa S, Churchyard GJ, Dowdy D, *et al.* Symptom and digital chest X-ray TB screening in South African prisons: Yield and cost-effectiveness. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2020;24(3):295-302.
- [16] World Health Organization. Rapid communication on the systematic screening for tuberculosis Geneva: WHO; 2020. 6 p. <https://www.who.int/publications/i/item/rapid-communication-on-the-systematic-screening-for-tuberculosis>
- [17] Mathez C, Bangala Y, Bady P, Zellweger JP. Active screening for pulmonary tuberculosis by chest x-ray among immigrants at the Swiss border. *Swiss Med Wkly.* 2007;137(45-46): 649-54.
- [18] Rendon A, Centis R, Zellweger JP, Solovic I, Torres-Duque CA, Robalo Cordeiro C, *et al.* Migration, TB control and elimination: Whom to screen and treat. *Pulmonology.* 2018;24(2):99-105.
- [19] Räisänen PE, Soini H, Tiittala P, Snellman O, Ruutu P, Nuorti JP, *et al.* Tuberculosis screening of asylum seekers in Finland, 2015-2016. *BMC Public Health.* 2020;20(1):969.
- [20] Bozorgmehr K, Razum O, Saure D, Joggerst B, Szecsenyi J, Stock C. Yield of active screening for tuberculosis among asylum seekers in Germany: A systematic review and meta-analysis. *Euro Surveill.* 2017;22(12):pii=30491. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.12.30491>
- [21] Okada K, Onozaki I, Yamada N, Yoshiyama T, Miura T, Saint S, *et al.* Epidemiological impact of mass tuberculosis screening: A 2-year follow-up after a national prevalence survey. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2012;16(12):1619-24.
- [22] Ormerod LP, Green RM, Horsfield N. Outcome of the treatment of culture negative tuberculosis (respiratory and non-respiratory): Blackburn 1996-2000. *J Infect.* 2002;45(2):88-9.
- [23] Nahid P, Dorman SE, Alipanah N, Barry PM, Brozek JL, Cattamanchi A, *et al.* Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. *Clin Infect Dis.* 2016;63(7):e147-e95.

Citer cet article

Grard S, Barbe A, Vareilles G, Larcher F, Brulet V. Données rétrospectives du dépistage radiologique et du suivi de la tuberculose maladie auprès de la population étrangère primo-arrivante, recueillies par le Centre de lutte antituberculeuse de l'Isère en 2018. *Bull Epidemiol Hebd.* 2021;(12):208-14. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/12/2021_12_1.html

ÉVALUATION MONÉTAIRE DES EFFETS SANITAIRES DES CANICULES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ENTRE 2015 ET 2020

// ECONOMIC EVALUATION OF HEATWAVES HEALTH EFFECTS IN FRANCE FROM 2015 TO 2020

Lucie Adélaïde¹, Olivier Chanel² (olivier.chanel@univ-amu.fr), Mathilde Pascal¹

¹ Santé publique France, Saint-Maurice

² Aix Marseille Univ, CNRS, AMSE, Marseille

Soumis le 05.03.2021 // Date of submission: 03.05.2021

Résumé // Abstract

Bien que les canicules soient les événements climatiques extrêmes les plus importants en termes de mortalité, leurs impacts sont rarement considérés sous un angle économique. Cette méconnaissance, couplée à une perception du risque qui demeure faible, s'avère un frein à l'action en matière d'adaptation. Nous proposons une évaluation monétaire des impacts sanitaires des canicules en France métropolitaine entre 2015 et 2020.

Méthode – Les indicateurs sanitaires suivis dans le cadre du Plan national canicule ont été utilisés pour appréhender les coûts des passages aux urgences et consultations SOS Médecins pour une sélection de causes liées à la chaleur. La mortalité en excès et la perte d'espérance de vie ont également été valorisées économiquement, ainsi que la perte de bien-être due aux restrictions d'activité. Une approche fondée sur le coût total de la maladie (coût direct, indirects et intangibles) et le consentement à payer a été utilisée.

Résultats – Entre 2015 et 2020, les impacts sanitaires étudiés représentent au total, selon la méthode choisie, autour de 22 ou de 37 milliards €. La mortalité en excès est majoritaire (16 milliards € lorsqu'exprimée en années de vie perdues, ou 30 milliards € lorsqu'exprimée à partir des décès en excès) et la restriction d'activité est évaluée à environ 6 milliards €.

Conclusions – Cette étude permet de mieux objectiver l'impact économique de ces événements climatiques extrêmes. Dans un contexte où les évolutions climatiques annoncent un accroissement des températures et des phénomènes de vagues de chaleur, pouvant conduire à une aggravation des impacts, ces résultats obtenus soulignent encore l'importance et l'urgence de mesures d'action permettant de renforcer l'adaptation aux canicules.

Although heat waves are the deadliest extreme weather events, their impacts are rarely considered from an economic perspective. This lack of knowledge, coupled with a low perception of this risk, is a barrier to the implementation of adaptation measures. We assessed the economic burden of the health impacts of heat waves in metropolitan France between 2015 and 2020.

Methods – We used emergency room visits and SOS Médecins visits for a selection of heat-related causes to assess their costs. Excess mortality and loss of life expectancy were also valued, as well as the loss of well-being due to restricted activity. Total cost-of-illness (direct, indirect and intangible costs) and willingness-to-pay approaches were used.

Results – Over the 2015-2020 period, the total health impacts studied represent around €22 or €37 billion depending on the method. Excess mortality dominates (€22 billion when based on years of life lost, or €30 billion when based on excess deaths) and activity restriction is estimated at around €6 billion.

Conclusion – This study allows to better objectify the economic impact of these extreme weather events. In a context where climate change results in an increase in temperatures and heat wave phenomena, which may lead to worsen the impacts, these findings underline the importance and urgency to implement measures allowing to strengthen adaptation to heat waves.

Mots-clés : Canicule, Mortalité, Impacts sanitaires de la chaleur, Évaluation économique, Changement climatique
// **Keywords**: Heatwave, Mortality, Health impacts of health, Economic assessment, Climate change

Introduction

Les canicules sont les événements climatiques extrêmes les plus meurtriers dans le monde et en France¹. Leurs caractéristiques évoluent rapidement sous l'influence du changement climatique, devenant de plus en plus fréquentes, longues, intenses, et

avec une répartition spatio-temporelle élargie². Bien qu'il n'existe pas de définition consensuelle des canicules au niveau international, certaines définitions répondent à des objectifs opérationnels. En France, le plan national canicule (PNC) organise à l'échelle départementale la réponse immédiate aux canicules jugées *a priori* les plus à risque pour la santé,

recommande les actions à mettre en place et liste les indicateurs sanitaires à surveiller en soutien de l'aide à la décision. Par ailleurs, les canicules sont rarement prises en compte dans les études économiques chiffrant l'impact des événements climatiques extrêmes car elles affectent peu les biens assurés, tels que les infrastructures, les cultures ou les habitations. La sous-estimation des risques et des impacts sanitaires des canicules, ainsi que la méconnaissance des répercussions socioéconomiques, s'avèrent être un frein à la mise en place d'actions en matière d'adaptation.

Nous décrivons ici une évaluation monétaire des impacts sanitaires des canicules en France métropolitaine entre 2015 et 2020, à partir des définitions et indicateurs suivis pour le PNC.

Méthode

L'analyse porte sur l'exposition aux canicules de la population des 96 départements métropolitains entre 2015 et 2020. Cette période est choisie pour garantir une bonne comparabilité des données de recours aux soins obtenues à partir du système de surveillance syndromique Sursaud®.

Données météorologiques et niveau d'alerte

Les critères du PNC sont utilisés pour identifier les périodes de canicules à partir des températures observées par Météo-France pour une station de référence par département, et pour estimer les impacts sur la morbidité et la mortalité³. Tous les jours entre juin et septembre, chaque département est classé selon un niveau de vigilance définissant le risque canicule à partir des prévisions de températures, gradué de vert (absence de risque) à rouge (risque maximal). Les classements quotidiens ont été obtenus auprès de Météo-France, et les niveaux orange et rouge caractérisent les épisodes de canicule.

Estimation des impacts sanitaires

Pour le recours aux soins et la mortalité, les calculs sont effectués au niveau départemental puis agrégés au niveau national. Un nombre de cas en excès négatif est considéré comme une absence d'effet de la chaleur.

Recours aux soins

Les passages aux urgences et consultations SOS Médecins pour des causes influencées par la chaleur sont obtenus quotidiennement par le système Sursaud®.

Les données, détaillées par âge, sexe, motif(s) de visite, et mentionnant l'indication d'une hospitalisation à la suite de la consultation, représentent environ 93% des passages aux urgences et 95% des consultations SOS Médecins. Les analyses portent sur les malaises, l'hyponatrémie, l'hyperthermie/coup de chaleur, les fièvres isolées et la déshydratation⁴. Les recours aux soins en excès pendant les canicules sont estimés en comparant les nombres observés à des valeurs de référence modélisées. Ces références sont calculées à partir de modèles de quasi-Poisson

contrôlant le jour de la semaine, le mois, l'année, et le nombre de recours codés toutes causes, afin de prendre en compte les variations des volumes d'activité et des codages. Pour des raisons de puissance statistique lors du calcul des valeurs de référence, nous nous sommes limités à trois classes d'âges (0-14, 15-64, 65 ans et plus).

Compte tenu de la difficulté d'intégrer l'influence possible de la pandémie de Covid-19 sur la modélisation des effectifs attendus, les analyses concernant les recours aux soins ne sont pas réalisées pour 2020.

Mortalité

Les estimations de la mortalité sont issues des bilans annuels réalisés par Santé publique France, qui s'appuient sur une méthode de comparaison aux années précédentes, dont la validité a été établie par ailleurs⁵. La surmortalité correspond à la différence entre la mortalité observée et la moyenne des décès observés pendant la même période sur les N années précédentes. Plusieurs valeurs de N, entre 1 et 5 ans, sont utilisées, ce qui permet d'apprécier la sensibilité de l'estimation au choix de la référence et de fournir une valeur centrale (moyenne des valeurs obtenues) et l'étendue (à partir des cinq valeurs obtenues). Ces analyses sont réalisées pour cinq classes d'âges, (0-14, 15-44, 45-64, 65-74 et 75 ans et plus), à partir des données de mortalité des communes informatisées de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Ces données informatisées représentent environ 80% de la mortalité totale annuelle en France⁵. Une extrapolation permet d'obtenir une estimation pour l'ensemble des communes.

Le nombre d'années de vie perdues est estimé à partir de ces données, en prenant comme référence l'espérance de vie moyenne de chaque classe d'âge.

Perte de bien-être

La perte de bien-être est approchée en considérant les restrictions d'activités associées au niveau de vigilance rouge. En effet, l'activation de ce niveau conduit par exemple à des recommandations sur l'évitement des déplacements et des activités physiques, le recours au télétravail, et à l'annulation d'événements. De plus, sur le plan physiologique, les températures observées en cas de vigilance rouge sont suffisantes pour induire des symptômes légers (fatigue, crampes, diminution des capacités cognitives...) chez la plus grande partie de la population. Cette situation correspond bien à la définition des jours d'activité restreinte⁶. L'indicateur utilisé est la population résidente dans les départements concernés par chaque jour en vigilance rouge. Il n'est pas affecté par la pandémie de Covid-19, et est donc calculé pour 2020 également.

Estimation des impacts monétaires

Les impacts monétaires sont exprimés en euros constants 2017.

Recours aux soins

L'analyse inclut les coûts médicaux directs (consultations, visites aux urgences, hospitalisations), les coûts indirects (perte de production) et la composante intangible qui représente la perte de bien-être et de qualité de vie pour le patient et son entourage (chagrin, peur, douleur, temps perdu...).

Le coût moyen d'un passage aux urgences sans hospitalisation de 151 € est utilisé⁷. Pour les consultations SOS Médecins, un coût moyen de 48 € est estimé en considérant les barèmes qui dépendent du jour et de l'heure de consultation. Un forfait supplémentaire de 5 € est attribué aux visites pédiatriques.

Concernant les hospitalisations, les causes n'étant pas détaillées, nous retenons le coût moyen d'une hospitalisation pour causes respiratoires (la chaleur étant un facteur de risque avéré de cette cause^{8,9}), aboutissant à 3 866 €¹⁰.

Les pertes de production sont estimées à partir d'un salaire moyen journalier brut de 104,24 €¹¹. Il est appliqué aux 71,5% des patients de 15 à 64 ans en activité, mais également à la même proportion d'enfants de moins de 15 ans, dont au moins un parent a dû prendre soin pendant le jour de la consultation ou pendant l'hospitalisation. Pour les passages aux urgences et les visites SOS Médecins non suivis par une hospitalisation, nous considérons qu'un jour de travail était perdu. Une durée moyenne de 6,7 jours d'hospitalisation¹² est prise en compte, suivie d'un arrêt maladie de durée équivalente¹³, soit au total 13,4 jours sans activité.

La composante intangible est estimée à partir du consentement à payer pour éviter un épisode morbide (le risque de passages aux urgences ou d'hospitalisation ici). En l'absence de valeurs établies pour la chaleur, nous considérons les valeurs utilisées pour la pollution de l'air : soit 267 € pour éviter un passage aux urgences¹³ et 1 454 € pour éviter une hospitalisation (moyenne de Ready et coll.¹³ et Chilton et coll.¹⁴).

Mortalité

La valorisation économique de la mortalité constitue une étape délicate d'un point de vue éthique et en l'absence de valeurs consensuelles, et se fait généralement en se fondant sur l'évaluation monétaire d'une vie statistique ou sur celle d'une année de vie perdue¹⁵. Nous présentons ces deux approches. La valeur d'une vie statistique choisie est celle recommandée pour l'évaluation des politiques publiques en France, soit 3,17 millions d'euros de 2017¹⁶, et elle sera appliquée au nombre de décès en excès. Pour la valeur d'une année de vie, en l'absence d'évaluation spécifique aux vagues de chaleur, nous reprenons également la valeur recommandée par Quinet¹⁶, soit 122 000 € de 2017. Notons qu'une alternative qui consiste à exploiter les travaux réalisés sur la pollution de l'air, aboutirait à une valeur de 82 000 € (moyenne des valeurs recommandées par Desaignes et coll.¹⁷ et Quinet¹⁶).

Perte de bien être

Nous adoptons la valeur de 43 € par jour d'activité restreinte recommandée par Ready et coll.¹³ et utilisée dans plusieurs études internationales¹⁸.

Prise en compte des incertitudes

Des fourchettes pour l'évaluation monétaire sont établies à partir de simulations de Monte Carlo qui combinent les incertitudes liées aux estimations statistiques des impacts sanitaires et celles liées aux valeurs économiques. Nous utilisons une approximation Normale de la distribution quasi-Poisson pour le recours aux soins, un tirage équiprobable parmi les cinq valeurs issues de la méthode de comparaison aux années précédentes pour la mortalité, et une variation de $\pm 33\%$ autour des valeurs économiques, en supposant une distribution triangulaire¹⁹. Ces fourchettes pour l'évaluation monétaire sont construites à partir des Percentiles 2,5 ($P_{2,5}$) et $P_{97,5}$ des simulations Monte Carlo.

Résultats

L'ensemble des 96 départements sauf trois (les Côtes-d'Armor, la Creuse et le Finistère) ont connu au moins une vague de chaleur sur la période 2015-2020, et de nombreux départements en ont connu plusieurs. Ainsi, 2 716 alertes journalières ont été relevées pour l'ensemble des 93 départements, soit en moyenne 29,2 jours d'alerte par département. Les données de santé sous-tendant l'évaluation monétaire sont présentées dans le tableau 1.

Sur les six années d'études, la mortalité s'avère la composante principale de l'évaluation économique (tableau 2). Elle totalise 30,2 milliards d'euros (IC95% [25,5-34,6]) lorsque fondée sur le nombre de décès, et 15,9 milliards d'euros (IC95% [13,6-18,2]) lorsque fondée sur les années de vie. Cette différence reflète la part importante des décès survenant chez des personnes âgées de 75 ans et plus (environ deux tiers des décès), dont l'espérance de vie est logiquement plus faible que celle du reste de la population générale.

Le recours aux soins en excès représente 31 millions d'euros (IC95% [25,8-35,8]) sur la période 2015-2019, principalement associé aux hospitalisations (figure 1). Au total, les passages aux urgences non suivis d'une hospitalisation sont valorisés à 4,3 millions d'euros, et les consultations SOS Médecins non suivies d'une hospitalisation 0,36 million d'euros. Plus d'un tiers (35,5%) des coûts en recours aux soins sont observés en 2019, qui a connu des pics de passages aux urgences, en particulier chez les personnes jeunes.

La perte de bien-être n'est calculée qu'en 2019 et 2020, seules années à avoir connu des vigilances rouges. Elle s'élève à 6,3 milliards d'euros (IC95% [5,1-7,5]), évaluation conséquente liée à l'importance de la population concernée (27 millions de personnes sur 2 jours en 2019 et 20 millions sur 4 à 5 jours en 2020).

Tableau 1

Mortalité et morbidité en excès durant les canicules de 2015 à 2020 en France métropolitaine

Année	Population exposée aux canicules	Population totale concernée par jour de vigilance rouge	Mortalité			Morbidité			
			Nombre de décès en excès [min-max]	Taux de décès en excès (pour 100 000 habitants exposés) [min-max]	Nombre d'années de vie perdues en excès [min-max]	Nombre de passages aux urgences en excès non suivis d'une hospitalisation [IC95%]	Nombre de visites SOS Médecins en excès non suivis par une hospitalisation [IC95%]	Nombre de passages aux urgences en excès suivis d'une hospitalisation [IC95%]	Nombre de visites SOS Médecins en excès suivis par une hospitalisation [IC95%]
2015	33 181 782	0	1 782 [1 396-2 169]	5,37 [4,21-6,54]	19 844 [14 443-25 628]	1 884 [1 450-2 337]	779 [630-929]	1 005 [744-1 286]	67 [33-97]
2016	20 511 564	0	516 [376-677]	2,52 [1,83-3,30]	7 261 [5 020-10 036]	274 [196-360]	121 [98-146]	211 [161-263]	11 [10-16]
2017	46 306 151	0	991 [596-1 532]	2,14 [1,29-3,31]	15 679 [9 705-24 720]	1 474 [1 147-1 826]	585 [482-689]	569 [407-757]	47 [27-63]
2018	48 547 206	0	1 988 [1 416-2 674]	4,09 [2,92-5,51]	28 547 [19 093-40 367]	1 729 [1 256-2 229]	711 [574-849]	1 072 [781-1 379]	56 [37-83]
2019	60 375 314	26 880 001	2 032 [1 234-3 053]	3,37 [2,04-5,06]	30 777 [18 744-47 181]	3 629 [2 834-4 457]	1 167 [924-1 411]	1 534 [1 071-2 044]	82 [49-117]
2020	50 096 631	20 085 347	2 317 [1 802-2 921]	4,63 [3,60-5,83]	30 363 [22 885-40 116]	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué

IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Tableau 2

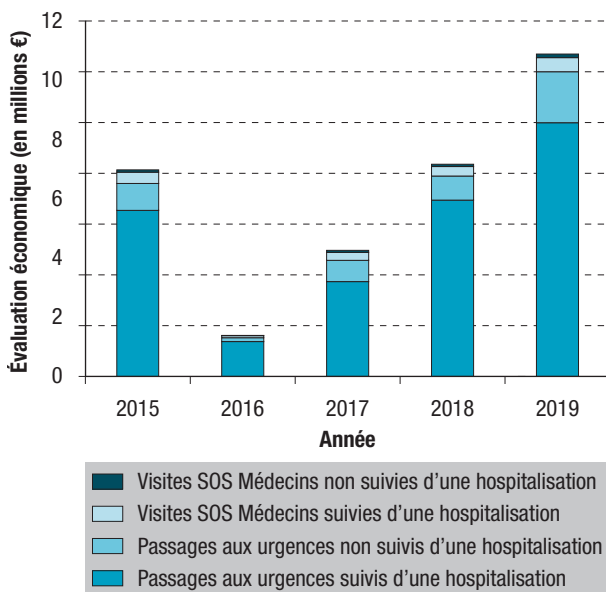
Évaluation économique des canicules de 2015 à 2020

	Recours aux soins (millions € ₂₀₁₇)		Mortalité exprimée à partir ...		Perte de bien-être (millions € ₂₀₁₇)	Total exprimé à partir ...	
 des décès en excès (millions € ₂₀₁₇) des années de vie perdues (millions € ₂₀₁₇)		... des décès en excès (millions € ₂₀₁₇)	... des années de vie perdues (millions € ₂₀₁₇)
2015	6,97 [4,96-9,25]	5 710 [4 190-7 340]	2 450 [1 800-3 150]	0	5 720 [4 200-7 350]	2 460 [1 800-3 160]	172 [126-221]
2016	1,38 [,98-1,84]	1 650 [1 230-2 080]	890 [660-1 120]	0	1 650 [1 230-2 080]	890 [660-1 120]	81 [60-102]
2017	4,24 [3,02-5,65]	3 330 [2 370-4 390]	1 990 [1 490-3 510]	0	3 340 [2 380-4 390]	1 990 [1 490-3 520]	72 [51-95]
2018	7,14 [5,00-9,66]	5 940 [3 620-8 060]	3 300 [2 010-4 460]	0	5 950 [3 630-8 060]	3 310 [2 010-4 470]	122 [75-166]
2019	10,90 [7,54-14,76]	6 310 [3 510-8 800]	3 680 [2 370-4 910]	2 320 [1 720-2 920]	8 640 [5 720-11 290]	6 010 [4 486-7 470]	143 [87-197]
2020	Non évalué	7 220 [5 330-9 140]	3 650 [2 680-4 612]	4 010 [2 960-5 040]	11 220 [9 060-13 420]	7 660 [6 100-9 790]	224 [165-283]
Total	30,63 [25,80-35,79]	30 165 [25 480-34 638]	15 946 [13 619-18 194]	6 327 [5 107-7 538]	36 526 [31 672-41 178]	22 273 [19 578-25 022]	814 [709-923]

Les intervalles entre crochets sont construits à partir des $P_{2,5}$ et $P_{97,5}$ des simulations Monte Carlo.

Figure 1

Évaluation économique du recours aux soins en excès durant les canicules de 2015 à 2019



En prenant en compte la mortalité exprimée à partir de la valeur d'une vie statistique, la morbidité et la perte de bien-être, et ramené à la taille de la population exposée, l'impact économique total de la mortalité s'établit en moyenne entre 72 € par habitant en 2017 et 224 € par habitant en 2020, pour un total sur la période de 814 € par habitant (tableau 2). Dans le détail, la valeur moyenne par habitant exposé à une canicule et par département varie entre 18 €/an pour la Lozère et 400 €/an pour le territoire de Belfort (figure 2).

Discussion

Cette analyse examine une partie des impacts des canicules, en se focalisant uniquement sur les événements les plus importants. L'impact économique est conséquent, avec environ 37 milliards € associés aux coûts directs, indirects et intangibles du recours aux soins, ainsi qu'aux coûts intangibles de la perte de bien-être et de la mortalité évaluée en termes de décès en excès. Cet impact est de 22 milliards € lorsque la mortalité en excès est exprimée en années de vie perdues.

Dans le détail, les coûts intangibles liés à la mortalité prématurée représentent la part majoritaire, soulignant un fardeau sociétal sous-estimé et largement invisible. Une autre partie importante porte sur les effets intangibles liés à la perte de bien-être, calculés en appliquant la valeur de 43 € par jour de vigilance rouge à toute la population des départements concernés. Il est possible que cette valeur, mesurant la restriction d'activité associée, ne s'applique qu'à une partie de la population, et soit décroissante selon le nombre de jours consécutifs concernés, ou selon l'origine de la restriction d'activité. Seules des études ad hoc permettraient d'affiner cette évaluation. Enfin, les recours aux soins ne représentent finalement qu'une très faible part du total, avec moins de 1%.

Une vingtaine d'études internationales seulement ont évalué l'impact économique des vagues de chaleur (voir, pour des revues récentes, Schmitt et coll.²⁰ et Wondmagegn et coll.²¹), parfois dans une ou quelques villes. Elles varient fortement dans la définition des épisodes, les indicateurs retenus, le calcul des cas attribuables ou en excès, et les choix monétaires, ce qui rend toute comparaison délicate. En Europe, Hunt et coll.²² estiment que la canicule de 2003 a conduit à 2 157 décès, soit 3,7 milliards €, et Hübler et coll.²³ estiment que les vagues de chaleur sont actuellement responsables d'environ 4 500 décès par an en Allemagne, de 100 millions € de coûts d'hospitalisation et de 540 millions € de pertes de productivité (voire 2,4 milliards € en cas de canicule extrême). Watkiss et coll.²⁴ prévoient environ 27 000 morts en Europe par an sur la période 2011-2040, qu'ils évaluent à 30 milliards €.

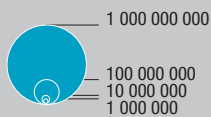
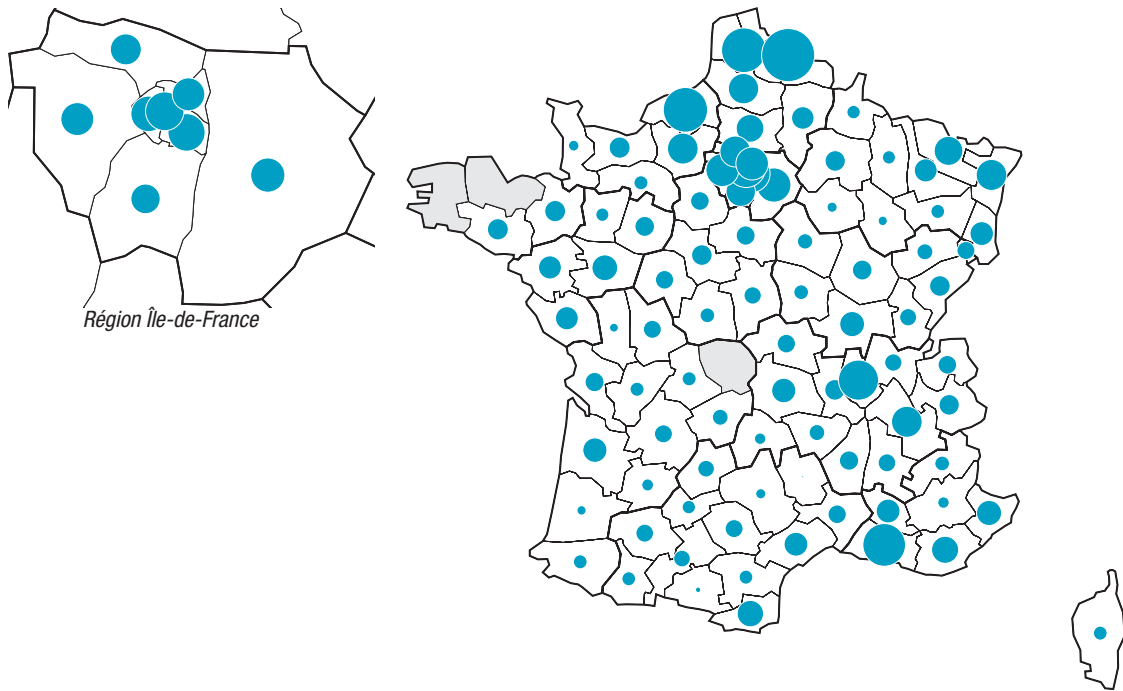
Notre analyse s'appuie sur les données sanitaires et monétaires disponibles. Concernant les impacts sanitaires, ils sont sous-estimés, la littérature ayant mis en évidence de nombreux effets délétères de la chaleur, en matière de recours aux soins, d'effets sur la santé au travail, sur la santé mentale, ou encore périnatale. De même, les impacts économiques en termes de productivité et de temps de travail ne sont pas pris en compte alors qu'ils peuvent être conséquents²⁵. Concernant les données monétaires, plusieurs hypothèses ont dû être faites, et les résultats sont présentés sous forme de fourchettes donnant des ordres de grandeur jugés raisonnables en l'état actuel des connaissances. Les variations les plus importantes sont associées aux choix sous-tendant la valorisation économique de la mortalité et de la perte de bien-être. Nous avons choisi des valeurs classiquement utilisées pour la pollution de l'air, faisant l'hypothèse que les pertes d'espérance de vie induites par ces deux risques étaient comparables. Cette hypothèse est cohérente au vu des travaux épidémiologiques les plus récents sur la chaleur extrême et la santé²⁶.

La pandémie de Covid-19, par ses conséquences sanitaires et sociétales, a affecté nos évaluations pour l'année 2020. D'abord, en nous conduisant à ne pas prendre en compte les recours aux soins, malgré une dynamique épidémique faible pendant l'été, du fait d'incertitudes importantes dans le calcul des nombres attendus de passages aux urgences et de visites SOS Médecins. En effet, le premier confinement ayant entraîné une diminution du recours aux soins suivi d'une augmentation, suggérant un retard de prise en charge des patients²⁷, il était encore trop tôt pour déterminer si l'été 2020 avait présenté le même profil atypique.

Ensuite, nous avons dû vérifier l'absence de biais induit par l'épidémie de Covid-19 avant d'inclure la mortalité en excès pour 2020. Durant les jours de vigilance canicule de l'été 2020 et dans les départements concernés, moins de 100 décès Covid-19 ont été recensés à l'hôpital et en institution²⁸, pour environ 2 300 décès en excès durant les canicules. Cela suggère une potentielle, mais faible, surestimation

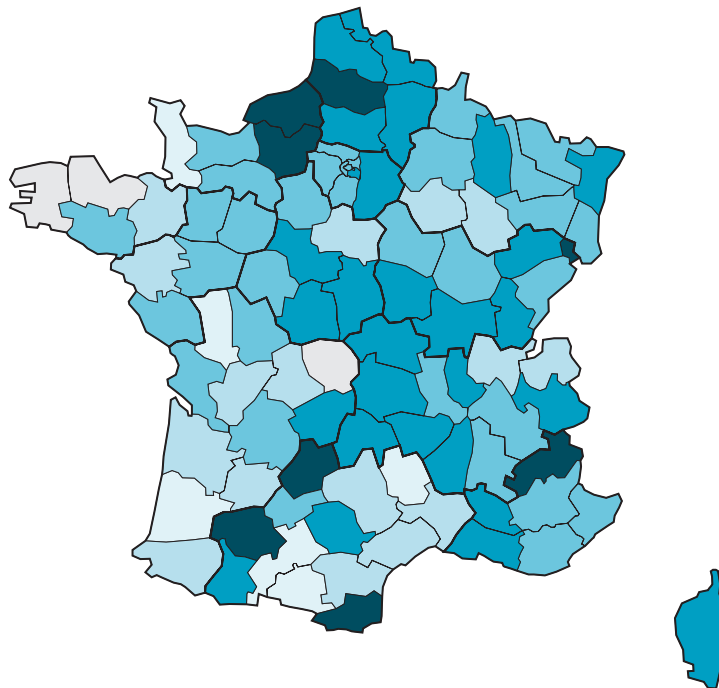
Figure 2

Évaluation économique moyenne annuelle (en haut) et par habitant (en bas) des impacts sanitaires des canicules de 2015 à 2020 en France métropolitaine, par département



Evaluation moyenne (en euros)

□ Départements non concernés par une canicule entre 2015 et 2020



Evaluation moyenne par habitant (en euros)

□ [15-50]	□]50-100]	□]100-150]	□]150-250]
■]250-400]	□ Départements non concernés par une canicule entre 2015 et 2020		

Sources : SUR-SAUD, 2015-2020 ; Insee, 1999-2020 ; Santé publique France, 2021.

de la mortalité liée aux vagues de chaleur en 2020. Elle se traduirait par une surévaluation de 320 millions € de l'évaluation monétaire totale de 11,2 milliards € correspondant aux décès en excès, soit moins de 3%. Enfin, concernant les pertes de bien-être, l'indicateur retenu n'est pas affecté par la pandémie de Covid-19. Toutefois, les confinements successifs vécus par la population ont pu modifier la valeur monétaire qu'elle attribue à un jour d'activité restreinte, à la baisse par un effet d'accoutumance aux restrictions d'activité, comme à la hausse du fait de préférences exacerbées pour la liberté d'action.

Ainsi, malgré la mise en place d'un plan de prévention depuis 2004, les canicules continuent d'avoir un impact sanitaire et économique fort en France. Depuis 2015, on observe une exacerbation de la fréquence, de la durée, de l'extension géographique et de l'intensité des vagues de chaleur, se traduisant par des impacts sanitaires conséquents. Sous l'influence du réchauffement climatique, on peut s'attendre dans les 30 prochaines années, à un épisode comparable à 2015 tous les trois ans environ²⁹. Les victimes des canicules récentes peuvent être considérées comme les premières victimes identifiables du changement climatique en France.

La situation climatique évolue rapidement : en 2020, trois régions ont été placées en vigilance rouge pendant quatre à cinq jours, et la mortalité y a été conséquente, notamment pour les plus de 75 ans (1 377 décès en excès) et, de manière inédite, dès 45 ans lors de la 2^e vague (+18% ; 202 décès en excès pour les 45-64 ans)³⁰. Les canicules étant des événements climatiques extrêmes dont les impacts sont rarement considérés sous un angle économique, cette étude permet de mieux objectiver leur impact économique. Dans un contexte où les évolutions climatiques annoncent un accroissement des températures et des phénomènes de vagues de chaleur, pouvant conduire à une aggravation des impacts sanitaires et économiques, les résultats obtenus soulignent l'importance et l'urgence de mesures d'action permettant de renforcer l'adaptation aux canicules. Ces mesures doivent également viser à réduire les inégalités sociales de santé, tout en étant complémentaires des politiques d'atténuation du changement climatique. ■

Remerciements

Olivier Chanel remercie les ANR GREEN-Econ (ANR-16-CE03-0005), et EUR-AMSE (ANR-17-EURE-0020), ainsi que l'Initiative d'Excellence d'Aix-Marseille Université – A*MIDEX pour leur soutien. Nous remercions Guillaume Boulanger (Santé publique France, Direction santé environnement travail) pour sa lecture attentive et ses suggestions, Perrine de Crouy-Chanel (Santé publique France, Direction appui, traitements et analyses de données) pour l'assistance géomatique et trois relecteurs anonymes pour leurs remarques pertinentes.

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

- [1] World Meteorological Organization. WMO Statement on the state of the global climate in 2019. Geneva: WMO; 2020. 40 p. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10211
- [2] Core Writing Team. Pachauri RK, Meyer LA (eds). Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC; 2014. 151 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- [3] Pascal M, Laaidi K, Ledrans M, Baffert E, Caserio-Schönemann C, Le Tertre A, *et al.* France's heat health watch warning system. *Int J Biometeorol.* 2006;50(3):144-53.
- [4] Atiki N, Pascal M, Wagner V. Influence de la chaleur sur quelques causes de recours aux soins d'urgences en France métropolitaine durant les étés 2015-2017. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(1):9-14. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/1/2019_1_2.html
- [5] Wagner V, Ung A, Calmet C, Pascal M. Évolution des vagues de chaleur et de la mortalité associée en France, 2004-2014. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(16-17):320-5. http://beh.sante-publiquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018_16-17_1.html
- [6] US Environmental Protection Agency. Final ozone NAAQS regulatory impact analysis. North Carolina: US EPA; 2008. 558 p.
- [7] Cour des comptes. Rapport public annuel 2019. Les urgences hospitalières : des services toujours trop sollicités. Paris: Cour des comptes; 2019. 29 p. <https://www.ccomptes.fr/system/files/2019-02/08-urgences-hospitalieres-Tome-2.pdf>
- [8] Song X, Wang S, Hu Y, Yue M, Zhang T, Liu Y, *et al.* Impact of ambient temperature on morbidity and mortality: An overview of reviews. *Sci Total Environ.* 2017;586:241-54.
- [9] Martínez-Solanas È, Basagaña X. Temporal changes in the effects of ambient temperatures on hospital admissions in Spain. *PLoS One.* 2019;14(6):e0218262.
- [10] Rafenberg C. Estimations des coûts pour le système de soins français de cinq maladies respiratoires et des hospitalisations attribuables à la pollution de l'air. *Études & documents.* 2015(122):1-36.
- [11] Institut national de la statistique et des études économiques. Salaires dans les entreprises. Montrouge: TEF, édition 2018 – Insee Références. 2018. 5 p. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3303417?sommaire=3353488>
- [12] Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Health Data 2019. OECD.Stat. <https://stats.oecd.org/Index.aspx?ThemeTreeId=9>
- [13] Ready R, Navrud S, Day B, Dubourg R, Machado F, Mourato S, *et al.* Benefit Transfer in Europe: How Reliable Are Transfers between Countries? *Environ Resour Econ.* 2004;29(1):67-82.
- [14] Chilton S, Covey J, Jones-Lee M, Loomes G, Metcalf H. Valuation of health benefits associated with reductions in air pollution. Final report. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra); 2004. 85 p.
- [15] Hammit JK, Morfeld P, Tuomisto JT, Erren TC. Premature deaths, statistical lives, and years of life lost: Identification, quantification, and valuation of mortality risks. *Risk Anal.* 2020; 40(4):674-95.
- [16] Commissariat général à la stratégie et à la prospective. Rapport de mission présidée par Quinet E. L'évaluation socio-économique des investissements publics. Paris: CGSP; 2013. 351 p.
- [17] Desaignes B, Ami D, Bartczak A, Braun-Kohlová M, Chilton S, Czajkowski M, *et al.* Economic valuation of air pollution mortality: A 9-country contingent valuation survey of value of a life year (VOLY). *Ecol Indic.* 2011;11(3):902-10.

- [18] Hunt A, Ferguson J, Hurley F, Searl A. Social costs of morbidity impacts of air pollution. OECD Environment Working Papers, n°99. Paris: Editions OCDE; 2016. 77 p.
- [19] Clean Air for Europe (CAFE) programme. Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE – Volume 3: Uncertainty in the CAFE. Oxford: AEA Technology Environment; 2005. 53 p. <https://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/>
- [20] Schmitt LHM, Graham HM, White PCL. Economic evaluations of the health impacts of weather-related extreme events: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(11):1105.
- [21] Wondmagegn BY, Xiang J, Williams S, Pisaniello D, Bi P. What do we know about the healthcare costs of extreme heat exposure? A comprehensive literature review. *Sci Total Environ*. 2019;657:608-18.
- [22] Hunt A, Boyd R, Taylor T, Kovats S, Lachowycz K, Watkiss P, *et al.* Report on the costs of the hot summer of 2003. Climate change impacts and adaptation: Cross-regional research programme. Project E – Quantify the cost of impacts and adaptation. London: Department of Environment, Food and Rural Affairs (Defra); 2007. 93 p.
- [23] Hübler M, Klepper G, Peterson S. Costs of climate change: The effects of rising temperatures on health and productivity in Germany. *Ecol Econ*. 2008;68(1-2):381-93.
- [24] Watkiss P, Horrocks L, Pye S, Searl A, Hunt A. Impacts of climate change in human health in Europe. PESETA-Human health study. Seville: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies; 2009. 60 p.
- [25] Borg MA, Xiang J, Anikeeva O, Pisaniello D, Hansen A, Zander K, *et al.* Occupational heat stress and economic burden: A review of global evidence. *Environ Res*. 2021;195:110781.
- [26] Armstrong B, Bell ML, de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho M, Leon Guo Y-L, Guo Y, Goodman P, *et al.* Longer-term impact of high and low temperature on mortality: An international study to clarify length of mortality displacement. *Environ Health Perspect*. 2017;125(10):107009.
- [27] Santé publique France. Covid-19 et continuité des soins – Continuer de se soigner, un impératif de santé publique. Saint-Maurice: Santé publique France; 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2020/covid-19-et-continuite-des-soins-continuer-de-se-soigner-un-imperatif-de-sante-publique>
- [28] Pascal M, Lagarrigue R, Laaidi K, Boulanger G, Denys S. Have health inequities, the COVID-19 pandemic and climate change led to the deadliest heatwave in France since 2003? *Public Health*. 2021;194:143-5.
- [29] Ung A, Corso M, Pascal M, Laaidi K, Wagner V, Beaudeau P, *et al.* Évaluation de la surmortalité pendant les canicules des étés 2006 et 2015 en France métropolitaine. Saint-Maurice: Santé publique France; 2019. 47 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/evaluation-de-la-surmortalite-pendant-les-canicules-des-etes-2006-et-2015-en-france-metropolitaine>
- [30] Santé publique France. Bulletin de santé publique canicule. Bilan été 2020. Canicule et santé. Saint-Maurice: Bulletin de santé publique (BSP); 2020. 10 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-canicule.-bilan-ete-2020>

Citer cet article

Adélaïde L, Chanel O, Pascal M. Évaluation monétaire des effets sanitaires des canicules en France métropolitaine entre 2015 et 2020. *Bull Epidemiol Hebd*. 2021;(12):215-23. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/12/2021_12_2.html