

OCTOBRE 2026
ÉTAT DES CONNAISSANCES

**Impacts sanitaires susceptibles
de survenir à la suite de
situations environnementales
exceptionnelles (SEE)**

Compilation de la littérature scientifique consultée

Résumé

Impacts sanitaires susceptibles de survenir à la suite de situations environnementales exceptionnelles

Compilation de la littérature scientifique consultée

Ce document, élaboré par Santé publique France, constitue un référentiel destiné à aider les professionnels de santé, et plus particulièrement les épidémiologistes et évaluateurs de risques, dans leur mission d'anticipation et de gestion des impacts sanitaires liés aux situations environnementales exceptionnelles (accidents industriels, inondations, tempêtes, feux de forêt, séismes, canicules, sécheresses, etc.).

À travers une démarche méthodique, il propose une analyse structurée des enjeux de santé publique, permettant d'identifier avec précision les pathologies prioritaires à surveiller dès la phase de crise, qu'elles soient induites par l'événement lui-même ou indirectement via ses conséquences (dégâts matériels, mesures de gestion, etc.). En s'appuyant sur des données bibliographiques actualisées (au premier trimestre 2026) et sur l'expérience de terrain accumulée par l'agence, ce référentiel offre un cadre robuste pour définir des indicateurs épidémiologiques pertinents et déployer des outils de surveillance adaptés, à l'image des outils de surveillance syndromiques (ex : tableaux de bord SurSaUD®).

Au-delà de son utilité immédiate pour les équipes de Santé publique France et leurs acteurs locaux (services d'urgence, SOS Médecins, Samu, etc.), ce document vise aussi à sensibiliser et à coordonner l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion de crise (soins, secours, sécurité). Il a pour objectifs d'installer une surveillance épidémiologique cohérente avec les actions menées sur le terrain, comme suivre les impacts des mesures de gestion engagées (regroupement, coupures d'eau, etc.), de suivre les pathologies selon les types et intensités d'exposition, d'adapter l'offre de soins aux pathologies pressenties.

En somme, le travail engagé sur ce référentiel pose les fondations d'une approche proactive dans la gestion des risques sanitaires, en combinant rigueur scientifique, expérience pratique et coopération inter-institutionnelle. Il incarne ainsi une avancée importante dans la préparation et la réponse aux défis posés par les situations environnementales exceptionnelles, tout en restant ouvert à l'évolution des connaissances et des pratiques.

MOTS-CLÉS : SITUATIONS ENVIRONNEMENTALES EXCEPTIONNELLES, RISQUES NATURELS, ACCIDENTS INDUSTRIELS, INONDATIONS, TEMPÊTES, FEUX DE FORÊT, SÉISMES, VAGUES DE CHALEUR, SÉCHERESSES, CHANGEMENT CLIMATIQUE, SURVEILLANCE SANITAIRE, IMPACTS PSYCHOLOGIQUES, PRÉVENTION

Citation suggérée : Pirard, P, Arnaud Mathieu A. *Impacts sanitaires susceptibles de survenir à la suite de situations environnementales exceptionnelles. Compilation de la littérature scientifique consultée*. Saint-Maurice : Santé publique France, 2026. 69 p. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr

ISSN : 2609-3286 / ISBN-NET : 978-2-37986-098-0 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE - DÉPÔT LÉGAL : OCTOBRE 2026

Abstract

Potential Health Impacts Resulting from Exceptional Environmental Situations Compilation of the Scientific Literature Reviewed

This document, developed by Santé publique France, serves as a reference framework designed to support healthcare professionals—particularly epidemiologists and risk assessors—in anticipating and managing the health impacts of exceptional environmental events (industrial accidents, floods, storms, wildfires, earthquakes, heatwaves, droughts, etc.).

Through a methodical approach, it provides a structured analysis of public health challenges, enabling the precise identification of priority pathologies to monitor from the outset of a crisis. These may be directly caused by the event itself or indirectly through its consequences (material damage, management measures, etc.). Drawing on updated bibliographic data (as of Q1 2026) and the agency's field experience, this framework offers a robust foundation for defining relevant epidemiological indicators and deploying tailored surveillance tools, such as syndromic surveillance systems (e.g., the SurSaUD® dashboards).

Beyond its immediate utility for Santé publique France teams and their local partners (emergency services, SOS Médecins, SAMU, etc.), the document also aims to raise awareness and foster coordination among all stakeholders involved in crisis management (healthcare, emergency response, security). Its objectives include establishing epidemiological surveillance that aligns with on-the-ground actions, such as tracking the impacts of implemented measures (evacuations, water supply disruptions, etc.), monitoring pathologies based on exposure types and intensities, and adapting healthcare services to anticipated health issues.

In summary, the work undertaken for this reference framework lays the groundwork for a proactive approach to health risk management, combining scientific rigor, practical experience, and inter-institutional collaboration. It thus represents a significant step forward in preparing for and responding to the challenges posed by exceptional environmental situations, while remaining open to the evolution of knowledge and practices.

KEY WORDS: EXCEPTIONAL ENVIRONMENTAL EVENTS, NATURAL HAZARDS, INDUSTRIAL ACCIDENTS, FLOODS, STORMS, FOREST FIRES, EARTHQUAKES, HEAT WAVES, DROUGHT, CLIMATE CHANGE, PUBLIC HEALTH MONITORING, PSYCHOLOGICAL IMPACTS, PREVENTION

Auteurs

Philippe Pirard, coordonnateur de thématiques, Direction des maladies non transmissibles et traumatismes

Arnaud Mathieu, chargé de missions, Direction Santé Environnement Travail

Relecteurs

Élise Daudens-Vaysse, chargé de projet et d'expertise scientifique, Direction des régions, Santé publique France Hauts-de-France

Olivier Catelinois, épidémiologiste, Direction des régions, Santé publique France Occitanie

Julien Jean, responsable de l'Unité développement, structuration et partenariats, Direction Santé Environnement Travail

Énora Cléro, épidémiologiste, Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection - ASNR

Guillaume Boulanger, responsable de l'Unité qualité des milieux de vie et du travail et santé des populations, Direction Santé Environnement Travail

Mathilde Pascal, chargée de projets scientifiques, Direction Santé Environnement Travail

Yann Le Strat, directeur scientifique, Direction générale de Santé publique France

Table des matières

1. Préambule.....	6
1.1. Catégories d'événements étudiés.....	6
1.2. Les enjeux en matière de santé publique	7
2. Objectifs du référentiel.....	8
3. Matériels et méthode	9
4. Liste des situations environnementales exceptionnelles étudiées	10
5. Accident sur un site industriel	11
5.1. Effets directs sur la santé humaine.....	11
5.2. Effets indirects sur la santé humaine	14
6. Les inondations	16
6.1. Effets directs sur la santé humaine.....	16
6.2. Effets indirects sur la santé humaine	18
7. Les tempêtes et vents violents	19
7.1. Effets directs sur la santé humaine.....	19
7.2. Effets indirects sur la santé humaine	20
8. Les feux de forêts.....	21
8.1. Effets directs sur la santé humaine.....	21
8.2. Effets indirects sur la santé humaine	23
9. Les séismes	24
9.1. Effets directs sur la santé humaine.....	24
9.2. Effets indirects sur la santé humaine	26
10. Les vagues de chaleur	28
10.1. Effets directs sur la santé humaine.....	28
10.2. Effets indirects ou combinés des vagues de chaleur	33
11. Les sécheresses	35
11.1. Effets directs sur la santé humaine.....	35
11.2. Effets indirects sur la santé humaine	36
12. Effets sur la santé humaine des dégâts matériels induits	39
12.1. Les dégâts des bâtiments.....	39
12.2. La destruction des systèmes d'adduction d'eau.....	40
12.3. Les coupures d'électricité	41
12.4. La coupure des axes de communication et l'inaccessibilité aux soins.....	42
13. L'évacuation des populations et le regroupement de personnes	43
14. La perception des risques, les perturbations sociales et les effets psychologiques	45
15. Synthèse	47
Tableau 1 : Croisement des scénarios d'exposition aux catastrophes et à leurs conséquences et des effets sur la santé (effets à court terme < 2 semaines - 1 mois)	48
Tableau 2 : Croisement des scénarios d'exposition aux catastrophes et leurs conséquences et des effets sur la santé (effets à long terme > 1 mois)	50
16. Références et documents utiles	52

1. PRÉAMBULE

1.1. Catégories d'événements étudiés

Deux catégories de situations environnementales exceptionnelles (SEE) sont considérées dans ce document sur les effets sanitaires : les accidents industriels et les aléas environnementaux.

Un accident industriel se définit comme un événement accidentel mettant en jeu des produits ou des procédés dangereux employés au sein du site. Il peut entraîner immédiatement, mais aussi à plus long terme, des conséquences graves pour la santé du personnel et des riverains, les biens ou l'environnement.

Les aléas environnementaux sont définis par huit principaux risques naturels prévisibles sur le territoire national : les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain, les avalanches, les feux de forêt, les cyclones et les tempêtes¹.

Ce document développe l'état des connaissances épidémiologiques relatif aux impacts sur la santé de situations environnementales exceptionnelles pour lesquelles Santé publique France dispose de ressources et des retours d'expériences de leur investigation (accidents industriels non nucléaires ou radiologiques, inondations, séismes, feux de forêts, cyclones et tempêtes, canicules).

Les effets sur la santé (ou impacts sur la santé) sont des modifications de l'état de la santé résultant d'une exposition à une source environnementale composant ou induite par un événement environnemental tel que présenté plus haut. Les effets sur la santé des événements sanitaires exceptionnels peuvent être directs, c'est-à-dire directement liés à l'événement lui-même ou indirects, c'est-à-dire résultant de l'enchaînement d'événements, par le biais de mécanismes tels que les interactions entre événements environnementaux, des éléments de la gestion de la crise...

Selon les temps d'exposition de la population et le délai de latence entre l'exposition et les effets attendus sur la santé, on distinguera :

1. Les effets sur la santé à court terme de l'exposition immédiate (effets aigus ou immédiats). Ces effets, sont observés au moment de l'événement et dans le mois suivant ;
2. Les effets sur la santé à moyen et long termes de l'exposition immédiate. Ce sont les effets différés qui surviennent à distance de l'événement, au-delà d'un mois après l'événement et jusqu'à plusieurs années après ;
3. Les effets sur la santé à long terme de l'exposition chronique. Ce sont les effets liés à une exposition continue ou répétée sur une longue période. Ceux-ci peuvent notamment apparaître du fait de la surexposition de la population à des composés toxiques émis et déposés dans l'environnement lors de l'accident.

¹ Ministère de la transition écologique. Prévention des risques naturels. 2026. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/prevention-risques-naturels>

1.2. Les enjeux en matière de santé publique

Les événements exceptionnels induisent généralement au fur et à mesure de leur déroulement de nouvelles situations d'exposition pouvant avoir leurs conséquences propres sur la santé des populations. Cette cinétique induit et guide les opérations de recueil d'informations afin d'identifier des critères d'alerte et d'évaluer les impacts sur la santé afin de mettre en place des dispositifs de veille ou de surveillance sanitaires pertinents.

L'hypothèse d'analyse des situations sanitaires induites par ces événements est que, si chaque scénario de SEE est unique et paraît *a priori* complexe, celui-ci peut être découpé en sous-scénarios (induits par la SEE) dont les conséquences sur la santé sont reproductibles, notamment pour ce qui concerne les types de population touchée et les effets attribuables sur la santé.

Dès les premières heures qui suivent un accident industriel majeur ou un aléa environnemental (voire leur combinaison), collecter les informations et évaluer l'importance des dommages et impacts sont essentiels pour aider la décision et la gestion.

Une préparation en amont est donc indispensable pour organiser et permettre ces recueils dans les temps. L'identification des effets possibles sur la base de la littérature scientifique et des retours d'expérience passée est une des premières étapes nécessaires de cette préparation.

Cette identification doit notamment permettre la définition d'indicateurs pertinents préalablement aux SEE, pour définir et organiser une surveillance épidémiologique systématique des effets sur la santé à court, moyen voire au long terme. Une partie de ces indicateurs pourra notamment être intégrée dans le système de surveillance sanitaire des urgences et des décès (SurSaUD®)², pour suivi et analyse.

² [Surveillance syndromique - SURSAUD®](#)

2.OBJECTIFS DU RÉFÉRENTIEL

Ce document vise à Identifier les conséquences et les effets sur la santé, liés à différentes situations exceptionnelles et faciliter ainsi la mise en place en temps voulu d'un dispositif pertinent et ainsi :

1. Anticiper les besoins de surveillance épidémiologique
 - Identifier les pathologies à suivre à moyen et long termes, afin d'évaluer leur pertinence dans le cadre d'une surveillance adaptée aux contextes post-catastrophes.
2. Guider l'action en situation de crise
 - À court terme : déterminer les pathologies prioritaires à surveiller immédiatement après la survenue de situations d'urgence environnementale ou sanitaire (SEE).
 - À moyen/long terme : identifier les enjeux de santé publique émergents, afin d'orienter les demandes d'informations complémentaires aux partenaires et d'activer, renforcer ou déployer les outils de surveillance ou d'investigation épidémiologique adaptés.
3. Réviser notamment les indicateurs de surveillance syndromique
 - Présenter les pathologies d'intérêt à court terme, qui ont servi de base à la définition des indicateurs intégrés dans les tableaux de bord de surveillance syndromique SurSaUD.

3. MATÉRIELS ET MÉTHODE

Ce document contient une synthèse de l'état des connaissances des impacts sur la santé que peuvent entraîner différents événements environnementaux et différentes situations d'expositions qui en découlent souvent. Ces connaissances ont été collectées durant une vingtaine d'années, sur la base de réponses organisées par Santé publique France (base Tiki Wiki³ et projet Epicata⁴). Il s'agit de synthétiser ces connaissances sous la forme d'un référentiel présentant pour chaque SEE, les impacts directs ou indirects sur la santé observés à différents termes (court, moyen, long termes) lors de contextes documentés dans la littérature scientifique et donc susceptibles d'apparaître en cas de situation d'exposition à une SEE équivalente. Cette restitution a été complétée et réactualisée à partir de la revue parapluie effectuée entre 2018 et 2024 par Santé publique France sur les risques sanitaires en lien avec le changement climatique et d'intérêt pour la France (Pascal Mathilde *et al.*, 2026). Le présent document reprend des paragraphes présentés dans ce document changement climatique (parfois dans leur intégralité) avec l'objectif de rassembler la présentation de l'ensemble des effets pouvant être induits par la survenue d'une catastrophe et de ses conséquences. Pour respecter l'éthique de publication, les chapitres concernés sont en italique dans le texte et accompagnés de la référence du rapport à la fin chaque extrait. Par ailleurs, le guide s'inspire des modèles de tableaux initiés par les cellules régionales des Antilles et de Guyane en 2014 pour répondre à ces mêmes enjeux.

Bien qu'établi sur la base de données des littératures nationale et internationale engrangées depuis 2001, ce document ne prétend pas être exhaustif et est susceptible d'évoluer en fonction de la littérature publiée au fil de l'eau.

Ce document ne traite pas des effets sur la santé des accidents nucléaires ou radiologiques majeurs, ni ceux liés aux situations d'attentat. Néanmoins, certains types d'impacts sanitaires ayant fait l'objet d'études dans des situations post-accidents nucléaires ou radiologiques ont été présentés pour illustrer les problématiques liées à la perception des risques ou à l'impact sur la santé humaine des évacuations ou des regroupements de personnes.

³ Fiches réponses aux astreintes épidémiologiques de Santé publique France – document interne.

⁴ Fiches réflexes internes à Santé publique France définies spécifiquement pour répondre aux SEE (2013/14) – document interne.

4. LISTE DES SITUATIONS ENVIRONNEMENTALES EXCEPTIONNELLES ÉTUDIÉES

- Accident sur un site industriel (incendie, émission d'un panache de fumée ou d'un nuage de produits potentiellement toxiques, fuite et écoulement de produits potentiellement toxiques)
- Les inondations
- Les tempêtes et vents violents
- Les feux de forêts
- Les séismes
- Les canicules
- Les sécheresses
 - Les situations consécutives à une SEE et susceptibles d'induire des effets sanitaires
 - Coupures et ruptures d'adduction d'eau
 - Coupures d'électricité
 - Rupture des voies de communication et regroupement, perturbations sociales et effets

Les tableaux en fin de document présentent les effets sur la santé susceptibles de survenir consécutivement à différents types de SEE documentées d'après une revue de la littérature présentée ci-après.

5.ACCIDENT SUR UN SITE INDUSTRIEL

La survenue d'un accident sur un site industriel peut prendre plusieurs formes et entraîner plusieurs types d'expositions pouvant être délétères pour la santé de façon immédiate ou différée. Chaque type d'exposition a ses effets propres. Ainsi l'explosion aura un effet direct et immédiat sur la santé lié à la propagation de l'onde de pression. Elle aura aussi des effets directs et indirects, immédiats et différés du fait des dégâts matériels induits par l'explosion. Enfin, la libération de produits toxiques dans l'air, dans l'eau, ou par l'intermédiaire de la contamination des sols sera source d'exposition et d'effets sanitaires potentiels à court, moyen et/ou long termes.

5.1. Effets directs sur la santé humaine

5.1.1 Les effets traumatiques liés à l'onde de pression

Les barotraumatismes surviennent lorsque la personne est exposée à une variation brutale de pression (lésions de blast pulmonaires primaires – effets de l'onde de choc = du souffle). Les lésions sont graves voire létales quand elles touchent des organes vitaux ; les organes creux (poumon, oreille) sont particulièrement concernés. Le barotraumatisme auditif, avec ou sans rupture tympanique, et le traumatisme sonore (atteinte de l'oreille interne sans lésion visible) peuvent entraîner des séquelles : surdité, acouphènes (Rivière *et al.*, 2008).

Il peut y avoir des blessures de tous types par projection d'objets comme des bris de verre (lésions de blast secondaires) ou par projection de la victime contre une structure (lésions de blast tertiaires). Ces blessures peuvent être à l'origine du décès et de séquelles définitives.

5.1.2 Les effets liés à la chaleur

On observe fréquemment des brûlures à des degrés variables lors d'une explosion associée à un flux thermique (BLEVE⁵) ou lors d'un incendie secondaire. Ces brûlures peuvent être cutanées ou internes (en cas d'inhalation).

5.1.3 Les effets liés à l'émission de substances toxiques dans l'air, l'eau, les sols

L'intensité et la nature des lésions dépendent de la nature de l'agent toxique, de la dose (concentrations environnementales initiales, de la durée du rejet, de la durée d'exposition) et de la voie d'exposition : inhalation, contact cutané et muqueux, ingestion (pollution de ressources en eau potable, de zones de production alimentaire...). Les paramètres physico-chimiques (inflammabilité, gaz lourd ou léger) et les propriétés toxicologiques    différents termes déterminent la dangerosité du produit. Il faudra également envisager la formation de sous-produits de combustion ayant des effets sur la santé.

Les dangers en rapport avec une exposition aiguë de substances toxiques sont le plus souvent immédiats et réversibles ; cependant, ils peuvent être de survenue différée ou responsables de séquelles définitives (fibrose pulmonaire, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), voire être mortels).

⁵ BLEVE : *Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion* ou Vaporisation explosive d'un liquide porté à ébullition. « Un BLEVE est causé par la ruine complète d'un réservoir pressur  s   contenant un liquide dont la température est très supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique ». Cette définition nécessite de préciser la manière dont se produit la ruine complète du réservoir, et ce qu'on entend par « température très supérieure à la température d'ébullition » (Inéris. Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs - Le BLEVE, phénoménologie et modélisation des effets, 2017/ DRA-17-164793-09921A.

Plusieurs types de symptômes peuvent ainsi être provoqués par un accident industriel suite à l'exposition à diverses substances. Ces effets attendus sont répertoriés, substance par substance et en fonction des caractéristiques des expositions, dans des fiches élaborées et mises à disposition sur le portail des substances chimiques de l'Inéris (Inéris, 2024) et le portail des substances chimiques toxiques de l'ATSDR (ATSDR, 2024).

Ainsi, du point de vue de la santé publique, il s'agit de s'assurer que la surveillance à mettre en œuvre est ciblée et efficace face aux risques identifiés.

Pour évaluer les impacts d'une SEE sur la santé, il faut :

- Identifier toutes les expositions et les effets sanitaires significatifs, en collaboration avec les évaluateurs de risques (Inéris, Anses, CAP-TV).
- Adapter le dispositif de surveillance sanitaire prévu dans le cadre du projet de réponse de Santé publique France aux SEE.

Quelques exemples de sujets d'impacts sur la santé à interroger, selon les indices d'effets partagés :

Atteintes du système nerveux central

- Nausées, vomissements, céphalées, coma, sensations vertigineuses, avec ébriété, hébétude, état confusionnel, perte de connaissance peuvent être rencontrés dans le cadre d'expositions par exemple à l'**acétone**, **benzène**, **toluène**, **trichlorofluorométhane** (réfrigérant odorant), **xylène**, **chlore**, **cyanure d'hydrogène**, **cyanure de potassium**, **cyanure de sodium**, **monoxyde de carbone**, **propanol**, **styrène**.
- Troubles cognitifs et la mémoire par exposition par exemple aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (**HAP**), **benzène**, **xylène**, **toluène**, **monoxyde de carbone**.

Troubles auditifs

- Possibles par exposition par exemple aux **HAP**, **benzène**, **xylène**, **toluène**.

Marqueurs d'atteinte de la peau

- Une éruption d'acné sur plusieurs personnes peut faire penser à des contacts récents avec notamment des niveaux élevés de **dioxines** ou de **PCB**.
- Irritations cutanées par action détergente, par exemple des **HAP**, **benzène**, **xylène**, **toluène** voire effets irritants de l'**iode** (nuage rose).
- Brûlures et escarres, notamment au contact de **phosphore blanc** (acide **phosphorique**, fumée blanche).

Affections et infections oculaires

- Des conjonctivites et irritations oculaires sont possibles après l'exposition par exemple à l'**acétone**, l'**acide chlorhydrique**, l'**acide fluorhydrique**, l'**acide nitrique**, l'**acide phosphorique**, l'**acide sulfurique**, l'**ammoniac**, le **chlore**, le **dioxyde de soufre**, l'**iode** (nuage rose), le **méthanol** (lésions oculaires graves si ingestion). Des atteintes oculaires sévères sous forme d'opacité cornéenne et d'épisodes inflammatoires récurrents sur des années suite au contact avec du **phosphore blanc**, **toluène**, **trichlorofluorométhane** (réfrigérant odorant), **xylène** (nocif par inhalation et contact cutané).

Affections ORL et respiratoires hautes

- Des brûlures des voies aériennes supérieures, bronchiolite ou douleurs rétro sternales sont possibles après l'exposition par exemple à l'**acide chlorhydrique**, à l'**acide fluorhydrique**, l'**acide nitrique**, l'**acide phosphorique**, l'**acide sulfurique**, l'**ammoniac**, le **chlore**, le **dioxyde de soufre**, l'**iode** (nuage rose), le **méthanol**, les **oxydes d'azote** (nuage roux). Des irritations respiratoires après contacts avec du **phosphore blanc**, du **propanol** du **styrène**, du **toluène** du **xylène** (nocif par inhalation et contact cutané).

Affections et surinfections respiratoires basses (pneumopathies...)

- Elles sont possibles après l'exposition par exemple à l'**acide chlorhydrique**, à l'**acide fluorhydrique**, à l'**acide nitrique**, à l'**acide phosphorique**, à l'**acide sulfurique**, à l'**ammoniac**, au **cyanure d'hydrogène**, au **cyanure de potassium**, ou au **cyanure de sodium**. Des irritations respiratoires après contacts avec du **phosphore blanc**.
- Œdème aigu du poumon (OAP) (parfois avec un délai de quelques jours), fibrose pulmonaire, BPCO sont possibles après l'exposition par exemple à l'**acide chlorhydrique** ou à l'**acide fluorhydrique**, à l'**acide nitrique**, à l'**acide phosphorique**, à l'**acide sulfurique**, à l'**ammoniac**, au **cyanure d'hydrogène**, au **cyanure de potassium**, au **cyanure de sodium**, au **dioxyde de soufre**, à l'**iode** (nuage rose), au **monoxyde de carbone**, aux **oxydes d'azote** () et au **phosphore**.

Anoxie

- Risque d'anoxie en présence de **phosphore blanc** ou de **monoxyde de carbone** en atmosphère confinée par exemple.
- Cyanoses par exemple après expositions au **chlore**, au **cyanure d'hydrogène**, au **cyanure de potassium**, au **cyanure de sodium**, au **monoxyde de carbone**.

Asphyxie (parfois avec un délai de quelques jours)

- L'asphyxie est possible après l'exposition par exemple à l'**acide chlorhydrique** ou à l'**acide fluorhydrique**, à l'**acide nitrique**, à l'**acide phosphorique**, à l'**acide sulfurique**, à l'**ammoniac**, à l'**argon** ou au **monoxyde de carbone**.

Asthme

- Manifestations possibles après l'exposition par exemple à l'**acide chlorhydrique** ou à l'**acide fluorhydrique**, à l'**acide nitrique**, à l'**acide phosphorique**, à l'**acide sulfurique**, à l'**ammoniac** ou au **dioxyde de soufre**.

Toxicité hépatique

- Des perturbations du fonctionnement du foie sont possibles par exemple après l'exposition récente à des niveaux importants de **dioxines**.

Atteintes du système immunitaire

- Elles ont été observées par exemple après l'exposition prolongée à des niveaux importants de **dioxines**

Troubles du système endocrinien et de la fonction de reproduction

- Ces troubles peuvent apparaître suite à une exposition prolongée à des niveaux importants de **dioxines**. De même, durant la grossesse, il existe un risque pour le développement chez l'enfant après exposition au **toluène** (faible toxicité aiguë) par exemple.

Perturbations du développement du système nerveux

- Ils peuvent apparaître par exemple suite à une exposition prolongée à des niveaux importants de **dioxines**.

Maladies cardiovasculaires (infarctus, collapsus...)

- Du fait de la toxicité du **cyanure d'hydrogène**, du **cyanure de potassium** ou du **cyanure de sodium** par exemple.
- Mort foudroyante pouvant notamment être provoquée par l'exposition au **cyanure d'hydrogène**, au **cyanure de potassium** ou au **cyanure de sodium**.
- Arrêt cardiorespiratoire possible après exposition **monoxyde d'azote**.

Atteinte rénale

- Des atteintes rénales sont notamment possibles après l'exposition à l'**acétone**.

Troubles psychologiques (stress aigu, dépression)

- Ceux-ci sont susceptibles d'apparaître suite à la perception olfactive du **cyanure d'hydrogène**, à la forte odeur piquante du **dioxyde de soufre**, à la forte odeur inconfortable du **styrène** par exemple.

5.2. Effets indirects sur la santé humaine

Des effets indirects peuvent survenir à la suite d'un accident industriel du fait de l'exposition aux dégâts matériels consécutifs à l'accident (cf. chap. 10) comme la destruction des systèmes d'adduction d'eau potable (10.2), les coupures d'électricité (10.3), ou la gêne pour l'accès aux soins (10.4). Ils peuvent aussi être liés à l'impact des mesures de remédiation décidées par les pouvoirs publics (évacuation ou regroupement des populations) (11).

Les accidents industriels, tels que les explosions ou les rejets toxiques, peuvent entraîner des pollutions diffuses et persistantes des sols et des écosystèmes, avec des répercussions pouvant être majeures sur la santé humaine. Par exemple, la contamination des surfaces agricoles par des métaux lourds (comme le plomb, le cadmium ou le mercure) ou des composés organiques persistants (comme les dioxines) peut se traduire par une bioaccumulation dans les chaînes alimentaires, exposant les populations locales à des risques accrus de maladies chroniques, de troubles neurologiques ou de cancers.

Les sols et les eaux souterraines peuvent rester contaminés plusieurs années après l'accident, affectant la qualité des récoltes et la santé des habitants via l'ingestion de denrées polluées.

La dégradation des écosystèmes et la pollution des terres agricoles, souvent difficilement estimées dans l'évaluation immédiate des accidents, peuvent générer des impacts sanitaires à long terme, notamment pour les populations les plus vulnérables, qu'il sera nécessaire d'évaluer selon les contextes et les expositions documentées.

Par ailleurs, lors de la survenue de l'accident, les personnes peuvent percevoir leur situation ou leur exposition comme pouvant induire des risques pour leur santé à court comme à long terme. Cette perception peut être source de stress chronique ou de modification de comportements (addiction) pouvant induire à leur tour des effets sur la santé mentale mais aussi somatiques au niveau individuel (Gupta, 2013). Cette perception peut aussi générer des augmentations d'actes médicaux à l'échelle collective (Cléro *et al.*, 2021). En outre l'ensemble de ces impacts peut induire des situations durables de perturbations sociétales elles-mêmes sources de violences et d'impacts psychosociaux. Ces effets indirects sont de ce fait traités dans les chapitres correspondants à ces conséquences spécifiques.

6. LES INONDATIONS

Les précipitations intenses provoquées par des orages violents stationnaires ou des successions d'orages localisés peuvent entraîner des crues rapides ou d'importants ruissellements ou coulées de boues. Le temps de réponse peut être très rapide sur un petit bassin versant. Les seuils critiques de précipitations sont variables selon les régions. Ce type de crue est typique des régions de climat méditerranéen.

Une crue brutale peut aussi être provoquée par rupture de barrage. Ce type d'inondation se caractérise par sa violence, l'importance des dégâts matériels et le risque vital encouru par les habitants présents pour les personnes situées sur le passage de l'inondation (Verger *et al.*, 2003a).

Les fronts froids stationnaires ou ondulant des perturbations océaniques sont souvent associés à une large bande de pluie et entraînent généralement des crues lentes de cours d'eau (temps de réponse lent sur un grand bassin versant). La surface du territoire touché peut parfois être très importante. Les personnes seront surtout concernées par les conséquences d'une inondation prolongée (ORS Picardie, 2005).

L'inondation par submersion survient en période de tempête. Les dégâts des deux événements se surajoutent. Le phénomène peut parfois être brutal et violent (Xynthia) (Motreff *et al.*, 2013a; Raguenaud *et al.*, 2012a).

Les effets sanitaires des inondations résultent d'expositions directes (contacts avec l'eau) et/ou indirectes (liées aux conséquences matérielles) de l'événement (Tunstall *et al.*, 2006).

6.1. Effets directs sur la santé humaine

- **À court terme**

Décès, noyades, blessures de gravité diverses (électrocutions, blessures, lacérations, perforations)

La survenue de ces effets est immédiate (Du *et al.*, 2010). Les facteurs de risque associés sont « être de sexe masculin » (prises de risque + réparations), habiter un logement sans étage, être en voiture, sortir de l'habitation, traverser le flot (FitzGerald *et al.*, 2010). Beaucoup de ces facteurs sont liés au comportement de la personne (Zhong *et al.*, 2013).

Hypothermie

La survenue de cet effet peut être immédiate (hypothermie) (Du *et al.*, 2010).

Arrêt cardiaque

La survenue d'arrêts cardiaques peut survenir décalée de quelques jours (Michelozzi and de' Donato, 2014). Classiquement on observe un excès des arrêts cardiaques dans les 5 jours qui suivent l'événement traumatique.

Blessures infectées, dermatites, conjonctivites, infections ORL, leptospirose, infections gastro-intestinales d'origine hydrique (E. Coli entéropathogène, Shigella, hépatites A ou E, giardiase, campylobactériose), infections d'origine vectorielle.

Elles sont liées au contact avec de l'eau souillée. Les précipitations extrêmes et les inondations peuvent remobiliser les pathogènes présents dans l'environnement et contaminer les sources d'eaux potables, notamment les eaux souterraines. Elles peuvent ainsi conduire à des

épidémies d'infections entériques et gastro-intestinales (Andrade *et al.*, 2018; Kraay *et al.*, 2020; Mavrouli *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2024a). Les voies d'exposition incluent le contact direct avec l'eau contaminée, la participation aux opérations de nettoyage post-inondation ou la consommation d'aliments exposés à l'eau contaminée (Mavrouli *et al.*, 2022).

Selon les germes en cause, le délai d'incubation peut varier d'une journée (coronavirus) à 10-11 jours (*Campylobacter*, *Cryptosporidium*). Ce risque semble toutefois modéré dans les pays développés (Ahern and Kovats, 2006). Dans certaines régions exposées aux inondations, certaines conditions peuvent favoriser, selon la saison, la multiplication d'animaux vecteurs de certaines maladies comme la dengue, le Zika ou le Chikungunya.

Par exemple, une méta-analyse met en évidence des augmentations significatives de maladies gastro-intestinales (RR = 1,10 [1,08 - 1,13]), de diarrhées (RR = 1,11 [1,04 - 1,20]) et de shigelloses (RR = 1,38 [1,18 - 1,62]) dans les jours ou semaines suivant une inondation (Yang *et al.*, 2024b). Les inondations peuvent également être associées à une augmentation des pathologies dermatologiques infectieuses et non infectieuses, en lien avec l'exposition à des eaux polluées ou à des conditions d'hygiène dégradées (Dayrit *et al.*, 2018; Yang *et al.*, 2024b).

*Enfin, les précipitations et les inondations peuvent créer des conditions favorables à la prolifération de vecteurs ou de réservoirs tels que les moustiques ou les rongeurs, augmentant ainsi le risque de transmission de maladies vectorielles [52, 54]. Des précipitations extrêmes à Montpellier en 2014 ont par exemple été associées à une augmentation de la population d'Aedes albopictus (moustique tigre) (Mavrouli *et al.*, 2022). Les études actuelles montrent cependant des résultats contrastés de l'influence des précipitations extrêmes. En effet, la violence des précipitations peut détruire des gîtes larvaires et conduire à une baisse des contaminations, puis des augmentations peuvent être observées les mois suivants au fil de la reconstruction des gîtes larvaires (Coalson *et al.*, 2021). Pascal Mathilde *et al.*, 2026.*

- **À long terme**

Mortalité à long terme

La mortalité à long terme peut être le résultat des différents impacts sur une communauté touchée ainsi que sur la santé des personnes qui la composent. Certaines études mettent en évidence un excès de mortalité lié à des inondations (Li *et al.*, 2007; Stephens *et al.*, 2007). Une étude de la mortalité dans les communes inondées du Royaume-Uni portant sur 319 inondations n'a cependant pas mis en évidence d'excès de mortalité un an après les inondations. Cette étude attribue cette absence d'impact à un probable biais d'intégration des données de migration des habitants post-inondation (Milojevic *et al.*, 2011).

*Une méta-analyse de trois études en Asie portant sur les effets sur la mortalité totale dans les moins de 6 mois (de 4 jours à 24 semaines) suivant une inondation met en évidence une augmentation de 26% [IC 95% 10:46] de la mortalité après une inondation. Une seule étude, au Royaume-Uni, a exploré les effets à plus de 6 mois, et souligne une diminution significative de la mortalité un an après les inondations (Yang *et al.*, 2024a). Pascal Mathilde *et al.*, 2026.*

Santé respiratoire

*Les précipitations extrêmes et les inondations pourraient être associées à une dégradation de la santé respiratoire, et notamment à une augmentation des manifestations d'asthme dans les jours et mois suivants (Peirce *et al.*, 2022). Par exemple, une étude aux États-Unis rapporte une augmentation de 11% [2:21] des exacerbations d'asthme chez l'enfant les jours de fortes précipitations (Peirce *et al.*, 2022). Des effets sur le développement de l'asthme sont également suggérés, expliqués par l'augmentation de l'humidité, la prolifération de moisissures ainsi que la dégradation de la qualité de l'air intérieur (Peirce *et al.*, 2022). Pascal Mathilde *et al.*, 2026.*

Complications de grossesses

En affectant la santé physique et mentale des femmes enceintes, les inondations peuvent avoir un impact sur la normalité du cours de la grossesse ainsi que de son issue (Alderman *et al.*, 2012; Tong *et al.*, 2011; Xiong *et al.*, 2008).

Troubles psychologiques

Une augmentation significative des taux de suicide a été constatée après les inondations ((Li *et al.*, 2007; Stephens *et al.*, 2007).

Cf. chapitre 14 : Effets sanitaires liés à la perception des risques et au mode d'implication des personnes.

Effets sur les recours aux soins (Pascal Mathilde *et al.*, 2026)

Les études sur le recours aux soins pour causes respiratoires et cardiovasculaires sont très peu nombreuses et suggèrent des effets délétères possibles, mais variables selon les causes considérées (Yang *et al.*, 2024a).

6.2. Effets indirects sur la santé humaine

Beaucoup d'effets peuvent survenir à la suite des inondations du fait de l'exposition aux conséquences induites par la force ou la montée des flots. Ils sont résumés dans les lignes qui suivent et les mécanismes qui les induisent ainsi que les références des études sont citées dans les chapitres correspondant aux diverses conséquences citées ci-dessous.

Les dommages causés par des inondations peuvent être classés en différents sous-scénarios. En fonction de la survenue de ces conséquences (Motreff *et al.*, 2013a; Raguenaud *et al.*, 2012a), certains événements de santé peuvent être particulièrement attendus, à court terme comme à long terme :

- **Liés aux dégâts matériels** (cf. chap. 10)
 - à court terme : traumatismes, intoxications et contaminations par des produits toxiques, intoxication par monoxyde de carbone, piqûres ou morsures d'animaux... ;
 - à plus long terme : infections et allergies respiratoires aiguës, irritations des yeux et de la peau favorisées par les mauvaises conditions de logement à la mauvaise saison. Des effets toxiques sévères différés ;
- **Destruction des systèmes d'adduction d'eau potable** (cf. chap. 10.2) pouvant entraîner des risques de contamination de l'eau de distribution et des gastro-entérites. Selon les germes en cause, le délai pour lequel le risque court peut varier d'une journée à 14 jours (*Campylobacter*, *Cryptosporidium*) après le début des perturbations ;
- **Coupure des axes de communication et inaccessibilité à l'offre de soins** (cf. chap. 10.4) : Décompensation de maladies cardiovasculaires (hypertension artérielle, diabète, etc.) ;
- **Coupures d'électricité** (cf. chap. 10.3) : notamment intoxications au monoxyde de carbone ;
- **Regroupement de populations et évacuation des populations** (cf. chap. 11) : accidents de déplacement, stress, foyers infectieux ;
- **Perception des risques et au mode d'implication des personnes** (cf. chap. 12) : Décompensation de maladies cardiovasculaires (hypertension artérielle, diabète, etc.), stress aigu, troubles de stress post-traumatiques, dépressions, violences.

7. LES TEMPÊTES ET VENTS VIOLENTS

En météorologie, une tempête peut être décrite comme une zone étendue de vents violents générés par un système de basses pressions (dépression).

Deux domaines de la météorologie apportent des informations complémentaires. En météorologie marine, une tempête correspond à la force 10 de l'échelle Beaufort. Cette échelle, allant de 0 à 12, permet d'estimer la vitesse moyenne du vent en fonction de l'état de la mer. La force 10, qualifiée de tempête, correspond à des vents moyens de 89 à 117 km/h et des rafales de 110 à 150 km/h. En météorologie tropicale, on appelle « tempête tropicale » une dépression observée au niveau des latitudes tropicales ou subtropicales dont les vents moyens sont compris entre 62 et 117 km/h. Au-delà de ces valeurs de vitesses de vents, la dépression devient un « cyclone tropical ».

Par analogie avec ces définitions spécifiques, les météorologues nomment « tempêtes » les rafales de vent approchant les 100 km/h dans l'intérieur des terres et 120 km/h sur les côtes. Lorsque le vent atteint ces valeurs, la dépression est elle-même qualifiée de tempête. Ce terme désigne à la fois une zone étendue de vents violents et la dépression génératrice (*Source : météo France*).

Il n'y a pas de consensus dans la littérature pour différencier les effets sanitaires directs et indirects de ces événements environnementaux.

Nous définissons ici les impacts directs comme immédiatement causés par la force physique du vent et les impacts sanitaires indirects comme causés par la tempête mais qui ne se sont pas produits durant la phase d'exposition à la force du vent (Goldman *et al.*, 2014).

7.1. Effets directs sur la santé humaine

Plusieurs études ont mis en évidence des effets sur la santé en termes de traumatismes et de mortalité. En effet, les chutes d'arbres peuvent être la cause directe de décès en raison de blessures à la tête ou par asphyxie. Les débris volants, les dégâts sur les bâtiments ou encore la force du vent sur les personnes peuvent être sources de fractures, contusions, lacérations, écorchures ou de corps étrangers dans les yeux.

La tempête peut également provoquer des accidents de la route à cause d'arbres ou de débris qui seraient projetés sur les véhicules ou simplement dus à la force du vent qui dévierait la trajectoire d'un véhicule lors de rafales.

Une méta-analyse d'études portant sur les effets des ouragans sur la mortalité et le recours aux soins met en évidence des augmentations significatives de la mortalité toutes causes (Risque Relatif (RR) = 1,09 [1,04 - 1,13]) ainsi que des hospitalisations toutes causes (RR = 1,18 [1,12 - 1,25]) dans les jours suivant un ouragan (Huang et al., 2023). Des travaux indiquent également des augmentations de risques de passages aux urgences et hospitalisations, en particulier chez les personnes âgées de 65 ans et plus, et jusqu'à un an après l'ouragan (Huang et al., 2023). Une étude documente une augmentation de la mortalité des résidents de maisons de retraite de 18% dans le mois, et de 9% dans les 3 mois suivants l'ouragan Irma (Gad et al., 2024). Pascal Mathilde et al., 2026.

Comme tous les types de catastrophe, les tempêtes et leurs conséquences peuvent avoir un impact sur la santé mentale à court, moyen et long termes (Goldman 2014).

7.2. Effets indirects sur la santé humaine

Les impacts indirects, résultant de dégâts occasionnés par les tempêtes sont bien souvent plus importants et plus variés que les impacts directs.

Des impacts sanitaires peuvent survenir durant la phase de préparation à la tempête. En effet, des traumatismes contendants, des déchirures musculaires, des chutes, des électrocutions, des lacérations et des accidents cardiaques causés par le stress ont été mis en évidence dans la littérature lors des phases de préparation visant à sécuriser les bâtiments (Goldman 2014).

Durant la phase post-tempête, des opérations de remise en état et de réhabilitation des maisons et jardins peuvent être à l'origine de blessures voire de décès. Les chutes, les lacérations et les accidents de tronçonneuses sont particulièrement fréquents (Goldman 2014). Dans les 4 semaines qui ont suivi la tempête Klaus en janvier 2009, 29 passages aux urgences de l'hôpital de Mont-de-Marsan (40) étaient liés à l'utilisation d'une tronçonneuse (Inpes, 2015).

Après l'ouragan Sandy, Malik *et al* (Malik *et al.*, 2018) ont mesuré une augmentation significative du recours aux services d'urgence par les adultes plus âgés (≥ 85 ans) au cours des 3 semaines qui ont suivi l'ouragan, en particulier dans la première zone d'évacuation de New York City (NYC). Ces augmentations de recours à l'offre de soins d'urgence concernaient essentiellement les motifs de dialyses, troubles électrolytiques et les renouvellements d'ordonnances ainsi que des situations de secours à des sans-abri et des problèmes d'accès aux soins. Dans la semaine qui a suivi l'ouragan, les adultes diabétiques âgés de 65 ans et plus se sont montrés particulièrement à risque de nécessiter des soins d'urgences par rapport à d'autres populations vulnérables (pour des raisons de continuité de soins, mais aussi d'épisodes d'infarctus du myocarde) (Lee *et al.*, 2016).

Grossesses compliquées et santé périnatale

En affectant la santé physique et mentale des femmes enceintes, les ouragans peuvent avoir un impact sur la normalité du cours de la grossesse ainsi que de son issue. Ainsi, une étude portant sur les femmes qui sont tombées enceintes dans les 6 mois qui ont suivi l'Ouragan Katrina, associait à une exposition sévère à l'ouragan (perte d'un proche, ressenti de menace vitale immédiate, devoir se déplacer dans les territoires inondés) un risque plus élevé de petit poids à la naissance ($OR=3,3$ $p<0,1$) et de naissance prématurée ($OR=2,3$ $p<0,5$) comparées aux femmes moins exposées (Xiong *et al.*, 2008).

À ces effets, peuvent s'ajouter différents impacts sur la santé, à court terme comme à long terme, liés à d'éventuels dommages associés :

- Destruction des systèmes d'adduction d'eau potable (cf. 10.2) ;
- Coupures d'électricité (cf. 10.3) ;
- Coupure des axes de communication et inaccessibilité à l'offre de soins (cf. 10.4) ;
- Regroupement de populations et évacuation des populations (cf. 11) ;
- Perception des risques et au mode d'implication des personnes (cf. 12).

*Une revue de la littérature de l'impact des ouragans sur la santé souligne des résultats contrastés selon les études et les pathologies étudiées, avec par exemple des augmentations du nombre de cas de leptospirose et de dengue, et des diminutions du nombre de cas de paludisme (Huang *et al.*, 2023). Aux États-Unis, des contaminations de l'alimentation par différents pathogènes ont été documentées suite à l'ouragan Irma (Semenza *et al.*, 2022) (Pascal Mathilde *et al.*, 2026).*

8. LES FEUX DE FORÊTS

L'incendie est une combustion qui se propage de manière incontrôlée, dans le temps et dans l'espace. On parle d'incendie de forêt lorsqu'un feu touche une forêt (telle que définie par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO), un maquis ou une garrigue, d'une surface minimale de 0,5 hectare et que des arbres ou arbustes y sont partiellement ou complètement détruits.

Selon la FAO, la forêt est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10% et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres.

Les incendies qui touchent uniquement les formations subforestières de plus petites tailles (par exemple les landes herbacées, les friches) ou les espaces agricoles sont regroupés sous le terme « d'incendies de végétation » (Observatoire des forêts françaises <https://observatoire.foret.gouv.fr/themes/description-du-phenomene>).

8.1. Effets directs sur la santé humaine

- Effets liés au contact avec la chaleur :
 - À court terme :
 - Directs : décès, brûlures et traumatismes (dus à des chutes de matériaux, des accidents de la voie publique) ;
 - À moyen et long termes :
 - Handicaps liés aux séquelles des traumatismes et brûlures.
- Effets liés à l'exposition à un nuage de fumées (contenant polluants et particules fines)
 - À court terme :
 - Intoxications au monoxyde de carbone et à d'autres molécules toxiques (principalement pour les services de secours) ;
 - Irritation des voies aériennes supérieures (toux, rhinite) ou des voies aériennes inférieures (crise d'asthme, bronchite, altérations de la fonction respiratoire chez les enfants) et notamment aggravation des symptômes chez les personnes atteintes d'une maladie broncho-pulmonaire chronique obstructive ;
 - Irritations oculaires et des voies respiratoires, ces dernières pouvant entraîner des hospitalisations voire des décès.

Les feux de forêt induisent une pollution de l'air à court terme (Xu *et al.*, 2020). Cette pollution est souvent tracée par les particules fines mais représente un mélange complexe de gaz et d'aérosols (De Sario *et al.*, 2013). *L'exposition à la pollution de l'air générée par les incendies de végétations constitue un déterminant important de santé publique Cette exposition est également associée à une augmentation du recours aux soins, notamment pour causes respiratoires (en particulier, asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)) (De Sario *et al.*, 2013; Grant and Runkle, 2022; Jiao *et al.*, 2024; Lei *et al.*, 2024; Lewy *et al.*, 2024a; Skinner *et al.*, 2022). Plusieurs études documentent des augmentations des hospitalisations pour causes respiratoires lors d'expositions à des panaches de feux de forêt (Jiao *et al.*, 2024 ; Lei *et al.*, 2024). Par exemple, une méta-analyse de 10 études met en évidence une augmentation de 2,7% des hospitalisations [1,0 :4,3] pour causes respiratoires pour une augmentation de 10 µg/m³ des PM_{2,5} issues des panaches (Lei *et al.*, 2024). Les effets sont immédiats dès les premiers jours suivant l'exposition (Skinner *et al.*, 2022), observés pour toutes les classes d'âge (Jiao *et al.*, 2024 ; Lei *et al.*, 2024) et pourraient être plus importants pour les femmes et les enfants (Jiao *et al.*, 2024; Skinner *et al.*, 2022).*

Une partie des impacts pourrait être due à des modifications des comportements de patients pendant l'incendie (Skinner et al., 2022). Les connaissances actuelles suggèrent une toxicité des PM_{2,5} issues des feux de végétation plus importante que pour les particules émises par d'autres sources (Aguilera et al., 2021; Jiao et al., 2024) et qui pourrait dépendre du type d'incendie (par exemple, les panaches des feux de tourbières pourraient être plus toxiques que ceux des feux de forêt) (Skinner et al., 2022). Enfin, les effets des panaches pourraient être aggravés par une exposition concomitante aux fortes chaleurs (Skinner et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Les études sur le recours aux soins pour causes cardiovasculaires sont non concluantes (Lei et al., 2024) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Les individus en situation de précarité socio-économique sont potentiellement plus exposés et vulnérables aux fumées des incendies de végétation (Anses, 2026).

En Europe, une étude a mis en évidence une augmentation des risques de décès liés aux particules fines pendant les feux de forêt (Faustini et al., 2015). À titre d'exemple, la pollution de l'air générée par les méga-feux observés en Australie en 2019-2020 est suspectée d'avoir causé près de 250 décès prématurés et 1 500 hospitalisations pour causes respiratoires en Nouvelle Galle du Sud (Nguyen et al., 2021). Il faut noter que ces études s'intéressent aux effets immédiats d'une exposition de très courte durée. Les données relatives à la mortalité toutes causes confondues sont parmi les plus cohérentes, après celles portant sur les problèmes respiratoires. Elles confirment un effet délétère des épisodes de fumées sur la mortalité non accidentelle à court terme (Anses, 2026)

Santé reproductive

Plusieurs études épidémiologiques établissent des liens entre l'exposition in utero à des feux de forêt et des risques de faible poids de naissance et de prématurité (Conway et al., 2024a; Evans et al., 2022; Lei et al., 2024; Papadiochou et al., 2024; Veenema et al., 2023).

Des études suggèrent que l'exposition aux panaches des feux de forêt augmente le risque de diabète gestationnel ou d'hypertension gravidique (Papadiochou et al., 2024) (Pascal Mathilde et al., 2026).

- **À moyen et long termes**

Avec l'augmentation rapide du nombre de feux de forêts dans certaines régions sous la pression climatique (Xu et al., 2020), la question des effets chroniques d'une exposition répétée chaque année se pose, mais n'a pas encore été étudiée (Balmes, 2020). En effet, une étude récente suggère que les feux de forêt pourraient désormais être responsables de 25% des concentrations de PM_{2.5} aux États-Unis (Burke et al., 2021).

- Exacerbation de maladies cardiovasculaires (exposition aux particules fines) ;
- Exacerbation de maladies respiratoires ;

Par ailleurs, l'analyse d'une population exposée pendant plusieurs jours à des feux de forêts très importants a révélé que les personnes souffrant d'une morbidité sous-jacente et les personnes de faible statut socio-économique ne souffrant pas de ces maladies de fond, présentaient des taux d'hospitalisation plus élevés qui sont restés élevés pendant les deux années suivant leur exposition (Cohen et al., 2022).

- Exacerbation possible d'autres maladies et d'autres états pathologiques.

D'après l'OMS, la présence de fumées provenant des feux de forêt est associée à des morts prématurés en population générale et pourrait provoquer ou exacerber aussi des maladies neurologiques et du système nerveux de la peau de l'estomac des reins des yeux du nez et des fois de même lors de l'exposition aux particules fines des feux de forêt pourraient être associées à des phénomènes de handicap cognitif et de perte de mémoire (WHO, 2026).

8.2. Effets indirects sur la santé humaine

- Troubles psychologiques liés aux décès de proches, à la destruction des biens et à la transformation des paysages (état de stress post-traumatique, troubles anxieux, état dépressif, addictions, troubles du sommeil, etc.) ;
- Traumatismes dus aux travaux de réhabilitation des biens détruits.

À ces effets, peuvent s'ajouter différents impacts sur la santé, à court terme comme à long terme, liés à d'éventuels dommages associés :

- Destruction des systèmes d'adduction d'eau potable (*cf.* 10.2) ;
- Coupures d'électricité (*cf.* 10.3) ;
- Coupure des axes de communication et inaccessibilité à l'offre de soins (*cf.* 10.4) ;
- Regroupement de populations et évacuation des populations (*cf.* 11) ;
- Perception des risques et au mode d'implication des personnes (*cf.* 12).

9. LES SÉISMES

Un tremblement de terre, ou séisme, résulte de la libération d'énergie accumulée par les déplacements et les frictions des différentes plaques de la croûte terrestre (phénomènes regroupés sous le nom de tectonique des plaques). La majorité d'entre eux n'est pas ressentie par les humains. Le cœur d'un tremblement de terre est appelé hypocentre. Il peut se trouver entre la surface et jusqu'à une profondeur de 700 km. On parle plus souvent de l'épicentre du séisme, qui est le point de la surface de la Terre qui se trouve à la verticale de l'hypocentre (Georisque.gouv, 2024).

Magnitude : La magnitude est une mesure de l'énergie dégagée lors d'un tremblement de terre. Elle peut être calculée à partir de la mesure instrumentale des mouvements du sol. Le calcul de la magnitude fut initialement développé en 1935 par Charles Richter, c'est pourquoi on parle encore de « l'échelle de Richter ». Sur une échelle de magnitude (échelle de Richter), l'augmentation de l'énergie n'est pas linéaire, mais exponentielle. Ainsi, lorsque la magnitude augmente de 1, l'énergie libérée est environ 30 fois supérieure. La magnitude d'un séisme est mesurée à l'aide d'un sismographe.

Intensité : La détermination de l'intensité d'un séisme est basée sur une classification des effets générés par le séisme à la surface de la terre. L'échelle MSK sert à mesurer l'intensité d'un séisme. Avec des degrés allant de I à XII, elle exprime l'ampleur d'un séisme en termes de destruction, d'action sur la morphologie du sol et d'effet psychologique sur la population. Les bâtiments sont endommagés à partir d'une intensité de VI. L'intensité en un lieu donné dépend non seulement de la magnitude du séisme, mais aussi de sa profondeur, de la distance du lieu à l'épicentre et des « effets de site » (nature du terrain).

9.1. Effets directs sur la santé humaine

Les tremblements de terre sont des catastrophes naturelles qui causent des dommages considérables aux infrastructures et perturbent la vie de millions de personnes dans le monde. Les tremblements de terre ont un potentiel très élevé de déclencher une chaîne d'effets qui affectent de manière significative la santé publique en faisant des victimes et des blessés. Les catastrophes qui en découlent sont attribuées non seulement aux forts mouvements du sol et aux phénomènes sismiques, mais aussi aux effets secondaires, comprenant principalement les glissements de terrain et les tsunamis. Par exemple, le tremblement de terre de magnitude 7,8 de Kahramanmaras survenu en 2022 en Turquie et en Syrie, suivi d'un autre tremblement de terre de magnitude 7,6, aurait fait plus de 50 000 morts et 100 000 blessés. Les séismes peuvent être à l'origine de milliers de morts et de traumatismes à court terme qui mettent fortement en tension les capacités de réponse des systèmes de secours (Santarisi *et al.*, 2024; Tanyildiz *et al.*, 2025; Yilmaz *et al.*, 2024). Toutes choses égales par ailleurs, tous ces éléments peuvent créer des conditions difficiles favorables à l'émergence d'impacts sanitaires importants à court et long termes.

- **À court terme**

Le crush syndrome

Le bâtiment peut être à la source de pathologies spécifiques comme le crush syndrome (anoxie prolongée du muscle squelettique par écrasement ou compression d'une partie du corps) qui nécessite une intervention en extrême urgence si on veut espérer sauver la vie de la personne touchée (Tanyildiz *et al.*, 2025). Dans les suites de la catastrophe de Kahramanmaras, 500 enfants ont dû être amputés dans le cadre de la gestion de leur syndrome de crush (Tanyildiz *et al.*, 2025).

Appareil respiratoire

L'inhalation de poussière, de fumées, particules, gaz toxiques et l'exposition éventuelle à de l'amiante peuvent entraîner diverses pathologies respiratoires. Il s'agit notamment d'affections respiratoires, d'exacerbations de maladies respiratoires préexistantes, de traumatismes thoraciques et de thrombo-embolies pulmonaires et veineuses (Güleç Balbay *et al.*, 2024).

Appareil circulatoire

Les catastrophes naturelles telles que les tremblements de terre peuvent avoir un impact sur la santé cardiovasculaire à court et à long terme (Dakhil *et al.*, 2023). Ils provoquent en effet tous les types de facteurs de stress qui peuvent expliquer un taux plus élevé de complications cardiaques chez les survivants de tremblements de terre.

La mortalité cardiaque après un tremblement de terre pourrait atteindre son maximum le troisième jour, plutôt que le premier, après le désastre. Le jour des tremblements de terre initiaux, la mort cardiaque subite peut être multipliée par cinq, l'effort physique extrême étant le facteur déclenchant le plus courant. Il est intéressant de noter que la forte augmentation de cette tendance a été suivie d'une baisse soudaine des taux de mort cardiaque subite, ce qui suggère très probablement que la détresse psychologique chez les personnes a précipité les décès chez les personnes à risque.

Il a été constaté que les taux d'insuffisance cardiaque ont été multipliés par 2 à 6, principalement au cours de la première semaine et sont restés élevés au cours des 3 semaines suivantes après le tremblement de terre.

Des entités particulières de présentation cardiaque aiguë sont bien reconnues lors de catastrophes et de stress émotionnel intense, comme la cardiomyopathie de Takotsubo, dans laquelle l'électrocardiogramme montre une élévation des signes d'ischémie cardiaque sans occlusion de l'artère coronaire à l'angiographie coronaire. Le stress émotionnel et le pic de catécholamines, ainsi que les altérations physiologiques des systèmes sympathique et vagal, contribuent tous à la physiopathologie de la cardiomyopathie de Takotsubo.

Les accidents vasculaires cérébraux et les admissions pour accident vasculaire cérébral ont augmenté de 20 à 61% chez les survivants d'un tremblement de terre. Les accidents vasculaires cérébraux sont plus fréquents que les infarctus du myocarde ou les morts subites d'origine cardiaque après un tremblement de terre, en particulier chez les personnes âgées et les personnes ayant un indice de masse corporelle plus élevé. La mortalité due à une hémorragie cérébrale peut augmenter considérablement, la majorité des accidents vasculaires cérébraux se produisant dans les 35 premiers jours suivant le tremblement de terre.

Outre l'augmentation de la mortalité cardiaque, les tremblements de terre ont été associés à une augmentation des taux de mortalité liés à la thrombose veineuse profonde, attribuée à l'immobilité prolongée, qui affecte l'intégrité hémostatique du corps, contribuant à des perturbations induites par le stress dans les mécanismes de coagulation, à une fibrinolyse perturbée, à des niveaux anormaux de facteurs de coagulation et à des changements dans les niveaux de D-Dimer, entraînant ainsi une mort subite causée par une embolie pulmonaire.

Le moment de survenue des tremblements de terre dans une journée peut impacter les effets sur la santé. Lorsque les tremblements de terre se produisent tôt le matin, un réveil soudain pendant la phase de mouvement oculaire rapide du sommeil peut augmenter le risque d'arythmie fatale, tandis que les tremblements de terre qui se produisent l'après-midi sont associés à une moindre anxiété, à davantage de cardiomyopathie induite par le stress, mais à moins d'autres événements cardiaques indésirables. En outre, les zones comportant un plus grand nombre de maisons dévastées présentaient généralement des taux plus élevés d'événements cardiovasculaires parmi les survivants.

Santé reproductive

Des données limitées suggèrent que l'exposition aux tremblements de terre peut être associée à une issue défavorable de la grossesse. Une méta-analyse a révélé une augmentation statistiquement significative du nombre d'enfants de petite taille par rapport à la taille attendue pour l'âge gestationnel au moment de la réalisation de la mesure (Aktoz *et al.*, 2023) parmi les personnes susceptibles d'être enceintes.

- **À plus long terme**

Pour les **pathologies cardiovasculaires, respiratoires ou reproductives**, les situations d'exposition aux conséquences de l'événement contribuent à faire perdurer les effets identifiés à court terme à moyens et longs termes. Le taux d'infarctus du myocarde (IM) peut être multiplié par 3,5 dans le mois qui suit l'événement et cette augmentation peut persister jusqu'à deux mois après le tremblement de terre. La mortalité post-IM reste élevée après les tremblements de terre jusqu'à trois ans, atteignant jusqu'à 14% (sans doute du fait de la prévalence accrue des comorbidités et de l'impact prolongé des catastrophes sur les services médicaux).

9.2. Effets indirects sur la santé humaine

En raison des modifications considérables qu'un tremblement de terre peut induire dans l'environnement où il se produit (cf. 5.2), il expose les victimes non seulement aux effets des tremblements eux-mêmes mais aussi immédiatement à l'impact des effets sismiques sur leur environnement. Il est de ce fait difficile de différencier les effets directs des effets indirects pour ce qui concerne les impacts sur les appareils respiratoires ou circulatoires et les impacts sur la santé reproductive. Les expositions aux conséquences des destructions engendrées par le tremblement de terre peuvent aussi induire des pathologies pour d'autres organes (exemple : peau...). Il s'agit alors de mécanismes indirects qui peuvent expliquer l'augmentation de certains problèmes de santé dans les suites d'un tremblement de terre liés aux :

- Destructions des systèmes d'adduction d'eau potable (cf. 10.2) ;
- Coupures d'électricité (cf. 10.3) ;
- Coupures des axes de communication et inaccessibilité à l'offre de soins (cf. 10.4) ;
- Regroupements de populations et évacuation des populations (cf. 11) ;
- Perception des risques et au mode d'implication des personnes (cf. 12).

- **À court terme**

On peut observer des pathologies de l'appareil circulatoire, de l'appareil respiratoire, de la reproduction mais aussi des manifestations dermatologiques infectieuses et de la santé mentale.

Les tremblements de terre causent des pertes matérielles et des dommages physiques majeurs et bouleversants, mais ont également un impact négatif important sur la santé mentale de la population : ils sont associés à de graves traumatismes psychologiques immédiats se manifestant sous forme de stress post-traumatique, de dissociation spatio-temporelle, catatonie.

Certaines études soulignent par ailleurs l'impact psychologique potentiel important à court terme des conséquences d'un tremblement de terre sur le personnel d'intervention. Ainsi, les préoccupations individuelles et sociales ont pu avoir un impact négatif sur la santé mentale des infirmières au cours des premières phases d'un tremblement de terre de grande ampleur, ce qui a rendu difficile l'exercice de la profession en raison de dépression, d'anxiété et de stress consécutifs aux tremblements de terre, ainsi que d'implications indirectes (Sert *et al.*, 2023).

- **À moyen et plus long terme**

Les maladies infectieuses comme les pathologies de la santé mentale, apparaissent quelques temps après le tremblement de terre. Elles sont susceptibles de perdurer du fait de l'exposition continue aux conséquences de ces événements.

Maladies infectieuses

Les maladies infectieuses, influencées par les tremblements de terre sont essentiellement des maladies respiratoires, gastro-intestinales et à transmission vectorielle, ainsi que les infections de plaies et de la peau (Mavrouli *et al.*, 2023). Les infections dues à des microbes multirésistants aux médicaments sont également un sujet de préoccupation.

Dermatologie

La prise en compte et la surveillance de maladies de la peau sont à prévoir lors de la survenue d'un tremblement de terre (Sakamoto *et al.*, 2023), car elles peuvent constituer un enjeu de santé publique, de par leur fréquence et la gêne qu'elles procurent. Ces maladies de peau peuvent être le résultat de contact avec des produits toxiques, combinés aux stress...

Santé mentale

Les tremblements de terre ont causé non seulement des pertes matérielles et des dommages physiques mais ils ont également eu un impact négatif important sur la santé mentale de la population. Ils sont associés à de graves traumatismes psychologiques. La suicidalité (propension au suicide chez les sujets déprimés) des jeunes fluctue en réponse aux catastrophes, diminuant immédiatement après la catastrophe suivie d'une augmentation plus tard (Rahmani *et al.*, 2023). Certaines variables ont montré qu'elles augmentaient le risque de suicide chez les enfants et les jeunes après un tremblement de terre (le sexe féminin, l'âge au moment de l'exposition à la catastrophe, la dépendance à l'égard des adultes, l'attachement à la culture et à la religion, aux lieux et aux personnes qui s'occupent des enfants, le fonctionnement de la famille et la vulnérabilité aux mauvais traitements).

Les facteurs contribuant au développement de troubles liés à l'utilisation de substances (TUS) pendant et après ces événements comprennent le traumatisme et le stress, la perturbation des réseaux de soutien social, la disponibilité des substances et le manque d'accès aux services de santé et d'éducation (Zengin İspir *et al.*, 2023).

10. LES VAGUES DE CHALEUR

Les vagues de chaleur correspondent au maintien de températures inhabituellement élevées pendant plusieurs jours, avec une grande diversité de définitions jouant sur la durée et les seuils de températures caractérisant le degré inhabituel. Selon la définition du système d'alerte canicule et santé, un épisode caniculaire est caractérisé par le fait que les températures diurnes et nocturnes locales, moyennées sur trois jours, égalent ou dépassent les percentiles 99,5 des températures de référence (températures moyennes maximales et minimales observées localement, ainsi que par l'écart entre ces températures et les valeurs normales de la période surveillée).

La chaleur a un effet direct sur l'organisme, qui mobilise plusieurs mécanismes de thermorégulation pour maintenir sa température interne constante. Lorsque ces mécanismes ne fonctionnent plus, la somme des apports de chaleur dépassent les pertes et la température interne du corps augmente progressivement, générant des symptômes de plus en plus graves pouvant aller jusqu'à l'hyperthermie et le décès (Hanna and Tait, 2015).

Plusieurs jours sont nécessaires pour parvenir à une thermorégulation efficace lorsqu'on est exposé à des températures inhabituelles, comme en cas d'épisodes de chaleur extrême, lors de variations rapides de la température ou au cours d'un voyage. On estime par exemple qu'une personne en bonne santé voyageant dans un pays plus chaud aurait besoin de 2 à 6 semaines pour s'habituer à cette chaleur (Hanna and Tait, 2015).

Comme la thermorégulation mobilise fortement les systèmes physiologiques, sa défaillance peut entraîner rapidement un très grand nombre de symptômes et peut faire décompenser la quasi-totalité des pathologies chroniques (cardiovasculaires, respiratoires, rénales, neurologiques...). Ces effets sont illustrés par de nombreuses études documentant une augmentation de la morbidité et de la mortalité en lien avec des températures inhabituelles (Analitis *et al.*, 2008; Atiki *et al.*, 2018; D'Ippoliti *et al.*, 2010; Gasparrini *et al.*, 2015, 2012; Pascal *et al.*, 2013).

10.1. Effets directs sur la santé humaine

Les effets sur la santé de la chaleur extrême sont multiples. *La température est associée à une augmentation du recours aux soins toutes causes dès les premiers jours suivant l'exposition, que ce soit pour les passages aux urgences (W. J. Wu et al., 2023), les prises en charges extra-hospitalières (O'Donnell et al., 2021; Q. Wu et al., 2023), ou les hospitalisations (Wondmagegn et al., 2019), pour toutes les classes d'âge. La littérature documente des augmentations des passages aux urgences pédiatriques toutes causes pendant les vagues de chaleur (Schapiro et al., 2024a) et un effet possible de la chaleur sur les hospitalisations des enfants de moins d'un an (Faurie et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).*

Mortalité

Les analyses réalisées pour la France métropolitaine sur la période 2000-2010 montrent une relation non-linéaire entre la température et la mortalité, avec une augmentation progressive de la mortalité pour les températures froides, une augmentation rapide de la mortalité pour les températures chaudes, et une large plage de températures sans influence sur la mortalité (Pascal *et al.*, 2018). Par ailleurs pour une chaleur modérée (percentiles 75 à 90), une augmentation de la mortalité est observée dans les 3 premiers jours suivant l'exposition, avec un impact maximal observé le jour même, suivi par une sous-mortalité ou un effet moisson⁶,

⁶ Cet effet moisson a ainsi entraîné la mort par anticipation de personnes qui seraient sinon de toute façon décédées dans les jours/mois suivants.

qui finit par compenser l'augmentation au bout de 21 jours. **Cet effet moisson diminue pour des chaleurs plus intenses (> percentile 90) et finit par disparaître avec une augmentation de la mortalité visible jusqu'à neuf jours après l'exposition.** (Pascal *et al.*, 2024, 2018, 2017; Pascal, M. *et al.*, 2023). Les effets de la chaleur sur la mortalité sont donc bien connus (Analitis *et al.*, 2008; Atiki *et al.*, 2018; D'Ippoliti *et al.*, 2010; Gasparrini *et al.*, 2015, 2012; Pascal *et al.*, 2013). La relation entre la chaleur et les effets sanitaires est non-linéaire sans seuil, *i. e.* avec des effets en augmentation très rapide du risque lorsqu'on atteint des températures exceptionnelles. On peut également considérer que la population à risque dépend de l'intensité de la chaleur. Pendant les chaleurs les plus extrêmes, une très grande part de la population est susceptible de présenter des symptômes plus ou moins graves et notamment, pour les personnes les moins à risque, une fatigue accrue et une diminution de la vigilance les rendant moins à même de prendre soin des personnes les plus fragiles.

Hyperthermie, déshydratation, hyponatrémie

*La chaleur est associée à une augmentation du nombre de recours aux soins et de passages aux urgences pour des causes considérées comme très spécifiques de la chaleur (Hyperthermie (Classification Internationale des Maladies (CIM10) T67) et exposition directe à la chaleur (CIM10 X30), déshydratation (CIM10 E86)). Les effets les plus marqués sont observés pour les hyperthermies et coups de chaleur, observés à tout âge, et particulièrement pour les personnes âgées (Faurie *et al.*, 2022; Uibel *et al.*, 2022; W. J. Wu *et al.*, 2023) et les enfants âgées (Faurie *et al.*, 2022; Uibel *et al.*, 2022). La littérature documente également des effets significatifs de la chaleur sur les passages aux urgences et hospitalisations pour hyponatrémie (CIM10 E87), en particulier chez les personnes âgées (Wootton *et al.*, 2024).*

*La littérature suggère des risques de passages aux urgences pour pathologies liées à la chaleur plus élevés chez les enfants, les personnes âgées, les hommes, les personnes ayant des pathologies préexistantes (cardiovasculaires, neurologiques, respiratoires, rénales, ou diabète par exemple (W. J. Wu *et al.*, 2023), ou en lien avec la consommation de certains médicaments (certains psychotropes, diurétiques) (Pascal Mathilde *et al.*, 2026).*

Effets cardio-vasculaires

*Les effets sur la morbidité cardiovasculaire sont plus contrastés, avec des effets variables observés selon les causes et les études (Cicci *et al.*, 2022). La littérature va dans le sens d'une influence délétère possible de la chaleur sur les hospitalisations et passages aux urgences pour les pathologies cardiovasculaires dans leur ensemble, pour l'infarctus du myocarde (Sun Z. *et al.*, 2018), l'hypo/hypertension et l'AVC ischémique, et ne permet pas de conclure pour les autres causes étudiées (Cicci *et al.*, 2022). Des risques sont également retrouvés pour les arrêts cardiaques extra-hospitaliers (Liu *et al.*, 2022). Une méta-analyse de 122 articles conclut à un effet de la chaleur significatif pour la morbidité cardiovasculaire totale (Liu *et al.*, 2022).*

*À l'inverse, les vagues de chaleur ne sont généralement pas associées à des augmentations significatives de la morbidité cardiovasculaire (Cheng *et al.*, 2019 ; Liu *et al.*, 2022). Cependant, une méta-analyse de 4 études met en évidence une augmentation importante du risque d'hospitalisation pour infarctus du myocarde pendant les vagues de chaleur (RR = 1,64 [1,09 - 2,47]) (Sun *et al.*, 2018). Une autre étude sur les appels aux ambulances suggère une augmentation pendant les vagues de chaleur et un effet qui serait principalement observé pendant les premières 12 heures suivant l'exposition (Gestal Romaní *et al.*, 2023).*

*Une hypothèse proposée pour expliquer ce paradoxe est que les effets des vagues de chaleur sur le système cardiovasculaire seraient le plus souvent trop graves et rapides pour permettre un recours aux soins avant le décès (Cheng *et al.*, 2019).*

Enfin, toutes les études précédentes portent sur des expositions journalières. Une seule revue portant sur des données infra-journalières suggère que les effets de la température extrême

(chaleur ou froid) sur la morbidité cardiovasculaire pourraient s'observer dans les 0 à 18 heures suivant l'exposition (Q. Wu et al., 2023) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets sur la santé respiratoire

Les effets de la chaleur incluent également la santé respiratoire (V. Weilnhammer et al., 2021). La chaleur est également associée à une augmentation du recours aux soins d'urgence (passages aux urgences, ambulances) pour causes respiratoires (Lewy et al., 2024b), et à une augmentation des passages aux urgences ou des hospitalisations pédiatriques en lien avec la chaleur, notamment pour asthme (Schapiro et al., 2024a). Une augmentation des admissions aux urgences pour causes respiratoires est également documentée chez les personnes âgées (Anderson et al., 2013; Linares and Díaz, 2008; Martinez-Solanas and Basagana, 2017; Mastrangelo et al., 2007).

La chaleur extrême et les vagues de chaleur sont associées à une augmentation du recours aux soins d'urgence pour crises d'asthme (Han et al., 2023). Chez les enfants, les effets de la chaleur sur l'asthme peuvent s'observer jusqu'à 5 jours suivant l'exposition (Uibel et al., 2022). Les variations intra et inter-journalières de température pourraient également avoir un impact sur l'asthme chez l'enfant (Xu et al., 2018).

La chaleur extrême est enfin associée à des augmentations du risque de mortalité et de morbidité pour BPCO (Tran et al., 2025) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets sur la santé neurologique

La littérature met en évidence un effet délétère des fortes chaleurs sur la santé neurologique, avec aggravation de symptômes, et risque accru de recours aux soins et de décès pour des patients atteints de démence (Amiri et al., 2021; Louis et al., 2023; Montoro-Ramírez et al., 2025), de la maladie de Parkinson (Amiri et al., 2021), ou de sclérose en plaques (Amiri et al., 2021). La littérature suggère également un effet de la chaleur sur le déclin cognitif, la démence, la progression de la maladie de Parkinson (Byun et al., 2024) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Une étude rapporte des effets sur la capacité cognitive, la capacité verbale et le raisonnement mathématique chez les personnes âgées de 65 ans et plus (Montoro-Ramírez et al., 2025) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Troubles de santé mentale (TSM)

La chaleur peut compromettre le fonctionnement du système nerveux central, avec de nombreuses répercussions sur la santé mentale. La littérature converge ainsi vers un effet de la chaleur extrême et des vagues de chaleur sur des troubles de la santé mentale (TSM), avec des effets significatifs sur le recours aux soins retrouvés pour un grand nombre de causes : schizophrénie, troubles du comportement, troubles de l'humeur, anxiété, consommation de substances psychotropes, suicides... (Charlson et al., 2021; Cianconi et al., 2020; Corvetto et al., 2023; Liu et al., 2021b; Rony and Alamgir, 2023; Tomassini et al., 2024).

La chaleur est associée à une augmentation significative de la mortalité par suicide (Frangione et al., 2022; Li et al., 2025; Liu et al., 2021b; Radua et al., 2024). Par exemple, une méta-analyse retrouve qu'une augmentation de 1 °C de la température ambiante extérieure est associée à une augmentation de 1,2% IC 95% (0,3 :2,1) de la mortalité par suicide (Liu et al., 2021b). Les effets rapportés sur les tentatives de suicide et les idées suicidaires sont non significatifs (Chen et al., 2024; Cuijpers et al., 2023; Radua et al., 2024; Thompson et al., 2023). Cependant, la littérature conclut à un niveau de preuve élevé concernant les impacts à court terme de la chaleur sur les comportements suicidaires et sur les admissions aux urgences ou à l'hôpital pour comportements suicidaires (Radua et al., 2024).

Une méta-analyse de 3 études conclut que les périodes de canicule (correspondant à plus de trois jours au-dessus de 35 °C) sont associées à une augmentation de l'incidence des consultations ou admissions à l'hôpital pour TSM de 9,7% IC 95% (7,6 :11,9) par rapport aux périodes sans canicule (Thompson et al., 2023). La chaleur est également associée à une augmentation significative de la mortalité pour troubles mentaux et du comportement (CIM10 F00-F99) (Byun et al., 2024; Li et al., 2023; Liu et al., 2021b). Une méta-analyse de 5 études met en évidence également une augmentation de 27% IC 95% (3,0 :56,4) des hospitalisations pour troubles mentaux et du comportement chez les personnes de 60 ans et plus pendant les vagues de chaleur (Byun et al., 2024).

La chaleur est également associée à une augmentation du risque de recours aux soins pour schizophrénie (méta-RR = 1,07 IC 95% (1,01-1,12) pour une température médiane (Li et al., 2023). Certains auteurs constatent une augmentation du risque de schizophrénie pendant les canicules qui pourrait s'expliquer par la perturbation des niveaux de neurotransmetteurs (sérotonine, dopamine, noradrénaline) qui affectent le contrôle de la thermorégulation, pouvant entraîner des troubles du sommeil et des rythmes circadiens et exacerber la schizophrénie, altérant la fonction cognitive du cerveau et interférant avec l'exécution de comportements efficaces (Hu et al., 2023).

Les TSM comptent enfin parmi les facteurs de risque les plus importants de décès dus à la chaleur, triplant le risque de mourir pendant une vague de chaleur (Walinski et al., 2023). Une méta-analyse a également montré que pendant les vagues de chaleur le fait d'avoir une pathologie psychiatrique triplait le risque de décès, soit davantage que le fait d'avoir une pathologie cardiovasculaire (Lawrance et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Diabète

La littérature va dans le sens d'une association significative ou en limite de significativité entre la chaleur, les vagues de chaleur et une augmentation du risque de passage aux urgences et d'hospitalisation pour diabète, en particulier chez les 65 ans et plus (Gao et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets sur les maladies du système urinaire

La chaleur et les vagues de chaleur sont associées à une augmentation de la mortalité et du recours aux soins pour des maladies du système urinaire (Liu et al., 2021a) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets de la température sur le sommeil

La littérature indique un effet délétère de la chaleur sur la durée et la qualité du sommeil (Chevance et al., 2024; Wennman and Partonen, 2025), avec des effets sur la santé physique et mentale (Pascal Mathilde et al., 2026).

L'exposition à la chaleur pendant l'enfance est associée à un mauvais sommeil, une baisse des capacités cognitives et des résultats scolaires moins satisfaisants (Kidd et al., 2023 ; Schapiro et al., 2024b) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets de la température sur la consommation de substances psychoactives

Bien qu'encore peu étudié, un impact des fortes températures sur la consommation de substances psychoactives a été observé [148], principalement chez les personnes souffrant de troubles de santé mentale (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets de la température sur la violence

En Espagne, une étude rapporte une association entre les vagues de chaleur et une augmentation du risque de violence au sein du couple et de féminicides dans les trois jours suivants (Thurston et al., 2021), ou plus largement de violences domestiques (Liu et al., 2021b) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets sur la santé maternelle la santé périnatale

Plusieurs changements anatomiques et physiologiques pendant la grossesse peuvent interférer avec la thermorégulation, et conduire par exemple à du stress oxydatif et de l'inflammation, ou à une irrigation sanguine réduite du placenta, avec des répercussions sur le développement fœtal.

La littérature suggère une influence de la chaleur, notamment en début de grossesse, sur le diabète gestationnel (Dalugoda et al., 2022; Lakhoo et al., 2025; Preston et al., 2020) et sur les troubles hypertensifs (augmentation du risque de prééclampsie, d'éclampsie et d'hypertension artérielle gravidique (Dalugoda et al., 2022). La littérature suggère également un risque accru de complications obstétricales, pendant les vagues de chaleur (11 études) (Lakhoo et al., 2025).

La chaleur est associée à une augmentation du risque de prématurité, de faible poids de naissance et de mort in utero (MIU) (Bekkar et al., 2020; Chersich et al., 2020; Conti et al., 2022; Lakhoo et al., 2025, 2022; Nyadanu et al., 2024), les résultats les plus robustes étant observés sur la prématurité et les MIU après 22 semaines de grossesse (Chersich et al., 2020; Conway et al., 2024b; Dalugoda et al., 2022; Nyadanu et al., 2024; Schapiro et al., 2024a; Syed et al., 2022). Par exemple, le risque de naissance prématurée augmente de 16% pendant une vague de chaleur (au moins deux jours avec une température > percentile 90) (méta-analyse de 6 études) (Chersich et al., 2020).

Il n'est pas possible d'identifier clairement les fenêtres critiques d'exposition. Les dernières semaines d'exposition semblent être associées à un risque de prématurité et mortinatalité. Pour le petit poids de naissance, l'exposition pendant les deuxième et troisième trimestres de grossesse semble déterminante (Chersich et al., 2020; Dalugoda et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets de la température sur la santé oculaire

Une revue sur la santé oculaire conclut que la chaleur peut être associée à un risque accru de conjonctivite et de sécheresse oculaire, et pourrait augmenter le risque de développer une cataracte, une uvéite ou un décollement de rétine (Wong et al., 2024) (Pascal Mathilde et al., 2026).

Effets sur la santé au travail

La chaleur est associée à une augmentation du risque de décès, de recours aux soins, de traumatismes et de blessures pour les travailleurs (An et al., 2018; Binazzi et al., 2019; Conti et al., 2022; Fatima et al., 2021; Ferrari et al., 2022; Varghese et al., 2018). Une étude portant sur 2 888 travailleurs en France identifie la chaleur comme un facteur de risque mis en évidence pour 18,6% des traumatismes recensés.

L'intensité de la chaleur est un facteur de risque important : une revue systématique de la littérature assortie de méta-analyses (Flouris et al., 2018) a estimé que, en comparaison avec des individus travaillant dans des conditions normales de température, les personnes travaillant sous forte chaleur sont 4,01 fois (IC à 95% : 2,45–6,58), selon l'intensité du travail, plus susceptibles d'en souffrir, avec une prévalence de troubles en lien avec la chaleur estimée à 35%.

Les effets de la chaleur sur la santé des travailleurs dépendent d'une grande variété de paramètres individuels (e.g. âge, sexe, morphologie, indice de masse corporelle, grossesse...), contextuel (manque de sommeil, consommation de médicaments ou de substances psychoactives...), et organisationnels (e.g. type d'activité, habillement, équipement de protection, accès à l'eau potable, formation, durée du travail...) (Acharya et al., 2018; Habibi et al., 2024; Ioannou et al., 2022) L'intensité du travail physique est également un facteur de risque important (El Khayat et al., 2022).

Les activités intensives en extérieur, par exemple liées au secteur de l'agriculture ou du bâtiment et travaux publics, sont identifiées comme les plus à risque vis-à-vis des effets délétères de la chaleur (Acharya et al., 2018; Fatima et al., 2021). Une revue de littérature spécifique sur les travailleurs agricoles, portant principalement sur des travaux en Amérique du Nord et en Amérique du Sud, met en évidence un impact de la chaleur sur les pathologies spécifiques de la chaleur, dont les pathologies rénales (El Khayat et al., 2022).

Les hommes, en particulier jeunes sont souvent identifiés comme plus à risque de développer des pathologies spécifiques de la chaleur (hyperthermie, coups de chaleur), en lien avec une activité physique plus intense. Une étude chez les travailleurs agricoles aux États-Unis retrouvait également une fréquence importante de symptômes liés à la chaleur chez les enfants de 10 à 17 ans travaillant dans les fermes (Schapiro et al., 2024a).

Les femmes sont citées comme potentiellement plus à risque de développer des pathologies rénales. Une hypothèse avancée pour expliquer ces différences serait la moindre accessibilité des sanitaires pour les femmes, les conduisant à consommer moins de boissons (El Khayat et al., 2022) (Pascal Mathilde et al., 2026).

10.2. Effets indirects ou combinés des vagues de chaleur

On sait que le risque de crise en cascade est associé aux vagues de chaleur (AghaKouchak et al., 2018). Par exemple, en Australie, l'été 2019-2020 a été marqué par des feux de forêts d'une ampleur et d'une intensité sans précédent, combinés à une vague de chaleur exceptionnelle, des inondations et des tempêtes. Ces événements concentrés sur une même période, ont fait plusieurs victimes directes et ont nécessité plusieurs mesures de confinement et d'évacuations des populations locales. Des niveaux de particules fines ont pu dépasser 200 µg/m³ dans les grandes agglomérations du pays. Le nuage de pollution a affecté la qualité de l'air d'une vaste partie du globe, allant de la Nouvelle-Zélande à l'Afrique du Sud. Le système de santé a été mis en difficulté par cette crise systémique (Wong et al., 2024). Les conséquences sanitaires complètes de ces crises restent encore à établir : impacts combinés de la chaleur et de la pollution, impacts des mesures de gestion, notamment les impacts psychologiques à long terme ou encore impact sur la consommation d'alcool (Pires et al., 2022) ou les tentatives de suicide lors de pics de chaleur (Hertzog et al., 2024; Li et al., 2025). Ces événements sont très influencés par le changement climatique et ont été amplifiés par des conditions climatiques propres à 2019 (van Oldenborgh et al., 2020).

Effets de la température sur les maladies infectieuses

La température est associée à une augmentation de l'incidence du syndrome « pieds-mains-bouche », une maladie virale bénigne touchant principalement les enfants de moins de 5 ans (Coates et al., 2019).

Les températures élevées sont associées à une augmentation des risques de maladies infectieuses d'origine hydrique (Furst et al., 2024; Geremew et al., 2024; Ghazani et al., 2018).

Les températures élevées dans les réseaux de distribution d'eau potable peuvent dégrader la qualité de l'eau et favoriser la croissance d'agents pathogènes opportunistes (par exemple Legionella sp., amibes) (Furst et al., 2024). Une méta-analyse de 19 études met en évidence

que la température est significativement associée à une augmentation de l'incidence des diarrhées chez les enfants de moins de 5 ans, avec un RR de 1,04 [1,03 - 1,05] associée à une augmentation de 1 °C de la température moyenne ambiante extérieure (2024) (Geremew et al., 2024).

Une revue de 11 articles va dans le sens d'un effet de la chaleur sur les passages aux urgences et les hospitalisations pour infections gastro-intestinales, avec une interaction chaleur-diarrhée aggravant la déshydratation (Ghazani et al., 2018).

*Enfin, chez les enfants, plusieurs études font des liens entre des infections par des bactéries du genre *Vibrio* (vibrions non cholériques) et des fortes chaleurs en Europe du Nord, en lien avec une exposition à l'eau dans un contexte récréatif (Schapiro et al., 2024b).*

*La chaleur est également associée à une augmentation des infections à *Escherichia coli* en Italie (Schapiro et al., 2024b) (Pascal Mathilde et al., 2026).*

11. LES SÉCHERESSES

Une sécheresse est un déficit anormal, sur une période prolongée, d'une (au moins) des composantes du cycle hydrologique terrestre.

On distingue :

- La sécheresse météorologique qui correspond à un déficit prolongé de précipitations.
- La sécheresse édaphique, c'est-à-dire du sol, dite aussi sécheresse agricole car elle impacte directement la production agricole. Elle résulte d'un manque d'eau disponible dans le sol pour les plantes, ce qui impacte toute la production végétale et indirectement la production animale. La sécheresse édaphique est estimée à partir des termes du bilan hydrique (précipitation, évaporation et évapotranspiration) et de la réserve utile des sols (RU). La plupart des sécheresses rapportées par les médias sont des sécheresses édaphiques, du fait de leurs impacts sur l'activité agricole (Poglayen *et al.*, 2023). Parmi les sécheresses historiques recensées en France, on identifie celles de 1976, 1989, 1990, 2003, 2005, 2015, 2018, 2019 et 2020.
- La sécheresse hydrologique correspond à un déficit de débit des cours d'eau, des niveaux bas des nappes ou des retenues, sur une période ou une année pendant laquelle les débits sont très inférieurs à la moyenne. Une attention est portée à la fréquence et la durée des périodes d'assec (sans écoulement) et l'intermittence des cours d'eau. La sécheresse hydrologique peut se caractériser par ses conséquences sur l'eau comme milieu de vie et comme ressource. Les conséquences écologiques et économiques de la sécheresse hydrologique peuvent être aggravées par les rejets d'eaux usées en interaction, en raison d'une moindre dilution des flux polluants.

Durant ces périodes, la protection et la gestion des ressources en eau sont par ailleurs soumises à des stress multiples tels que les changements démographiques, sociaux et économiques induits par les conséquences de la sécheresse, l'accès à l'approvisionnement en eau potable du fait de l'épuisement de l'aquifère, du vieillissement des infrastructures, de la possible intrusion d'eau salée et/ou d'autres facteurs de contamination. Ces facteurs, bien que pouvant intervenir à des degrés divers selon les épisodes, sont susceptibles d'induire des impacts spécifiques notamment sur la santé humaine.

Dans un futur proche, on s'attend en France à une augmentation des sécheresses agricoles (déficit en eau superficielle causant des dégâts sur la végétation) et des sécheresses édaphiques (impactant l'évapotranspiration et les précipitations). À partir de 2080, une grande partie du territoire pourrait connaître de très longues sécheresses de sol, sans équivalent dans le climat actuel et dont il est difficile d'anticiper l'ensemble des impacts sanitaires et sociaux. On manque actuellement de visibilité sur les effets sur la santé de telles sécheresses.

11.1. Effets directs sur la santé humaine

Pathologies respiratoires et cardiovasculaires

De par les feux qu'elles entraînent, ou la poussière qu'elles favorisent par l'assèchement des sols, les épisodes de sécheresses peuvent avoir un impact sur la santé cardiovasculaire et respiratoire des personnes (Khraishah *et al.*, 2022; Libonati *et al.*, 2022).

Les études toxicologiques, pour des doses qui reflètent - ou du moins approchent - les expositions réelles lors d'un épisode de poussières générées par un épisode de sécheresse, ont démontré que les particules de poussières provoquent des lésions pulmonaires et

aggravent l'éosinophilie nasale et pulmonaire induite par les allergènes contenus dans les poussières. Les effets sont orchestrés par des cytokines, des chimiokines et des immunoglobulines spécifiques à l'antigène. Les polluants chimiques et biologiques adsorbés aux molécules de poussière et des polluants miniers sont également impliqués dans la pathogenèse des troubles respiratoires humains lors d'un épisode de poussières. Les quantités importantes de poussières désertiques en suspension pendant les périodes de tempête peuvent fournir un substrat auquel se mélanger avec les produits chimiques présents à sa surface, augmentant ainsi le potentiel d'oxydation (Fussell and Kelly, 2021).

L'impact de la sécheresse sur la mortalité n'est quasiment pas exploré en Europe, avec deux études en Espagne suggérant de possibles augmentations de la mortalité respiratoire et cardiovasculaire journalières, liées aux épisodes de sécheresse durable (Veronika Weinhammer et al., 2021) (Pascal Mathilde et al., 2026).

11.2. Effets indirects sur la santé humaine

Les effets d'une exposition accrue à des toxiques et toxines

L'utilisation d'eau recyclée pour l'irrigation est une option de plus en plus répandue pour atténuer la pénurie d'eau et faire face à la sécheresse. Cependant, cette eau recyclée, si elle est utilisée pour l'irrigation, peut introduire des contaminants de préoccupation émergente (CEC) dans les agroécosystèmes, qui peuvent être absorbés par les cultures et entrer ainsi dans la chaîne alimentaire (Verlicchi et al., 2023).

Les changements de température et de disponibilité de l'eau liés aux changements climatiques actuels (augmentation de la température, pluies abondantes et sécheresses) sont des facteurs modulateurs de la croissance de moisissures et de la production de mycotoxines. Les aflatoxines sont des métabolites secondaires produits par des souches spécifiques de champignons, en particulier *Aspergillus spp.* Ces toxines naturelles se trouvent principalement dans le sol, la végétation en décomposition et les systèmes de stockage des aliments, particulièrement abondantes en cas de sécheresse. Les cultures contaminées par les aflatoxines (AF), mycotoxines toxiques et cancérigènes produites notamment par *Aspergillus flavus* et *Aspergillus parasiticus* ont des conséquences graves (hépatites, cancer du foie, atteinte rénale) (Valencia et al., 2020).

La santé sexuelle et reproductrice

Une étude a montré que les épisodes de sécheresse pouvaient influencer l'évolution du VIH chez les personnes séropositives en limitant l'accès au traitement antirétroviral et en aggravant la santé mentale. Ces épisodes peuvent aussi constituer des obstacles au dépistage du VIH et des IST en raison de l'aggravation des conditions économiques induites (Orievulu et al., 2022). Dans une importante situation sanitaire exceptionnelle, ces enjeux pourraient apparaître selon les territoires et les contextes.

Par ailleurs, les vagues de chaleur accompagnées de sécheresses record survenues dans le sud-est du Brésil ont été à l'origine de l'augmentation de la mortalité et de naissances prématurées (Libonati et al., 2022). L'exposition à la chaleur associée aux fumées des feux de forêt, à la sécheresse et aux infections liées au climat, est associée à un faible poids à la naissance, à des augmentations de naissances prématurées et de prééclampsies (Alvarez-Elias et al., 2024).

Les infections virales et bactériennes

Les sécheresses sont des phénomènes rarement isolés qui interviennent souvent en intermittence avec d'autres événements météorologiques extrêmes (inondations, tempêtes, canicules...), les effets sur la santé de ces situations extrêmes se potentialisant parfois.

En Afrique, les SEE, en particulier les sécheresses, sont associés à une augmentation des risques d'IST et une moindre prise en charge médicale, via divers mécanismes que l'on peut également retrouver dans d'autres SEE : augmentation du sexe transactionnel, problèmes logistiques, insécurité économique. Aucune étude en Europe n'a été identifiée.

Les sécheresses ont un effet sur la propagation des virus et des épidémies par des mécanismes indirects complexes. Les sécheresses prolongées réduisent la capacité régionale à prévenir les épidémies et à y répondre par l'utilisation d'une eau, d'un assainissement et d'une hygiène appropriés. L'aggravation de la qualité de l'air et la modification des saisons de transmission, en raison d'un climat de plus en plus instable, peuvent exacerber les effets des virus respiratoires. La survenue répétée des sécheresses et des autres événements climatiques extrêmes sont à la source de contraintes sur les systèmes de santé, sur les modes d'utilisations de l'eau, sur les répartitions de vecteurs (migrations animales et humaines), sur la diffusion et le suivi des traitements, qui à terme peuvent modifier la charge mondiale de morbidité virale (Orievulu *et al.*, 2022).

Plusieurs études (n = 6) ont ainsi mis en évidence une transmission accrue de maladies dues à la contamination microbienne de l'eau, y compris le choléra, les maladies diarrhéiques, la gale, la dengue, des maladies à transmission vectorielle et la mortalité liée au paludisme (Asmall *et al.*, 2021). Par exemple la sécheresse peut favoriser la survenue du choléra en compliquant l'accès à une eau de qualité, en augmentant et marginalisant les réfugiés, en contribuant à favoriser une augmentation de l'insécurité et de la vulnérabilité (Charnley *et al.*, 2022). De même, les sécheresses précédant les périodes d'inondation sont des facteurs de risque des gastro-entérites au cours de ces dernières (Wang *et al.*, 2023).

Les pathologies rénales

Les restrictions d'apport hydrique, les difficultés d'accès à l'eau potable induites par les sécheresses qui surviennent souvent en situation caniculaire sont un facteur de risque d'atteinte de pathologies rénales (Alvarez-Elias *et al.*, 2024). Ces facteurs sont associés à une réduction du nombre de néphrons, à un dysfonctionnement des reins et à une pression artérielle plus élevée chez les enfants plus tard.

Peau, allergies

Quand elle s'ajoute aux phénomènes météorologiques extrêmes, les sécheresses peuvent endommager de manière synergique l'intégrité de la barrière épithéliale en présence de pollution environnementale. Et peut entraîner des inflammatoires chroniques (Ozdemir *et al.*, 2023).

Les sécheresses à répétition peuvent entraîner les invasions biologiques d'espèces qui tolèrent mieux la sécheresse, dont l'allergénicité peut se révéler forte et aggravée par la pollution atmosphérique associée. Les profils des agents pathogènes changent et la transmission et la propagation des maladies à transmission vectorielle augmentent (Luschkova *et al.*, 2022).

Parasitologie

Les événements climatiques extrêmes ont un impact sur l'épidémiologie des parasites. La sécheresse s'accompagne par ailleurs fréquemment d'autres événements extrêmes avec leurs effets propres : feux de forêt, vagues de chaleur (Bryan *et al.*, 2020). Par ailleurs, les sécheresses sur les pâturages ont favorisé la transmission de nématodes gastro-intestinaux des ruminants (Poglayen *et al.*, 2023). Au Kenya, un épisode de sécheresse a favorisé la survenue dans une population d'une épidémie de *Chikungunya*. Cela s'explique par le fait que les populations locales, pour se prémunir des épisodes de sécheresses, ont installé des bassines de stockage d'eau près de leur maison, devenues de très bons milieux de reproduction et de développement du moustique tigre.

Effets sur la santé mentale

Même des événements à cinétique lente comme les sécheresses peuvent avoir un impact important sur le bien-être mental et la santé des populations par leurs effets secondaires et tertiaires, telles que les perturbations sociales, l'appauvrissement et les déplacements de population. Ces derniers peuvent induire des troubles somatiques et psychiques liés au stress, l'anxiété, le désespoir, la dépression et les idéations suicidaires (Deglon *et al.*, 2023; Gawrych, 2022).

Les déplacements de population liés aux sécheresses prolongées : véritable problème de santé publique globale

Des centaines de milliers de personnes sont obligées de fuir des sécheresses soit en tant que réfugiés transfrontaliers. Si la malnutrition et le manque de vaccination des personnes déplacées sont des défis bien connus, les problèmes de santé mentaux et la violence basée sur le genre (VBG) sont moins visibles pour les autorités locales et les éventuelles associations impliquées. Or les réfugiés n'ont souvent pas un accès aux services de santé essentiels dans les zones de destination. L'évaluation des besoins et des programmes du point de vue des patients est soit inadéquate dans la plupart des situations (Lindvall *et al.*, 2020).

12. EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE DES DÉGÂTS MATÉRIELS INDUITS

Ces conséquences peuvent être rencontrées à la suite de diverses situations environnementales exceptionnelles

12.1. Les dégâts des bâtiments

- Effets à court terme

Lésions traumatiques

Les travaux de réhabilitation des infrastructures peuvent être sources d'accidents, de traumatismes voire d'infections. La survenue d'une inondation avant ou en période hivernale aggrave ce risque. Des mesures de prévention existent (Inpes, 2015). Les dégâts matériels laissés par la SEE au sein des entreprises peuvent être source d'accidents industriels graves pouvant entraîner des décès et des blessures, le poste de travail et les règles de sécurité ayant évolué.

Ces effets surviennent généralement au moment des opérations de déblaiement dans les jours qui suivent.

Classiquement, du fait de la perturbation du milieu environnemental d'une part (perte ou création de nouvelles niches écologiques pour certaines espèces) et d'autre part de la perte de l'effet protecteur du foyer pour les personnes dont les résidences ont été touchées, il existe un risque augmenté de morsures et piqûres animales (Du *et al.*, 2010). Il existe aussi un risque de contamination à des substances (ou autres) en se blessant (par plaie).

Manifestations d'intoxication

Le risque d'actions toxiques par libération de produits chimiques pouvant entraîner des intoxications aiguës ou retardées est souvent sous-estimé (Euripidou and Murray, 2004). Il est pourtant à la source de décès probables de personnes dans les jours qui ont suivi la survenue du Tsunami de Tohoku (Bird and Grossman, 2011). À plus long terme, la dégradation de la qualité de vie et la pollution qui peuvent résulter des différents événements environnementaux de type catastrophe, peuvent faciliter les infections et allergies respiratoires aiguës, ainsi que des irritations des yeux et de la peau.

Intoxications au monoxyde de carbone

L'utilisation inappropriée de nettoyeurs haute pression fonctionnant à l'essence, de même que de générateurs électrogènes peut entraîner la survenue d'intoxications au CO (Daley *et al.*, 2001; Waite *et al.*, 2014). Par ailleurs, les périodes de canicule peuvent être propices à une augmentation des cas d'intoxication aiguë au monoxyde de carbone, du fait de réflexes de fermeture l'après-midi les fenêtres pour garder l'air frais à l'intérieur de la maison (S.K. Arena *et al.*, 2024).

Effets médicaux de la détérioration de l'accès aux soins et la détérioration de la qualité de vie liés aux dégâts matériels

L'évacuation des personnes et les dégâts provoqués par les inondations sur les infrastructures médicales (destruction d'appareils médicaux, coupures des sources d'énergie, indisponibilité du personnel médical, difficultés d'accès) sont associés à une augmentation du risque

d'apparition de complications de maladies chroniques (diabète, pathologie cardio-vasculaire). De même, en cas d'épisode aigu sévère ou de complication de grossesse, l'apport d'une prise en charge médicale adaptée est rendu plus difficile (Janerich *et al.*, 1981).

Les plaies peuvent également s'infecter en cas de pluies et d'écoulements de boues précédant ou faisant suite à une tempête (Goldman *et al.*, 2014). Cependant, une étude de Santé publique France, n'a pas mis en évidence de lien entre la tempête Klaus et la survenue de gastro-entérites aiguës médicalisées (Pirard *et al.*, 2015).

- Effets à plus long terme

Infections et allergies respiratoires aiguës, irritations des yeux et de la peau

Elles sont favorisées par les mauvaises conditions de logement, par exemple dues à l'humidité résiduelle qui peut favoriser le développement de moisissures (Barbeau *et al.*, 2010; Hardin *et al.*, 2003). Ces effets surviennent dans les mois qui suivent l'événement et sont favorisés par les conditions humides.

Effets toxiques évoqués ou avérés

Des effets toxiques sévères différés peuvent être craints par les experts ou évoqués plus tard par les populations (Euripidou and Murray, 2004). Ce risque pour les populations peut être direct, par exemple lié à la présence de produits toxiques dans le milieu lors d'une inondation, ou indirect, lié au déversement de produits dans les milieux avec de possibles transferts dans les productions agricoles.

12.2. La destruction des systèmes d'adduction d'eau

Les aqueducs ou le réseau des tuyaux souterrains constituent les systèmes d'adduction d'eau qui permettent d'acheminer une eau potable aux différents bâtiments après l'avoir captée dans différentes réserves ou sources naturelles. Dans une moindre mesure, l'inondation de captages d'eau, l'arrêt de systèmes de traitement de l'eau, l'arrêt de la distribution d'eau et sa remise en marche peuvent entraîner une contamination du réseau d'adduction et donc de l'eau qu'il contient.

Cette contamination d'eau peut induire un risque de gastro-entérite. (Pirard *et al.*, 2015). Ce risque est considéré comme modéré dans notre pays. Malgré les nombreuses pannes et détériorations des systèmes de captages et d'adduction d'eau constatées. Mais la littérature scientifique n'est pas exempte d'épisodes infectieux survenus dans des secteurs de climat tempéré et présentant des systèmes de traitement d'eau satisfaisants (Blackburn *et al.*, 2004; Cann *et al.*, 2013; Mac Kenzie *et al.*, 1994; Nygård *et al.*, 2007; Wade *et al.*, 2014, 2004). Selon les germes en cause, le délai d'infestation d'une population peut varier d'une journée à 14 jours (*Campylobacter*, *Cryptosporidium*) après le début des perturbations des systèmes d'adduction d'eau. Par ailleurs, le risque d'infections peut également être augmenté dans certaines conditions : niveaux d'hygiène et d'assainissement réduits en partie dus au manque d'électricité et d'eau. Les plaies peuvent également s'infecter en cas pluies et d'écoulements de boues précédant ou faisant suite à la tempête (Goldman *et al.*, 2014).

12.3. Les coupures d'électricité

On s'intéresse ici aux coupures d'électricité quelle que soit la cause de ces coupures. En effet, des coupures d'électricité peuvent survenir à la suite d'événements météorologiques extrêmes (inondation, tempête, ouragan, chutes de neige, températures extrêmes...) ou en raison d'un problème d'infrastructure électrique non lié à un événement météorologique extrême.

Les impacts sur la santé des coupures d'électricité prolongées ont été peu étudiés. Ces effets sont dépendants du mode de survenue des coupures d'électricité, de la saison et de leur durée. Les coupures d'électricité sont à l'origine de nombreux impacts sur la santé, à commencer par des électrocutions. L'utilisation de bougies dans les périodes de coupures électriques a été à l'origine de cas de brûlures et/ou de décès lors d'incendie de maison.

Des études ont mis en évidence une augmentation de la mortalité (Anderson and Bell, 2012), des intoxications au monoxyde de carbone (Broder *et al.*, 2005; Coquet *et al.*, 2011; Daley *et al.*, 2000; Johnson-Arbor *et al.*, 2014; Lutterloh *et al.*, 2011; Muscatiello *et al.*, 2010), des intoxications alimentaires (Marx *et al.*, 2006) et des hypothermies (Broder *et al.*, 2005) ainsi qu'une augmentation des hospitalisations pour cause respiratoire (Lin *et al.*, 2011). Il a aussi été établi une augmentation des appels aux services d'urgence (Freese *et al.*, 2006) et centres antipoison (Klein *et al.*, 2007).

Lorsque les coupures d'électricité sont survenues en hiver, consécutives à des tempêtes, des épisodes neigeux ou de froid intense, l'impact le plus mesuré était l'intoxication au monoxyde de carbone lié à l'utilisation inappropriée de groupes électrogènes ou de chauffage de fortune (Broder *et al.*, 2005; Coquet *et al.*, 2011; Daley *et al.*, 2000; Johnson-Arbor *et al.*, 2014; Lutterloh *et al.*, 2011; Muscatiello *et al.*, 2010). Au décours de la tempête Klaus, 109 épisodes d'intoxications au CO ont ainsi été rapportés, impliquant 295 personnes dont 4 décès (Coquet *et al.*, 2011).

En période estivale, le risque d'intoxication alimentaire est augmenté comme montré suite au black-out survenu à New York City en 2003 (Marx *et al.*, 2006), associé aux difficultés de conservation des aliments dans des réfrigérateurs devenus inopérants. Pour ce même événement, une augmentation de la mortalité, quelle que soit la cause, a été retrouvée sur les deux journées des coupures d'électricité (Anderson and Bell, 2012).

Les hôpitaux peuvent également être impactés en termes de fréquentation. En effet, après le séisme et le tsunami de 2011 au Japon, le service pédiatrique de l'hôpital universitaire de Tohoku a dû faire face à un afflux de patients qui bénéficiaient d'une assistance technologique (respirateurs par exemple) (Nakayama *et al.*, 2014). Après le black-out de 2003 à NYC, les services d'urgences adultes ont été confrontés à un afflux de patients bénéficiant de soins à domicile nécessitant une alimentation électrique (Greenwald *et al.*, 2004).

Suite au passage de la tempête Sandy, le pourcentage de personnes dialysées ayant eu recours aux services d'urgences ainsi que le pourcentage de personnes dialysées ayant été hospitalisées étaient plus élevés (Kelman *et al.*, 2015).

Une typologie, détaillée en anglais, des impacts sur la santé des coupures d'électricité est disponible (Klinger *et al.*, 2014).

12.4. La coupure des axes de communication et l'inaccessibilité aux soins

Les difficultés d'accès aux soins ou aux médicaments peuvent entraîner des complications de maladies chroniques ainsi que des retards dans le soin de maladies liées aux aléas environnementaux et ayant des impacts sur les axes de communication (comme les inondations par exemple).

Les crises et catastrophes émergentes (conflits, pandémies, épidémies), en plus des conditions préexistantes (effondrement des établissements de santé, froid hivernal, destruction des infrastructures vitales, surpopulation dans les abris d'urgence, mauvaises conditions d'hygiène et conditions socio-économiques défavorables), risquent d'exacerber la situation déjà précaire en matière de santé publique et de retarder considérablement le processus de rétablissement à une situation antérieure (Ahmed *et al.*, 2023). De même, des études menées dans le New Jersey après l'ouragan Sandy ont mis en évidence un impact plus important dans les difficultés d'accès aux soins parmi la population socio-économique précaire, parmi les immigrés ainsi que parmi les personnes qui avaient été évacuées (Davidow *et al.*, 2016). Les problèmes d'accès aux soins semblent toucher de façon plus importante les populations évacuées dans un secteur impacté par une catastrophe (Davidow *et al.*, 2016).

Les études sur la continuité des soins sont peu nombreuses, mais quelques études aux États-Unis convergent vers un effet délétère des feux de forêt sur la prise en charge et le suivi des traitements pour infections sexuellement transmissibles (IST), dont l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), expliqué par divers mécanismes dont le stress généré par l'incendie ou par les procédures d'évacuation, la désorganisation du système de soins et les difficultés d'accès, ou encore l'impact sur le personnel soignant conduisant à une interruption de traitement (Logie *et al.*, 2021).

Par ailleurs, des études documentent une augmentation de la mortalité des patients atteints de cancers et une diminution des taux de survie après l'ouragan Katrina aux États-Unis (Man *et al.*, 2018), ou encore une augmentation du recours aux soins et de la mortalité jusqu'à plusieurs mois après l'ouragan pour les personnes diabétiques (Ospelt *et al.*, 2023).

13. L'ÉVACUATION DES POPULATIONS ET LE REGROUPEMENT DE PERSONNES

Traisons à part l'évacuation spontanée de centaines de milliers de personnes qui doivent fuir des sécheresses ou des inondations, et qui de ce fait arrivent ou arriveront à l'intérieur de l'Europe. Si la malnutrition et le manque de vaccination des personnes déplacées sont des défis bien connus, les problèmes de santé mentaux et la violence basée sur le genre sont moins visibles pour les autorités locales et les éventuelles associations impliquées. Or les DIP n'ont pas un accès aux services de santé essentiels dans les camps de réfugiés. L'évaluation des besoins et des programmes du point de vue des patients sont soit inexistantes soit inadéquates dans la plupart des situations (Lindvall *et al.*, 2020)

Dans certaines situations de dangers imminents, l'évacuation d'une partie de la population résidente ou d'un établissement médical peut être décidée. Bien que nécessaire pour éviter certains impacts sanitaires lourds, l'évacuation en elle-même peut entraîner des effets sanitaires au moment de l'évacuation, à court terme comme à long terme.

Par ailleurs, les personnes fragilisées par une évacuation font plus difficilement face à un stress aigu ou chronique. La fragilité de la population va ainsi déterminer sa résilience aux contextes environnementaux et sanitaires (UKHSA, 2025).

Dans certaines situations, des centres d'accueil ou d'hébergement temporaire de personnes peuvent être mis en place par les pouvoirs publics ou certaines associations (la Croix-Rouge par exemple). Dans ces conditions de regroupement de la population certains effets sont à craindre et peuvent justifier l'organisation d'une surveillance et de moyens de réponse spécifiques :

- **Les effets sanitaires à court terme**

La baisse des niveaux de soins pendant la phase aiguë d'une catastrophe naturelle ou industrielle, pour les patients hospitalisés avant l'évacuation, peut entraîner la mort des patients. Ce risque est aussi à prendre en compte pour les personnes âgées en maison de retraite. Bien que réalisée dans le contexte de l'accident nucléaire de Fukushima, l'étude de Sawano *et al* donne une idée de l'impact que peut avoir eu une opération d'évacuation d'un hôpital. Parmi les 338 patients hospitalisés à l'hôpital de Futaba, situé à 4,6 km à l'ouest de la centrale nucléaire, au moment de l'accident, 39 patients (11,5%), principalement des patients gravement malades, alités ou handicapés, sont décédés avant la fin de l'évacuation. Le manque de personnel hospitalier et l'interruption de l'infrastructure ont entraîné un manque de soins adéquats pour l'ensemble de la population (Sawano *et al.*, 2022; Yoshida *et al.*, 2023).

Après l'ouragan Sandy, Malik *et al* (Malik *et al.*, 2018) ont mesuré une augmentation significative de l'utilisation des services d'urgence par les adultes plus âgés (et disproportionnellement plus élevée chez les personnes âgées de ≥85 ans) au cours des 3 semaines qui ont suivi, en particulier dans la première zone d'évacuation de NYC. Ces augmentations concernaient essentiellement les recours pour dialyses, les troubles électrolytiques et les renouvellements d'ordonnance, ainsi que des situations de sans-abrisme et des problèmes d'accès aux soins pour l'ensemble de la population.

- **Les effets sanitaires à long terme**

Les changements du mode vie, d'alimentation et d'activités physiques induites par le déplacement et les contraintes contribuent à détériorer la santé cardiovasculaire des évacués (Ohira *et al.*, 2017). Ainsi, sept années après l'accident de Fukushima, les femmes des populations évacuées et déplacées présentaient un excès d'uricémie statistiquement significatif (Honda *et al.*, 2023). De même, 29,7% des sujets exposés à l'accident de

Fukushima présentait des troubles des enzymes hépatiques. Outre les facteurs métaboliques tels que le surpoids, l'hyperglycémie, l'hyperlipidémie et le diabète, les épidémiologistes ont pu établir des différences dans la consommation d'alcool, le fait d'avoir été évacué ou pas, d'être au chômage ou pas, le niveau d'éducation et la détresse psychologique entre les sujets avec et sans apparition des troubles des enzymes hépatiques. Parmi ces facteurs de risque identifiés, l'évacuation représentait le contributeur le plus important aux modifications induites (Takahashi *et al.*, 2023).

Plus généralement, les troubles métaboliques ont augmenté de façon plus importante chez les évacués et déplacés que chez les personnes restées dans leur lieu de résidence avant l'accident. Les prévalences de ces troubles ajustés en fonction de l'âge et du sexe ont augmenté de manière significative, passant de 16,2% en 2010 à 19,5% en 2012 et à 20,4% en 2017 dans la zone d'évacuation. Ces augmentations étaient particulièrement élevées chez les hommes et les personnes âgées (Eguchi *et al.*, 2022).

Les principaux besoins en matière de santé des déplacés du Sud Liban lors de la guerre avec Israël étaient liés à l'anxiété, l'épidémie de varicelle, des problèmes dentaires et la fourniture d'équipements pour les personnes handicapées (Cohen-Dar *et al.*, 2003).

14. LA PERCEPTION DES RISQUES, LES PERTURBATIONS SOCIALES ET LES EFFETS PSYCHOLOGIQUES

Certains événements, de par leur scénario, laissent attendre un impact psychologique et sociétal important nécessitant une prise en charge de la population à court (Motreff *et al.*, 2013b), moyen (Raguenaud *et al.*, 2012b) et long terme (Verger *et al.*, 2003b). Ceci pose la question d'un suivi et d'une prise en charge médicale qui se prolongent après l'intervention des soutiens d'urgence (CUMP, croix rouge, associations d'aides aux Victimes, *etc.*) (Raguenaud *et al.*, 2012b). Les conséquences des accidents industriels ou de ces événements environnementaux peuvent entraîner des perturbations politiques ou sociétales spécifiques et prolongées qui ont un impact sur la santé globale et psychologique de la population touchée.

La qualité de la prise en charge des préjudices liés aux catastrophes, qu'elles touchent les particuliers ou les entreprises, constitue un enjeu majeur tant sur le plan économique que social. En effet, les niveaux d'indemnisation, souvent déterminés par des dispositifs assurantiels ou publics, influencent directement la capacité des victimes à se relever et à reconstruire après un sinistre (Shabani *et al.*, 2024). Une indemnisation insuffisante ou tardive peut aggraver les vulnérabilités, notamment pour les ménages modestes ou les petites entreprises, et creuser les inégalités face au risque.

Par ailleurs, la répétition des expositions à des catastrophes (feux de forêts, inondations, vents violents), soulève des questions croissantes sur leurs impacts cumulatifs sur la santé physique et mentale des populations, d'autant plus dans un contexte de changement climatique où la fréquence et l'intensité de ces événements s'accroissent.

- **Effets à court terme**

Manifestations de stress aigu (trouble aigu de l'adaptation)

Le vécu dramatique de l'événement (menace immédiate pour la santé ou la vie de soi ou de proches, perception des destructions) peut provoquer :

- Des manifestations de stress aigus maîtrisées ou pathologiques (dissociations, catatonie, état de stress aigu) ;
- Une augmentation des risques d'incidents cardiovasculaires par stress et autres manifestations somatiques liées au stress ;
- Des décompensations de troubles psychologiques préexistants ;
- une augmentation de l'initiation de traitements par psychotropes chez les personnes exposées dans les trois semaines qui suivent l'événement (Six *et al.*, 2008).

Par ailleurs, comme toute situation de stress psychologique ou somatique, les inondations peuvent entraîner au sein des populations exposées une plus grande fréquence des événements cardiovasculaires (Sunohara *et al.*, 2021)

- **Effets à plus long terme**

Pathologies liées au psychotraumatisme (état de stress post-traumatique, dépression, risque de suicide...)

Du fait de l'exposition aiguë à la menace vitale ou à l'intégrité, les personnes exposées à ces SEE présentent un risque accru de développer un état de stress post-traumatique. La perte d'un proche ou à la détérioration du logement, de l'outil de travail, des biens, du tissu social peuvent aggraver et faire perdurer ces états de stress post-traumatiques ou d'autres

troubles de santé mentale comme les troubles anxieux, état dépressif, addiction, troubles du sommeil, etc.). Enfin ces impacts médico-psychologiques peuvent survenir, perdurer et avoir des formes sévères sans que la personne manifeste cette souffrance (Elledge *et al.*, 2007a). Celle-ci n'apparaît donc pas forcément à travers la mesure des consommations de soins (visites chez le médecin, prescription de médicaments). Les personnes exposées aux inondations présentent un risque accru de développer un état de stress post-traumatique ou des manifestations à type dépressif (Reacher *et al.*, 2004; Verger *et al.*, 2003b). Une étude a comparé le taux de suicide 36 mois avant une catastrophe puis 48 mois après. Cette étude a montré une augmentation significative des taux de suicide après les inondations, de 12,1 à 13,8 pour 100 000 habitants (Krug *et al.*, 1998). Les études mettent en évidence un rôle aggravant d'antécédents psychiatriques, de l'accumulation des facteurs de stress (Verger *et al.*, 2003b), de la perception d'absence de contrôle de la situation (Massad and Hulse, 2006; Michelozzi and de' Donato, 2014). Enfin, ces impacts médico-psychologiques peuvent survenir et perdurer et avoir des formes sévères sans que la personne ne manifeste cette souffrance (Elledge *et al.*, 2007b). Celle-ci n'apparaît donc pas forcément à travers la mesure des consommations de soins (visites chez le médecin, prescription de médicaments).

Le suivi sur trois ans des jeunes adolescents exposés à des incendies de forêt majeurs au Canada a mis en évidence une augmentation des syndromes de stress post-traumatique (SSPT), des dépressions, d'anxiété, de consommation de drogues et d'alcool. De la même façon, une diminution de la qualité de vie et de l'estime de soi a été observée. Les scores de résilience n'ont pas changé de manière significative. Des niveaux plus élevés de détresse en matière de santé mentale étaient constatés chez les étudiants plus âgés, chez les femmes par rapport aux hommes, et chez les personnes ayant une identité de genre minoritaire (Brown *et al.*, 2021). Parmi la population générale évacuée, un an après les incendies, plus d'un tiers des sinistrés présentaient des symptômes psychologiques cliniquement significatifs notamment d'insomnie, de stress post-traumatique, de dépression, d'anxiété et de toxicomanie (Belleville *et al.*, 2021).

Troubles psychosociaux liés à la perte ou la détérioration du logement, de l'outil de travail, du tissu social

Ces impacts psychologiques se révèlent souvent plus lourds et durent plus longtemps que les atteintes somatiques du fait des bouleversements prolongés que ces événements introduisent dans la vie et le foyer des personnes notamment en les éloignant de façon prolongée de celui-ci (Carroll *et al.*, 2009). Les études montrent aussi que la durée de persistance de ces dégâts (SPF, 2002), les difficultés rencontrées lors de la prise en charge et la reconstruction sont aussi des sources de stress psychologique importantes (Carroll *et al.*, 2009; Tapsell and Tunstall, 2008).

En outre, la plupart des études examinant les effets sur la violence indiquent des associations positives avec l'exposition aux inondations, aux températures extrêmes, aux feux qui sont fréquemment associées aux épisodes de sécheresse (Logie *et al.*, 2021). Les perturbations sociétales qu'elles entraînent, sont sources de violences qui retentissent particulièrement et de façon disproportionnée sur les femmes et les enfants (Thurston *et al.*, 2021). Les modalités d'exercice de ces violences sont diverses (sexuelle, physique, émotionnelle)(Cannon and Kovach, 2025).

15. SYNTHÈSE

Les tableaux ci-dessous présentent une synthèse des effets des conséquences des SEE étudiées sur la santé des populations, susceptibles de survenir dans les deux premières semaines qui suivent la survenue d'une SEE (tableau 1, à court terme) ou après ces deux premières semaines (tableau 2, à moyen/long terme), d'après la revue de la littérature présentée ci-avant. Ces tableaux présentent chacun deux parties : 1) la partie gauche présente des colonnes étiquetées par des lettres majuscules de A à F correspondant à chaque type de SEE ou événement collectif ; 2) la partie droite présente des colonnes numérotées de 1 à 12 correspondant à chaque conséquence environnementale. La première colonne liste différents effets sanitaires spécifiques possibles. Les cellules relatives aux conséquences des SEE peuvent parfois afficher un ou plusieurs chiffres faisant référence à ceux des colonnes de la partie droite des tableaux (sous-entendant une possible survenue de conséquences environnementales induites). Ainsi :

- Les cellules colorées en rouge indiquent les effets directement attribuables à la SEE, identifiés dans la littérature et qu'il est nécessaire de suivre à court terme dans le tableau 1 et à moyen/long termes dans le tableau 2.
- Les cellules colorées en orange indiquent les effets attribuables aux conséquences induites par la SEE (environnementales, sociétales ou sur le système de soins).
- Les chiffres indiqués dans les cases permettent de savoir à quelles conséquences induites par la SEE peut être associé l'effet sur la santé.

Ainsi, par exemple, dans le tableau 1, en cas de tremblement de terre (colonne A), on peut s'attendre à court terme, à observer des fractures directement provoquées par le tremblement de terre (cellule colorée en rouge). Certaines de ces fractures peuvent être provoquées notamment par des difficultés d'accès (chiffre 4), des dégâts matériels (chiffre 5) ou à cause des évacuations (chiffre 10) suites au tremblement de terre.

De la même façon, dans la colonne correspondant aux tempêtes/vents violents, il serait possible d'être confronté à des gastro-entérites (cas orange), qui ne seraient pas liées directement au phénomène météorologique lui-même, mais plutôt à ses conséquences, comme les problèmes de destruction des circuits d'adduction d'eau (chiffre 2), les problèmes d'alimentation électrique (3), les dégâts matériels importants (5) ou bien au fait de regrouper les populations dans des lieux d'accueil (9).

Dans le cas où la liaison entre un effet et une SEE n'est pas connue car non référencée, la cellule est colorée en gris.

Tableau 1. Croisement des scénarios d'exposition aux catastrophes et à leurs conséquences et des effets sur la santé (effets à court terme < 2 semaines-1 mois)

Scénarios d'exposition aux catastrophes		Conséquences		Effets sur la santé	
Scénario	Exposition	Conséquence	Impact	Effet	Impact
Scénario 1	Exposition 1	Conséquence 1	Impact 1	Effet 1	Impact 1
Scénario 2	Exposition 2	Conséquence 2	Impact 2	Effet 2	Impact 2
Scénario 3	Exposition 3	Conséquence 3	Impact 3	Effet 3	Impact 3
Scénario 4	Exposition 4	Conséquence 4	Impact 4	Effet 4	Impact 4
Scénario 5	Exposition 5	Conséquence 5	Impact 5	Effet 5	Impact 5
Scénario 6	Exposition 6	Conséquence 6	Impact 6	Effet 6	Impact 6
Scénario 7	Exposition 7	Conséquence 7	Impact 7	Effet 7	Impact 7
Scénario 8	Exposition 8	Conséquence 8	Impact 8	Effet 8	Impact 8
Scénario 9	Exposition 9	Conséquence 9	Impact 9	Effet 9	Impact 9
Scénario 10	Exposition 10	Conséquence 10	Impact 10	Effet 10	Impact 10
Scénario 11	Exposition 11	Conséquence 11	Impact 11	Effet 11	Impact 11
Scénario 12	Exposition 12	Conséquence 12	Impact 12	Effet 12	Impact 12
Scénario 13	Exposition 13	Conséquence 13	Impact 13	Effet 13	Impact 13
Scénario 14	Exposition 14	Conséquence 14	Impact 14	Effet 14	Impact 14
Scénario 15	Exposition 15	Conséquence 15	Impact 15	Effet 15	Impact 15
Scénario 16	Exposition 16	Conséquence 16	Impact 16	Effet 16	Impact 16
Scénario 17	Exposition 17	Conséquence 17	Impact 17	Effet 17	Impact 17
Scénario 18	Exposition 18	Conséquence 18	Impact 18	Effet 18	Impact 18
Scénario 19	Exposition 19	Conséquence 19	Impact 19	Effet 19	Impact 19
Scénario 20	Exposition 20	Conséquence 20	Impact 20	Effet 20	Impact 20
Scénario 21	Exposition 21	Conséquence 21	Impact 21	Effet 21	Impact 21
Scénario 22	Exposition 22	Conséquence 22	Impact 22	Effet 22	Impact 22
Scénario 23	Exposition 23	Conséquence 23	Impact 23	Effet 23	Impact 23
Scénario 24	Exposition 24	Conséquence 24	Impact 24	Effet 24	Impact 24
Scénario 25	Exposition 25	Conséquence 25	Impact 25	Effet 25	Impact 25
Scénario 26	Exposition 26	Conséquence 26	Impact 26	Effet 26	Impact 26
Scénario 27	Exposition 27	Conséquence 27	Impact 27	Effet 27	Impact 27
Scénario 28	Exposition 28	Conséquence 28	Impact 28	Effet 28	Impact 28
Scénario 29	Exposition 29	Conséquence 29	Impact 29	Effet 29	Impact 29
Scénario 30	Exposition 30	Conséquence 30	Impact 30	Effet 30	Impact 30
Scénario 31	Exposition 31	Conséquence 31	Impact 31	Effet 31	Impact 31
Scénario 32	Exposition 32	Conséquence 32	Impact 32	Effet 32	Impact 32
Scénario 33	Exposition 33	Conséquence 33	Impact 33	Effet 33	Impact 33
Scénario 34	Exposition 34	Conséquence 34	Impact 34	Effet 34	Impact 34
Scénario 35	Exposition 35	Conséquence 35	Impact 35	Effet 35	Impact 35
Scénario 36	Exposition 36	Conséquence 36	Impact 36	Effet 36	Impact 36
Scénario 37	Exposition 37	Conséquence 37	Impact 37	Effet 37	Impact 37
Scénario 38	Exposition 38	Conséquence 38	Impact 38	Effet 38	Impact 38
Scénario 39	Exposition 39	Conséquence 39	Impact 39	Effet 39	Impact 39
Scénario 40	Exposition 40	Conséquence 40	Impact 40	Effet 40	Impact 40
Scénario 41	Exposition 41	Conséquence 41	Impact 41	Effet 41	Impact 41
Scénario 42	Exposition 42	Conséquence 42	Impact 42	Effet 42	Impact 42
Scénario 43	Exposition 43	Conséquence 43	Impact 43	Effet 43	Impact 43
Scénario 44	Exposition 44	Conséquence 44	Impact 44	Effet 44	Impact 44
Scénario 45	Exposition 45	Conséquence 45	Impact 45	Effet 45	Impact 45
Scénario 46	Exposition 46	Conséquence 46	Impact 46	Effet 46	Impact 46
Scénario 47	Exposition 47	Conséquence 47	Impact 47	Effet 47	Impact 47
Scénario 48	Exposition 48	Conséquence 48	Impact 48	Effet 48	Impact 48
Scénario 49	Exposition 49	Conséquence 49	Impact 49	Effet 49	Impact 49
Scénario 50	Exposition 50	Conséquence 50	Impact 50	Effet 50	Impact 50
Scénario 51	Exposition 51	Conséquence 51	Impact 51	Effet 51	Impact 51
Scénario 52	Exposition 52	Conséquence 52	Impact 52	Effet 52	Impact 52
Scénario 53	Exposition 53	Conséquence 53	Impact 53	Effet 53	Impact 53
Scénario 54	Exposition 54	Conséquence 54	Impact 54	Effet 54	Impact 54
Scénario 55	Exposition 55	Conséquence 55	Impact 55	Effet 55	Impact 55
Scénario 56	Exposition 56	Conséquence 56	Impact 56	Effet 56	Impact 56
Scénario 57	Exposition 57	Conséquence 57	Impact 57	Effet 57	Impact 57
Scénario 58	Exposition 58	Conséquence 58	Impact 58	Effet 58	Impact 58
Scénario 59	Exposition 59	Conséquence 59	Impact 59	Effet 59	Impact 59
Scénario 60	Exposition 60	Conséquence 60	Impact 60	Effet 60	Impact 60
Scénario 61	Exposition 61	Conséquence 61	Impact 61	Effet 61	Impact 61
Scénario 62	Exposition 62	Conséquence 62	Impact 62	Effet 62	Impact 62
Scénario 63	Exposition 63	Conséquence 63	Impact 63	Effet 63	Impact 63
Scénario 64	Exposition 64	Conséquence 64	Impact 64	Effet 64	Impact 64
Scénario 65	Exposition 65	Conséquence 65	Impact 65	Effet 65	Impact 65
Scénario 66	Exposition 66	Conséquence 66	Impact 66	Effet 66	Impact 66
Scénario 67	Exposition 67	Conséquence 67	Impact 67	Effet 67	Impact 67
Scénario 68	Exposition 68	Conséquence 68	Impact 68	Effet 68	Impact 68
Scénario 69	Exposition 69	Conséquence 69	Impact 69	Effet 69	Impact 69
Scénario 70	Exposition 70	Conséquence 70	Impact 70	Effet 70	Impact 70
Scénario 71	Exposition 71	Conséquence 71	Impact 71	Effet 71	Impact 71
Scénario 72	Exposition 72	Conséquence 72	Impact 72	Effet 72	Impact 72
Scénario 73	Exposition 73	Conséquence 73	Impact 73	Effet 73	Impact 73
Scénario 74	Exposition 74	Conséquence 74	Impact 74	Effet 74	Impact 74
Scénario 75	Exposition 75	Conséquence 75	Impact 75	Effet 75	Impact 75
Scénario 76	Exposition 76	Conséquence 76	Impact 76	Effet 76	Impact 76
Scénario 77	Exposition 77	Conséquence 77	Impact 77	Effet 77	Impact 77
Scénario 78	Exposition 78	Conséquence 78	Impact 78	Effet 78	Impact 78
Scénario 79	Exposition 79	Conséquence 79	Impact 79	Effet 79	Impact 79
Scénario 80	Exposition 80	Conséquence 80	Impact 80	Effet 80	Impact 80
Scénario 81	Exposition 81	Conséquence 81	Impact 81	Effet 81	Impact 81
Scénario 82	Exposition 82	Conséquence 82	Impact 82	Effet 82	Impact 82
Scénario 83	Exposition 83	Conséquence 83	Impact 83	Effet 83	Impact 83
Scénario 84	Exposition 84	Conséquence 84	Impact 84	Effet 84	Impact 84
Scénario 85	Exposition 85	Conséquence 85	Impact 85	Effet 85	Impact 85
Scénario 86	Exposition 86	Conséquence 86	Impact 86	Effet 86	Impact 86
Scénario 87	Exposition 87	Conséquence 87	Impact 87	Effet 87	Impact 87
Scénario 88	Exposition 88	Conséquence 88	Impact 88	Effet 88	Impact 88
Scénario 89	Exposition 89	Conséquence 89	Impact 89	Effet 89	Impact 89
Scénario 90	Exposition 90	Conséquence 90	Impact 90	Effet 90	Impact 90
Scénario 91	Exposition 91	Conséquence 91	Impact 91	Effet 91	Impact 91
Scénario 92	Exposition 92	Conséquence 92	Impact 92	Effet 92	Impact 92
Scénario 93	Exposition 93	Conséquence 93	Impact 93	Effet 93	Impact 93
Scénario 94	Exposition 94	Conséquence 94	Impact 94	Effet 94	Impact 94
Scénario 95	Exposition 95	Conséquence 95	Impact 95	Effet 95	Impact 95
Scénario 96	Exposition 96	Conséquence 96	Impact 96	Effet 96	Impact 96
Scénario 97	Exposition 97	Conséquence 97	Impact 97	Effet 97	Impact 97
Scénario 98	Exposition 98	Conséquence 98	Impact 98	Effet 98	Impact 98
Scénario 99	Exposition 99	Conséquence 99	Impact 99	Effet 99	Impact 99
Scénario 100	Exposition 100	Conséquence 100	Impact 100	Effet 100	Impact 100

Effets sur la santé <i>Gris = pas de lien connu ou référencé</i> <i>Rouge = effet directement attribuable à la SEE</i> <i>Orange = effet indirect attribuable aux conséquences induites par la SEE</i> <i>Les numéros indiquent à quelles conséquences l'effet en question est possiblement associé</i>	Situations environnementales exceptionnelles – SEE						Conséquences environnementales
	Tremblement de terre	Inondations	Tempête vents violents	Canicule	Sécheresse	Explosion industrielle	
	A	B	C	D	E	F	
Plaies	4,5	4,5	4,5			4,5	1. Contamination des sols
Fractures	4,5	4,5	4,5			4,5	2. Problème destruction adduction d'eau
Barotraumatismes (oreilles, poumons...)							3. Problème d'alimentation électrique
Brûlures	4,5	4,5	4,5			4,5	4. Voies coupées (difficultés de déplacements)
Mortalité	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,6,7,8,9,10,11	1,3,4,5,6,9,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	5. Dégâts matériels importants
Pathologies œsophagiennes					1,11		6. Pollution atmosphérique (incendies, fumées...)
Gastro-entérites	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		Conséquences sur le système de soins
Tiac	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		
Hépatite A	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		
Tuberculose	7,8,9,11						
Viroses respiratoires	5,6,9,11						7. Perturbations des établissements sanitaires hospitaliers
Toux, rhinorrhée, conjonctivite aigue	1,5,6,9,11,12				1,5,6,11	1,5,6,9,11	8. Perturbations des services médicaux ambulatoires
Cyanose						1,6	Conséquences sociétales
Infections ORL et respiratoires hautes (bronchiolite...)	5,6,9,11	5,6,9,11		6,9,11	6,9,11	5,6,9,11	
Infections respiratoires basses (pneumopathies...) /réactions allergiques	5,6,9,11	5,6,9,11		6,9,11	6,9,11	5,6,9,11	
Asphyxie, fibrose, BPCO	5,6,11					5,6,11	
Asthme	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	6,11,12	6,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	9. Regroupements de populations dans des lieux d'accueil
Intoxication au CO	3,5,11	3,5,11	3,5,11				10. Évacuation des populations
Acné						1,6,	11. Perturbations durables de la communauté
Atteinte du système immunitaire, troubles du système endocrinien						1,6	12. Perception des risques et mode d'implication
Sommeil, perturbation du développement du système nerveux	1,6,11,12	1,6,11,12	1,6,11,12	11,12	11,12	1,6,11,12	
Nausées, vomissements, céphalées, sensations vertigineuses, hébétude, état confusionnel, coma						1,6,11,12	
Maladies à prévention vaccinale (coqueluche, varicelle, rougeole)	4,7,8	4,7,8			4,7,8		
Maladies cardiovasculaires (infarctus, AVC...)	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12		3,4,7,8,9,10,11,12	
Décompensation de maladies chroniques : diabète	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9		3,5,7,8,9	
Décompensation de maladies chroniques : insuffisants respiratoires sévères	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11		2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	
Décompensation de maladies chroniques : pathologies rénales - insuffisances rénales -dialyse	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,4,5,7,8,9,10,11,12	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12		3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Complications de maladies préexistantes (infect, KC, VIH...)	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12		2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Infections oculaires (conjonctivites virales, irritations oculaires...)	1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12		1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12	
Infections cutanées (mycoses, gale...)	1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12		1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12	
Méningites	7,8,9	7,8,9	7,8,9			7,8,9	
Tétanos	5,7,8	5,7,8	5,7,8			5,7,8	
Cancers	1,5,6,7,8,11	1,5,6,7,8,11	1,5,6,7,8,11			1,5,6,7,8,11	
Dengue	2,5	2,5	2,5		2,5		
Paludisme	2,5	2,5	2,5		2,5		
Leptospirose	2,5	2,5	2,5		2,5		
Morsures de serpents	5	5	5				
Grossesses compliquées et troubles reproduction	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	9,10,11,12		1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Troubles psychologiques (Stress aigu, dépression)	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	
Tentatives de suicide	5,9,10,11,12	5,9,10,11,12	5,9,10,11,12	11,12	9,10,1,12	5,9,10,11,12	
Intoxications et irritations liées à des expositions à des produits toxiques	1,5,6	1,5,6	1,5,6			1,5,6	

Tableau 2. Croisement des scénarios d'exposition aux catastrophes et leurs conséquences et des effets sur la santé (effets à long terme > 1 mois)

Scénario d'exposition		Conséquences		Effets sur la santé	
Scénario 1	Exposition à la pollution de l'air	Augmentation de la pollution de l'air	Augmentation des maladies respiratoires	Augmentation des maladies respiratoires	Augmentation des maladies respiratoires
Scénario 2	Exposition à la pollution de l'eau	Augmentation de la pollution de l'eau	Augmentation des maladies hydriques	Augmentation des maladies hydriques	Augmentation des maladies hydriques
Scénario 3	Exposition à la pollution du sol	Augmentation de la pollution du sol	Augmentation des maladies du sol	Augmentation des maladies du sol	Augmentation des maladies du sol
Scénario 4	Exposition à la pollution sonore	Augmentation de la pollution sonore	Augmentation des maladies auditives	Augmentation des maladies auditives	Augmentation des maladies auditives
Scénario 5	Exposition à la pollution lumineuse	Augmentation de la pollution lumineuse	Augmentation des maladies oculaires	Augmentation des maladies oculaires	Augmentation des maladies oculaires
Scénario 6	Exposition à la pollution thermique	Augmentation de la pollution thermique	Augmentation des maladies cardiovasculaires	Augmentation des maladies cardiovasculaires	Augmentation des maladies cardiovasculaires
Scénario 7	Exposition à la pollution chimique	Augmentation de la pollution chimique	Augmentation des maladies chimiques	Augmentation des maladies chimiques	Augmentation des maladies chimiques
Scénario 8	Exposition à la pollution radioactive	Augmentation de la pollution radioactive	Augmentation des maladies radioactives	Augmentation des maladies radioactives	Augmentation des maladies radioactives
Scénario 9	Exposition à la pollution biologique	Augmentation de la pollution biologique	Augmentation des maladies infectieuses	Augmentation des maladies infectieuses	Augmentation des maladies infectieuses
Scénario 10	Exposition à la pollution psychologique	Augmentation de la pollution psychologique	Augmentation des maladies mentales	Augmentation des maladies mentales	Augmentation des maladies mentales

Effets sur la santé <i>Gris = pas de lien connu ou référencé</i> <i>Rouge = effet directement attribuable à la SEE</i> <i>Orange = effet indirect attribuable aux conséquences induites par la SEE</i> <i>Les numéros indiquent à quelles conséquences l'effet en question est possiblement associé</i>	Situations environnementales exceptionnelles – SEE						Conséquences environnementales
	Tremblement de terre	Inondations	Tempête vents violents	Canicule	Sécheresse	Explosion industrielle	
	A	B	C	D	E	F	13. Contamination des sols 14. Problème destruction adduction d'eau 15. Problème d'alimentation électrique 16. Voies coupées (difficultés de déplacements) 17. Dégâts matériels importants 18. Pollution atmosphérique (incendies, fumées...)
Plaies	4,5	4,5	4,5			4,5	
Fractures	4,5	4,5	4,5			4,5	
Barotraumatismes (oreilles, poumons...)							
Brûlures	4,5	4,5	4,5			4,5	
Mortalité	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,6,7,8,9,10,11	1,3,4,5,6,9,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Conséquences sur le système de soins 19. Perturbations des établissements sanitaires hospitaliers 20. Perturbations des services médicaux ambulatoires
Pathologies œsophagiennes					1,11		
Gastro-entérites	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		
Tiac	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		
Hépatite A	2,3,9,11	2,3,5,9,11	2,3,9,11		1,2,11		
Tuberculose	7,8,9,11						Conséquences sociétales 21. Regroupements de populations dans des lieux d'accueil 22. Évacuation des populations 23. Perturbations durables de la communauté 24. Perception des risques et mode d'implication
Viroses respiratoires	5,6,9,11						
Toux, rhinorrhée, conjonctivite aiguë	1,5,6,9,11,12				1,5,6,11	1,5,6,9,11	
Cyanose						1,6	
Infections ORL et respiratoires hautes (bronchiolite...)	5,6,9,11	5,6,9,11		6,9,11	6,9,11	5,6,9,11	
Infections respiratoires basses (pneumopathies...) /réactions allergiques	5,6,9,11	5,6,9,11		6,9,11	6,9,11	5,6,9,11	
Asphyxie, fibrose, BPCO	5,6,11					5,6,11	
Asthme	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	6,11,12	6,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	
Intoxication au CO	3,5,11	3,5,11	3,5,11				
Acné						1,6,	
Atteinte du système immunitaire, troubles du système endocrinien						1,6	
Sommeil, perturbation du développement du système nerveux	1,6,11,12	1,6,11,12	1,6,11,12	11,12	11,12	1,6,11,12	
Nausées, vomissements, céphalées, sensations vertigineuses, hébétude, état confusionnel, coma						1,6,11,12	
Maladies à prévention vaccinale (coqueluche, varicelle, rougeole)	4,7,8	4,7,8			4,7,8		
Maladies cardiovasculaires (infarctus, AVC...)	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12	3,4,7,8,9,10,11,12		3,4,7,8,9,10,11,12	
Décompensation de maladies chroniques : diabète	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9	3,5,7,8,9		3,5,7,8,9	
Décompensation de maladies chroniques : insuffisants respiratoires sévères	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11		2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	
Décompensation de maladies chroniques : pathologies rénales - insuffisances rénales - dialyse	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,4,5,7,8,9,10,11,12	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12		3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Complications de maladies préexistantes (infect, KC, VIH...)	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12		2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Infections oculaires (conjonctivites virales, irritations oculaires...)	1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12		1,5,6,9,10,12	1,5,6,9,10,12	
Infections cutanées (mycoses, gale...)	1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12		1,2,5,6,10,11,12	1,2,5,6,10,11,12	
Méningites	7,8,9	7,8,9	7,8,9			7,8,9	
Tétanos	5,7,8	5,7,8	5,7,8			5,7,8	
Cancers	1,5,6,7,8,11	1,5,6,7,8,11	1,5,6,7,8,11			1,5,6,7,8,11	
Dengue	2,5	2,5	2,5		2,5		
Paludisme	2,5	2,5	2,5		2,5		
Leptospirose	2,5	2,5	2,5		2,5		
Morsures de serpents	5	5	5				
Grossesses compliquées et troubles reproduction	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	9,10,11,12		1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
Troubles psychologiques (Stress aigu, dépression)	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	1,5,6,7,8,9,10,11,12	
Tentatives de suicide	5,9,10,11,12	5,9,10,11,12	5,9,10,11,12	11,12	9,10,1,12	5,9,10,11,12	
Intoxications et irritations liées à des expositions à des produits toxiques	1,5,6	1,5,6	1,5,6			1,5,6	

16. RÉFÉRENCES ET DOCUMENTS UTILES

- Acharya, P., Boggess, B., Zhang, K., 2018. Assessing Heat Stress and Health among Construction Workers in a Changing Climate: A Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 247. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020247>
- AghaKouchak, A., Huning, L., Chiang, F., Sadegh, M., Vahedifard, F., Mazdiyasni, O., Mofattkhari Rostamkhani, H., Mallakpour, I., 2018. How do natural hazards cascade to cause disasters? *Nature* 561, 458–460. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-06783-6>
- Aguilera, R., Corringham, T., Gershunov, A., Benmarhnia, T., 2021. Wildfire smoke impacts respiratory health more than fine particles from other sources: observational evidence from Southern California. *Nat. Commun.* 12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21708-0>
- Ahern, M., Kovats, S., 2006. The Health Impacts of Floods, in: *Flood Hazards and Health*. Routledge.
- Ahmed, S.K., Chandran, D., Hussein, S., Sv, P., Chakraborty, S., Islam, M.R., Dhama, K., 2023. Environmental Health Risks After the 2023 Turkey-Syria Earthquake and Salient Mitigating Strategies: A Critical Appraisal. *Environ. Health Insights* 17. <https://doi.org/10.1177/11786302231200865>
- Aktoz, F., Gunes, A.C., Yakin, K., 2023. The effect of earthquake experience on pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 291, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2023.10.002>
- Alderman, K., Turner, L.R., Tong, S., 2012. Floods and human health: a systematic review. *Environ. Int.* 47, 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.003>
- Alvarez-Elias, A.C., Brenner, B.M., Luyckx, V.A., 2024. Climate change and its influence in nephron mass. *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* 33, 102–109. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000932>
- Amiri, M., Peinkhofer, C., Othman, M.H., De Vecchi, T., Nersesjan, V., Kondziella, D., 2021. Global warming and neurological practice: systematic review. *PeerJ* 9, e11941. <https://doi.org/10.7717/peerj.11941>
- An, R., Ji, M., Zhang, S., 2018. Global warming and obesity: a systematic review. *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* 19, 150–163. <https://doi.org/10.1111/obr.12624>
- Analitis, A., Katsouyanni, K., Biggeri, A., Baccini, M., Forsberg, B., Bisanti, L., Kirchmayer, U., Ballester, F., Cadum, E., Goodman, P.G., Hojs, A., Sunyer, J., Tiittanen, P., Michelozzi, P., 2008. Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *Am J Epidemiol* 168, 1397–1408.
- Anderson, G.B., Bell, M.L., 2012. Lights out: impact of the August 2003 power outage on mortality in New York, NY. *Epidemiology* 23, 189–93. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318245c61c>
- Anderson, G.B., Dominici, F., Wang, Y., McCormack, M.C., Bell, M.L., Peng, R.D., 2013. Heat-related emergency hospitalizations for respiratory diseases in the Medicare population. *Am J Respir Crit Care Med* 187, 1098–103. <https://doi.org/10.1164/rccm.201211-1969OC>
- Andrade, L., O'Dwyer, J., O'Neill, E., Hynds, P., 2018. Surface water flooding, groundwater contamination, and enteric disease in developed countries: A scoping review of connections and consequences. *Environ. Pollut.* 236, 540–549. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.104>

- Anses, 2026. Pollution liée aux incendies de végétation et effets sur la santé humaine et sur l'environnement. (Avis de l'ANSES No. Saisine 2023-SA-0154). ANSES, Maisons-Alfort.
- Asmall, T., Abrams, A., Röösl, M., Cissé, G., Carden, K., Dalvie, M.A., 2021. The adverse health effects associated with drought in Africa. *Sci. Total Environ.* 793, 148500. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148500>
- Atiki, N., Pascal, M., Wagner, V., 2018. Influence de la chaleur sur quelques causes de recours aux soins d'urgences en France métropolitaine durant les étés 2015-2017. *Bull. Épidémiologique Hebdom.* 6.
- ATSDR, 2024. Toxic Substances Portal.
- Balmes, J.R., 2020. The Changing Nature of Wildfires: Impacts on the Health of the Public. *Clin. Chest Med.* 41, 771–776. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.08.006>
- Barbeau, D.N., Grimsley, L.F., White, L.E., El-Dahr, J.M., Lichtveld, M., 2010. Mold exposure and health effects following hurricanes Katrina and Rita. *Annu. Rev. Public Health* 31, 165-178 1 p following 178. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.012809.103643>
- Bekkar, B., Pacheco, S., Basu, R., DeNicola, N., 2020. Association of Air Pollution and Heat Exposure With Preterm Birth, Low Birth Weight, and Stillbirth in the US: A Systematic Review. *JAMA Netw. Open* 3, e208243. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.8243>
- Belleville, G., Ouellet, M.-C., Lebel, J., Ghosh, S., Morin, C.M., Bouchard, S., Guay, S., Bergeron, N., Campbell, T., MacMaster, F.P., 2021. Psychological Symptoms Among Evacuees From the 2016 Fort McMurray Wildfires: A Population-Based Survey One Year Later. *Front. Public Health* 9, 655357. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.655357>
- Binazzi, A., Levi, M., Bonafede, M., Bugani, M., Messeri, A., Morabito, M., Marinaccio, A., Baldasseroni, A., 2019. Evaluation of the impact of heat stress on the occurrence of occupational injuries: Meta-analysis of observational studies. *Am. J. Ind. Med.* 62, 233–243. <https://doi.org/10.1002/ajim.22946>
- Bird, W.A., Grossman, E., 2011. Chemical Aftermath: Contamination and Cleanup Following the Tohoku Earthquake and Tsunami. *Environ. Health Perspect.* 119, a290–a301. <https://doi.org/10.1289/ehp.119-a290>
- Blackburn, B.G., Craun, G.F., Yoder, J.S., Hill, V., Calderon, R.L., Chen, N., Lee, S.H., Levy, D.A., Beach, M.J., 2004. Surveillance for waterborne-disease outbreaks associated with drinking water—United States, 2001-2002. *Morb. Mortal. Wkly. Rep. Surveill. Summ. Wash. DC* 2002 53, 23–45.
- Broder, J., Mehrotra, A., Tintinalli, J., 2005. Injuries from the 2002 North Carolina ice storm, and strategies for prevention. *Injury* 36, 21–6. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2004.08.007>
- Brown, M.R.G., Pazderka, H., Agyapong, V.I.O., Greenshaw, A.J., Cribben, I., Brett-MacLean, P., Drolet, J., McDonald-Harker, C.B., Omeje, J., Lee, B., Mankowski, M., Noble, S., Kitching, D.T., Silverstone, P.H., 2021. Mental Health Symptoms Unexpectedly Increased in Students Aged 11-19 Years During the 3.5 Years After the 2016 Fort McMurray Wildfire: Findings From 9,376 Survey Responses. *Front. Psychiatry* 12, 676256. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.676256>
- Bryan, K., Ward, S., Roberts, L., White, M., Landeg, O., Taylor, T., McEwen, L., 2020. The health and well-being effects of drought: assessing multi-stakeholder perspectives through narratives from the UK. *Clim. Change* 163, 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02916-x>

- Burke, M., Driscoll, A., Heft-Neal, S., Xue, J., Burney, J., Wara, M., 2021. The changing risk and burden of wildfire in the United States. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 118. <https://doi.org/10.1073/PNAS.2011048118>
- Byun, G., Choi, Y., Foo, D., Stewart, R., Song, Y., Son, J.-Y., Heo, S., Ning, X., Clark, C., Kim, H., Michelle Choi, H., Kim, S., Kim, S.-Y., Burrows, K., Lee, J.-T., Deziel, N.C., Bell, M.L., 2024. Effects of ambient temperature on mental and neurological conditions in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Int.* 194, 109166. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.109166>
- Cann, K.F., Thomas, D.R., Salmon, R.L., Wyn-Jones, A.P., Kay, D., 2013. Extreme water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiol. Infect.* 141, 671–686. <https://doi.org/10.1017/S0950268812001653>
- Cannon, C.E.B., Kovach, K., 2025. Intimate partner violence and disasters: A review of the literature. *Traumatology* 31, 135–146. <https://doi.org/10.1037/trm0000491>
- Carroll, B., Morbey, H., Balogh, R., Araoz, G., 2009. Flooded homes, broken bonds, the meaning of home, psychological processes and their impact on psychological health in a disaster. *Health Place* 15, 540–547. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.08.009>
- Charlson, F., Ali, S., Benmarhnia, T., Pearl, M., Massazza, A., Augustinavicius, J., Scott, J.G., 2021. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18, 4486. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094486>
- Charnley, G.E.C., Kelman, I., Murray, K.A., 2022. Drought-related cholera outbreaks in Africa and the implications for climate change: a narrative review. *Pathog. Glob. Health* 116, 3–12. <https://doi.org/10.1080/20477724.2021.1981716>
- Chen, D.-D., Tu, J.-H., Ling, K.-N., Jin, X.-H., Huang, H.-Y., 2024. Climate change and suicide epidemiology: a systematic review and meta-analysis of gender variations in global suicide rates. *Front. Public Health* 12, 1463676. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1463676>
- Cheng, J., Xu, Z., Bambrick, H., Prescott, V., Wang, N., Zhang, Y., Su, H., Tong, S., Hu, W., 2019. Cardiorespiratory effects of heatwaves: A systematic review and meta-analysis of global epidemiological evidence. *Environ. Res.* 177, 108610. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108610>
- Chersich, M.F., Pham, M.D., Areal, A., Haghighi, M.M., Manyuchi, A., Swift, C.P., Wernecke, B., Robinson, M., Hetem, R., Boeckmann, M., Hajat, S., Climate Change and Heat-Health Study Group, 2020. Associations between high temperatures in pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight, and stillbirths: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 371, m3811. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3811>
- Chevance, G., Minor, K., Vielma, C., Campi, E., O'Callaghan-Gordo, C., Basagaña, X., Ballester, J., Bernard, P., 2024. A systematic review of ambient heat and sleep in a warming climate. *Sleep Med. Rev.* 75, 101915. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2024.101915>
- Cianconi, P., Betrò, S., Janiri, L., 2020. The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Front. Psychiatry* 11, 74. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00074>
- Cicci, K.R., Maltby, A., Clemens, K.K., Vicedo-Cabrera, A.M., Gunz, A.C., Lavigne, É., Wilk, P., 2022. High Temperatures and Cardiovascular-Related Morbidity: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 11243. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811243>

- Coalson, J.E., Anderson, E.J., Santos, E.M., Madera Garcia, V., Romine, J.K., Dominguez, B., Richard, D.M., Little, A.C., Hayden, M.H., Ernst, K.C., 2021. The Complex Epidemiological Relationship between Flooding Events and Human Outbreaks of Mosquito-Borne Diseases: A Scoping Review. *Environ. Health Perspect.* 129, 96002. <https://doi.org/10.1289/EHP8887>
- Coates, S.J., Davis, M.D.P., Andersen, L.K., 2019. Temperature and humidity affect the incidence of hand, foot, and mouth disease: a systematic review of the literature - a report from the International Society of Dermatology Climate Change Committee. *Int. J. Dermatol.* 58, 388–399. <https://doi.org/10.1111/ijd.14188>
- Cohen, O., Shapira, S., Furman, E., 2022. Long-Term Health Impacts of Wildfire Exposure: A Retrospective Study Exploring Hospitalization Dynamics Following the 2016 Wave of Fires in Israel. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 19, 5012. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095012>
- Cohen-Dar, M., Ore, L., Levi, H., Strulov, A., Sihab, S., Maoz, R., Sela, H., Leventhal, A., 2003. [The IDF evacuation from southern Lebanon in 2000: impact on the delivery of health care to displaced Lebanese population]. *Harefuah* 142, 520–524, 566.
- Conti, A., Valente, M., Paganini, M., Farsoni, M., Ragazzoni, L., Barone-Adesi, F., 2022. Knowledge Gaps and Research Priorities on the Health Effects of Heatwaves: A Systematic Review of Reviews. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 19, 5887. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105887>
- Conway, F., Portela, A., Filippi, V., Chou, D., Kovats, S., 2024a. Climate change, air pollution and maternal and newborn health: An overview of reviews of health outcomes. *J. Glob. Health* 14, 04128. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04128>
- Conway, F., Portela, A., Filippi, V., Chou, D., Kovats, S., 2024b. Climate change, air pollution and maternal and newborn health: An overview of reviews of health outcomes. *J. Glob. Health* 14, 04128. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04128>
- Coquet, S., Mansotte, F., Cabot, C., Ricoux, C., Sauthier, N., Motreff, Y., Verrier, A., 2011. Phénomène climatique exceptionnel et intoxications au monoxyde de carbone : de la surveillance à l'action de sante publique, France, Sud-Ouest, janvier 2009. *Bull Epidemiol Hebd* 467–471.
- Corvetto, J.F., Helou, A.Y., Dambach, P., Müller, T., Sauerborn, R., 2023. A Systematic Literature Review of the Impact of Climate Change on the Global Demand for Psychiatric Services. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 20, 1190. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021190>
- Cuijpers, P., Miguel, C., Ciharova, M., Kumar, M., Brander, L., Kumar, P., Karyotaki, E., 2023. Impact of climate events, pollution, and green spaces on mental health: an umbrella review of meta-analyses. *Psychol. Med.* 53, 638–653. <https://doi.org/10.1017/S0033291722003890>
- Dakhil, Z.A., Farhan, H.A., Faraz, F., Skuk, M.R., Al-Jorani, M.S., Rehman, M.E.U., Kemaloğlu Öz, T., 2023. Impact of Earthquake on Cardiovascular Health: What Should Cardiovascular Healthcare Providers Anticipate After the Devastating Earthquakes in Turkey and Syria? *Curr. Probl. Cardiol.* 48, 101800. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.101800>
- Daley, W.R., Shireley, L., Gilmore, R., 2001. A flood-related outbreak of carbon monoxide poisoning--Grand Forks, North Dakota. *J. Emerg. Med.* 21, 249–253. [https://doi.org/10.1016/s0736-4679\(01\)00380-8](https://doi.org/10.1016/s0736-4679(01)00380-8)
- Daley, W.R., Smith, A., Paz-Argandona, E., Malilay, J., McGeehin, M., 2000. An outbreak of carbon monoxide poisoning after a major ice storm in Maine. *J Emerg Med* 18, 87–93.

- Dalugoda, Y., Kuppa, J., Phung, H., Rutherford, S., Phung, D., 2022. Effect of Elevated Ambient Temperature on Maternal, Foetal, and Neonatal Outcomes: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 19, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>
- Davidow, A.L., Thomas, P., Kim, S., Passannante, M., Tsai, S., Tan, C., 2016. Access to Care in the Wake of Hurricane Sandy, New Jersey, 2012. *Disaster Med. Public Health Prep.* 10, 485–491. <https://doi.org/10.1017/dmp.2016.79>
- Dayrit, J.F., Bantanjoyo, L., Andersen, L.K., Davis, M.D.P., 2018. Impact of climate change on dermatological conditions related to flooding: update from the International Society of Dermatology Climate Change Committee. *Int. J. Dermatol.* 57, 901–910. <https://doi.org/10.1111/ijd.13901>
- De Sario, M., Katsouyanni, K., Michelozzi, P., 2013. Climate change, extreme weather events, air pollution and respiratory health in Europe. *Eur. Respir. J.* 42, 826–843. <https://doi.org/10.1183/09031936.00074712>
- Deglon, M., Dalvie, M.A., Abrams, A., 2023. The impact of extreme weather events on mental health in Africa: A scoping review of the evidence. *Sci. Total Environ.* 881, 163420. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163420>
- D'Ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C., De'Donato, F., Menne, B., Katsouyanni, K., Kirchmayer, U., Analitis, A., Medina-Ramón, M., Paldy, A., Atkinson, R., Kovats, S., Bisanti, L., Schneider, A., Lefranc, A., Iñiguez, C., Perucci, C.A., 2010. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: Results from the EuroHEAT project. *Environ. Health Glob. Access Sci. Source* 9. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-37>
- Du, W., FitzGerald, G.J., Clark, M., Hou, X.-Y., 2010. Health impacts of floods. *Prehospital Disaster Med.* 25, 265–272. <https://doi.org/10.1017/s1049023x00008141>
- Eguchi, E., Funakubo, N., Nakano, H., Tsuboi, S., Kinuta, M., Imano, H., Iso, H., Ohira, T., 2022. Impact of Evacuation on the Long-Term Trend of Metabolic Syndrome after the Great East Japan Earthquake. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 19, 9492. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159492>
- El Khayat, M., Halwani, D.A., Hneiny, L., Alameddine, I., Haidar, M.A., Habib, R.R., 2022. Impacts of Climate Change and Heat Stress on Farmworkers' Health: A Scoping Review. *Front. Public Health* 10, 782811. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.782811>
- Elledge, B.L., Boatright, D.T., Woodson, P., Clinkenbeard, R.E., Brand, M.W., 2007a. Learning from Katrina: environmental health observations from the SWCPHP response team in Houston. *J. Environ. Health* 70, 22–26.
- Elledge, B.L., Boatright, D.T., Woodson, P., Clinkenbeard, R.E., Brand, M.W., 2007b. Learning from Katrina: environmental health observations from the SWCPHP response team in Houston. *J. Environ. Health* 70, 22–26.
- Euripidou, E., Murray, V., 2004. Public health impacts of floods and chemical contamination. *J. Public Health Oxf. Engl.* 26, 376–383. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdh163>
- Evans, J., Bansal, A., Schoenaker, D.A.J.M., Davis, D.L., Cherbuin, N., Peek, M.J., 2022. Birth Outcomes, Health, and Health Care Needs of Childbearing Women following Wildfire Disasters: An Integrative, State-of-the-Science Review. *Environ. Health Perspect.* 130. <https://doi.org/10.1289/EHP10544>
- Fatima, S.H., Rothmore, P., Giles, L.C., Varghese, B.M., Bi, P., 2021. Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *Environ. Int.* 148, 106384. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106384>

- Faurie, C., Varghese, B., Liu, J., Bi, P., 2022. Association between high temperature and heatwaves with heat-related illnesses: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 852, 158332. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158332>
- Faustini, A., Alessandrini, E.R., Pey, J., Perez, N., Samoli, E., Querol, X., Cadum, E., Perrino, C., Ostro, B., Ranzi, A., Sunyer, J., Stafoggia, M., Forastiere, F., Angelini, P., Berti, G., Bisanti, L., Catrambone, M., Chiusolo, M., Davoli, M., De'donato, F., Demaria, M., Gandini, M., Grose, M., Ferrari, S., Pandolfi, P., Pelosini, R., Pietrodangelo, A., Pizzi, L., Poluzzi, V., Priod, G., Randi, G., Rowinski, M., Scarinzi, C., Stivanello, E., Zauli-Sajani, S., Dimakopoulou, K., Elefteriadis, K., Katsouyanni, K., Kelessis, A., Maggos, T., Michalopoulos, N., Pateraki, S., Petrakakis, M., Rodopoulou, S., Sypsa, V., Agis, D., Alguacil, J., Artiñano, B., Barrera-Gómez, J., Basagaña, X., De La Rosa, J., Diaz, J., Fernandez, R., Jacquemin, B., Karanasiou, A., Linares, C., Sanchez, A.M., Tobias, A., Bidondo, M., Declercq, C., Le Tertre, A., Lozano, P., Medina, S., Pascal, L., Pascal, M., 2015. Short-term effects of particulate matter on mortality during forest fires in Southern Europe: Results of the MED-PARTICLES project. *Occup. Environ. Med.* 72, 323–329. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102459>
- Ferrari, G., Lapasini Leal, G.C., Thom de Souza, R.C., Galdamez, E., 2022. Climate change impacts occupational health and safety: A review of methodological approaches. *Work* 74, 1–15. <https://doi.org/10.3233/WOR-211303>
- FitzGerald, G., Du, W., Jamal, A., Clark, M., Hou, X.-Y., 2010. Flood fatalities in contemporary Australia (1997–2008). *Emerg. Med. Australas.* EMA 22, 180–186. <https://doi.org/10.1111/j.1742-6723.2010.01284.x>
- Flouris, A.D., Dinas, P.C., Ioannou, L.G., Nybo, L., Havenith, G., Kenny, G.P., Kjellstrom, T., 2018. Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet. Health* 2, e521–e531. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30237-7)
- Frangione, B., Rodríguez Villamizar, L.A., Lang, J.J., Colman, I., Lavigne, E., Peters, C., Anisman, H., Villeneuve, P.J., 2022. Short-term changes in meteorological conditions and suicide: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.* 207, 112230. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112230>
- Freese, J., Richmond, N.J., Silverman, R.A., Braun, J., Kaufman, B.J., Clair, J., 2006. Impact of a citywide blackout on an urban emergency medical services system. *Prehosp Disaster Med* 21, 372–8.
- Furst, K.E., Graham, K.E., Weisman, R.J., Adusei, K.B., 2024. It's getting hot in here: Effects of heat on temperature, disinfection, and opportunistic pathogens in drinking water distribution systems. *Water Res.* 260, 121913. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121913>
- Fussell, J.C., Kelly, F.J., 2021. Mechanisms underlying the health effects of desert sand dust. *Environ. Int.* 157, 106790. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106790>
- Gad, L., Keenan, O.J., Ancker, J.S., Unruh, M.A., Jung, H.-Y., Demetres, M.R., Ghosh, A.K., 2024. Impact of Extreme Weather Events on Health Outcomes of Nursing Home Residents Receiving Post-Acute Care and Long-Term Care: A Scoping Review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 25, 105230. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2024.105230>
- Gao, D., Friedman, S., Hosler, A., Sheridan, S., Zhang, W., Lin, S., 2022. Association between extreme ambient heat exposure and diabetes-related hospital admissions and emergency department visits: A systematic review. *Hyg. Environ. Health Adv.* 4, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.heha.2022.100031>

- Gasparri, A., Armstrong, B., Kovats, S., Wilkinson, P., 2012. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. *Occup. Environ. Med.* 69, 56–61. <https://doi.org/10.1136/oem.2010.059782>
- Gasparri, A., Guo, Y., Hashizume, M., Lavigne, E., Zanobetti, A., Schwartz, J., Tobias, A., Tong, S., Rocklöv, J., Forsberg, B., Leone, M., De Sario, M., Bell, M.L., Guo, Y.L.L., Wu, C.F., Kan, H., Yi, S.M., De Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, M., Saldiva, P.H.N., Honda, Y., Kim, H., Armstrong, B., 2015. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: A multicountry observational study. *The Lancet* 386, 369–375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)
- Gawrych, M., 2022. Climate change and mental health: a review of current literature. *Psychiatr. Pol.* 56, 903–915. <https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/131991>
- Georisque.gouv, 2024. <https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/seismes>.
- Geremew, G., Cumming, O., Haddis, A., Freeman, M.C., Ambelu, A., 2024. Rainfall and Temperature Influences on Childhood Diarrhea and the Effect Modification Role of Water and Sanitation Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 21. <https://doi.org/10.3390/ijerph21070823>
- Gestal Romani, S., Figueiras, A., Royé, D., 2023. Effect of Temperature on Emergency Ambulance Call-Outs for Cardiovascular Causes: A Scoping Review. *Environ. Health* 1, 6–14. <https://doi.org/10.1021/envhealth.3c00003>
- Ghazani, M., FitzGerald, G., Hu, W., Toloo, G.S., Xu, Z., 2018. Temperature Variability and Gastrointestinal Infections: A Review of Impacts and Future Perspectives. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 15, 766. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040766>
- Goldman, A., Eggen, B., Golding, B., Murray, V., 2014. The health impacts of windstorms: a systematic literature review. *Public Health* 128, 3–28. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2013.09.022>
- Grant, E., Runkle, J.D., 2022. Long-term health effects of wildfire exposure: A scoping review. *J. Clim. Change Health* 6, 100110. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2021.100110>
- Greenwald, P.W., Rutherford, A.F., Green, R.A., Giglio, J., 2004. Emergency department visits for home medical device failure during the 2003 North America blackout. *Acad. Emerg. Med* 11, 786–9.
- Güleç Balbay, E., Kayalar, Ö., Balbay, Ö., Dikensoy, Ö., Arbak, P., Bayram, H., 2024. Impact of Earthquakes on Lung Health. *Thorac. Res. Pract.* 25, 89–98. <https://doi.org/10.5152/ThoracResPract.2024.23059>
- Gupta, M.A., 2013. Review of somatic symptoms in post-traumatic stress disorder. *Int. Rev. Psychiatry Abingdon Engl.* 25, 86–99. <https://doi.org/10.3109/09540261.2012.736367>
- Habibi, P., Razmjouei, J., Moradi, A., Mahdavi, F., Fallah-Aliabadi, S., Heydari, A., 2024. Climate change and heat stress resilient outdoor workers: findings from systematic literature review. *BMC Public Health* 24, 1711. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19212-3>
- Han, A., Deng, S., Yu, J., Zhang, Y., Jalaludin, B., Huang, C., 2023. Asthma triggered by extreme temperatures: From epidemiological evidence to biological plausibility. *Environ. Res.* 216, 114489. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114489>
- Hanna, E.G., Tait, P.W., 2015. Limitations to Thermoregulation and Acclimatization Challenge Human Adaptation to Global Warming. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 12, 8034–74. <https://doi.org/10.3390/ijerph120708034>

- Hardin, B.D., Kelman, B.J., Saxon, A., 2003. Adverse human health effects associated with molds in the indoor environment. *J. Occup. Environ. Med.* 45, 470–478.
<https://doi.org/10.1097/00043764-200305000-00006>
- Hertzog, L., Charlson, F., Tschakert, P., Morgan, G.G., Norman, R., Pereira, G., Hanigan, I.C., 2024. Suicide deaths associated with climate change-induced heat anomalies in Australia: a time series regression analysis. *BMJ Ment. Health* 27, e301131.
<https://doi.org/10.1136/bmjment-2024-301131>
- Honda, K., Okazaki, K., Tanaka, K., Kobari, E., Kazama, S., Hashimoto, S., Ohira, T., Sakai, A., Yasumura, S., Maeda, M., Yabe, H., Hosoya, M., Takahashi, A., Harigane, M., Nakano, H., Hayashi, F., Nagao, M., Shimabukuro, M., Ohto, H., Kamiya, K., Kazama, J.J., 2023. Relationship between evacuation after the Great East Japan Earthquake and new-onset hyperuricemia: A 7-year prospective longitudinal study of the Fukushima Health Management Survey. *PloS One* 18, e0293459.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293459>
- Hu, J., Feng, Y., Su, H., Xu, Z., Ho, H.C., Zheng, H., Zhang, W., Tao, J., Wu, K., Hossain, M.Z., Zhang, Y., Hu, K., Huang, C., Cheng, J., 2023. Seasonal peak and the role of local weather in schizophrenia occurrence: A global analysis of epidemiological evidence. *Sci. Total Environ.* 899, 165658.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165658>
- Huang, W., Gao, Y., Xu, R., Yang, Z., Yu, P., Ye, T., Ritchie, E.A., Li, S., Guo, Y., 2023. Health Effects of Cyclones: A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiological Studies. *Environ. Health Perspect.* 131, 086001.
<https://doi.org/10.1289/EHP12158>
- Ineris, 2024. portail des substances chimiques.
- Inpes, 2015. En cas d'inondation.
- Ioannou, L.G., Foster, J., Morris, N.B., Piil, J.F., Havenith, G., Mekjavic, I.B., Kenny, G.P., Nybo, L., Flouris, A.D., 2022. Occupational heat strain in outdoor workers: A comprehensive review and meta-analysis. *Temperature* 9, 67–102.
<https://doi.org/10.1080/23328940.2022.2030634>
- Janerich, D.T., Stark, A.D., Greenwald, P., Burnett, W.S., Jacobson, H.I., McCusker, J., 1981. Increased leukemia, lymphoma, and spontaneous abortion in Western New York following a flood disaster. *Public Health Rep. Wash. DC* 1974 96, 350–356.
- Jiao, A., Headon, K., Han, T., Umer, W., Wu, J., 2024. Associations between short-term exposure to wildfire particulate matter and respiratory outcomes: A systematic review. *Sci. Total Environ.* 907, 168134. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168134>
- Johnson-Arbor, K.K., Quental, A.S., Li, D., 2014. A comparison of carbon monoxide exposures after snowstorms and power outages. *Am J Prev Med* 46, 481–6.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.01.006>
- Khraishah, H., Alahmad, B., Ostergard, R.L., AlAshqar, A., Albaghdadi, M., Vellanki, N., Chowdhury, M.M., Al-Kindi, S.G., Zanobetti, A., Gasparrini, A., Rajagopalan, S., 2022. Climate change and cardiovascular disease: implications for global health. *Nat. Rev. Cardiol.* 19, 798–812. <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00720-x>
- Klein, K.R., Herzog, P., Smolinske, S., White, S.R., 2007. Demand for poison control center services “surged” during the 2003 blackout. *Clin Toxicol Phila* 45, 248–54.
<https://doi.org/10.1080/15563650601031676>
- Klinger, C., Landeg, O., Murray, V., 2014. Power outages, extreme events and health: a systematic review of the literature from 2011-2012. *PLoS Curr* 6.
<https://doi.org/10.1371/currents.dis.04eb1dc5e73dd1377e05a10e9edde673>

- Kraay, A.N.M., Man, O., Levy, M.C., Levy, K., Ionides, E., Eisenberg, J.N.S., 2020. Understanding the Impact of Rainfall on Diarrhea: Testing the Concentration-Dilution Hypothesis Using a Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ. Health Perspect.* 128, 126001. <https://doi.org/10.1289/EHP6181>
- Krug, E.G., Kresnow, M., Peddicord, J.P., Dahlberg, L.L., Powell, K.E., Crosby, A.E., Annett, J.L., 1998. Suicide after natural disasters. *N Engl J Med* 338, 373–8. <https://doi.org/10.1056/NEJM199802053380607>
- Lakhoo, D.P., Blake, H.A., Chersich, M.F., Nakstad, B., Kovats, S., 2022. The Effect of High and Low Ambient Temperature on Infant Health: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 9109. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159109>
- Lakhoo, D.P., Brink, N., Radebe, L., Craig, M.H., Pham, M.D., Haghighi, M.M., Wise, A., Solarin, I., Luchters, S., Maimela, G., Chersich, M.F., Heat-Health Study Group, HIGH Horizons Study Group, 2025. A systematic review and meta-analysis of heat exposure impacts on maternal, fetal and neonatal health. *Nat. Med.* 31, 684–694. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03395-8>
- Lawrance, E.L., Thompson, R., Newberry Le Vay, J., Page, L., Jennings, N., 2022. The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: A Narrative Review of Current Evidence, and its Implications. *Int. Rev. Psychiatry* 34, 443–498. <https://doi.org/10.1080/09540261.2022.2128725>
- Lee, D.C., Gupta, V.K., Carr, B.G., Malik, S., Ferguson, B., Wall, S.P., Smith, S.W., Goldfrank, L.R., 2016. Acute post-disaster medical needs of patients with diabetes: emergency department use in New York City by diabetic adults after Hurricane Sandy. *BMJ Open Diabetes Res. Care* 4, e000248. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2016-000248>
- Lei, Y., Lei, T.-H., Lu, C., Zhang, X., Wang, F., 2024. Wildfire Smoke: Health Effects, Mechanisms, and Mitigation. *Environ. Sci. Technol.* 58, 21097–21119. <https://doi.org/10.1021/acs.est.4c06653>
- Lewy, J.R., Karim, A.N., Lokotola, C.L., Shannon, C., Prescott, H.C., Rice, M.B., Nadeau, K.C., Shankar, H.M., Rabin, A.S., 2024a. The Impact of Climate Change on Respiratory Care: A Scoping Review. *J. Clim. Change Health* 17, 100313. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2024.100313>
- Lewy, J.R., Karim, A.N., Lokotola, C.L., Shannon, C., Prescott, H.C., Rice, M.B., Nadeau, K.C., Shankar, H.M., Rabin, A.S., 2024b. The Impact of Climate Change on Respiratory Care: A Scoping Review. *J. Clim. Change Health* 17. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2024.100313>
- Li, D., Zhang, Y., Li, X., Zhang, K., Lu, Y., Brown, R.D., 2023. Climatic and meteorological exposure and mental and behavioral health: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 892, 164435. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164435>
- Li, K., Henderson, S.B., Coker, E.S., McLean, K.E., Lee, M.J., 2025. The association between hot days and substance-related suicides: a time-stratified case-crossover analysis in British Columbia, Canada. *Environ. Health* 24, 25. <https://doi.org/10.1186/s12940-025-01176-5>
- Li, X., Tan, H., Li, S., Zhou, J., Liu, A., Yang, T., Wen, S.W., Sun, Z., 2007. Years of potential life lost in residents affected by floods in Hunan, China. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 101, 299–304. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2006.05.011>

- Libonati, R., Geirinhas, J.L., Silva, P.S., Monteiro Dos Santos, D., Rodrigues, J.A., Russo, A., Peres, L.F., Narcizo, L., Gomes, M.E.R., Rodrigues, A.P., DaCamara, C.C., Pereira, J.M.C., Trigo, R.M., 2022. Drought-heatwave nexus in Brazil and related impacts on health and fires: A comprehensive review. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1517, 44–62. <https://doi.org/10.1111/nyas.14887>
- Lin, S., Fletcher, B.A., Luo, M., Chinery, R., Hwang, S.A., 2011. Health impact in New York City during the Northeastern blackout of 2003. *Public Health Rep* 126, 384–93.
- Linares, C., Díaz, J., 2008. Impact of high temperatures on hospital admissions: Comparative analysis with previous studies about mortality (Madrid). *Eur. J. Public Health* 18, 317–322. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckm108>
- Lindvall, K., Kinsman, J., Abraha, A., Dalmar, A., Abdullahi, M.F., Godefay, H., Lerenten Thomas, L., Mohamoud, M.O., Mohamud, B.K., Musumba, J., Schumann, B., 2020. Health Status and Health Care Needs of Drought-Related Migrants in the Horn of Africa-A Qualitative Investigation. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 17, 5917. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165917>
- Liu, J., Varghese, B.M., Hansen, A., Borg, M.A., Zhang, Y., Driscoll, T., Morgan, G., Dear, K., Gourley, M., Capon, A., Bi, P., 2021a. Hot weather as a risk factor for kidney disease outcomes: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *Sci. Total Environ.* 801, 149806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149806>
- Liu, J., Varghese, B.M., Hansen, A., Xiang, J., Zhang, Y., Dear, K., Gourley, M., Driscoll, T., Morgan, G., Capon, A., Bi, P., 2021b. Is there an association between hot weather and poor mental health outcomes? A systematic review and meta-analysis. *Environ. Int.* 153, 106533. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106533>
- Liu, J., Varghese, B.M., Hansen, A., Zhang, Y., Driscoll, T., Morgan, G., Dear, K., Gourley, M., Capon, A., Bi, P., 2022. Heat exposure and cardiovascular health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet. Health* 6, e484–e495. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00117-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00117-6)
- Logie, C.H., Toccalino, D., Reed, A.C., Malama, K., Newman, P.A., Weiser, S., Harris, O., Berry, I., Adedimeji, A., 2021. Exploring linkages between climate change and sexual health: a scoping review protocol. *BMJ Open* 11, e054720. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054720>
- Louis, S., Carlson, A.K., Suresh, A., Rim, J., Mays, M., Ontaneda, D., Dhawan, A., 2023. Impacts of Climate Change and Air Pollution on Neurologic Health, Disease, and Practice: A Scoping Review. *Neurology* 100, 474–483. <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000201630>
- Luschkova, D., Traidl-Hoffmann, C., Ludwig, A., 2022. Climate change and allergies. *Allergo J. Int.* 31, 114–120. <https://doi.org/10.1007/s40629-022-00212-x>
- Lutterloh, E.C., Iqbal, S., Clower, J.H., Spiller, H.A., Riggs, M.A., Sugg, T.J., Humbaugh, K.E., Cadwell, B.L., Thoroughman, D.A., 2011. Carbon monoxide poisoning after an ice storm in Kentucky, 2009. *Public Health Rep* 126 Suppl 1, 108–15.
- Mac Kenzie, W.R., Hoxie, N.J., Proctor, M.E., Gradus, M.S., Blair, K.A., Peterson, D.E., Kazmierczak, J.J., Addiss, D.G., Fox, K.R., Rose, J.B., 1994. A massive outbreak in Milwaukee of cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. *N. Engl. J. Med.* 331, 161–167. <https://doi.org/10.1056/NEJM199407213310304>
- Malik, S., Lee, D.C., Doran, K.M., Grudzen, C.R., Worthing, J., Portelli, I., Goldfrank, L.R., Smith, S.W., 2018. Vulnerability of Older Adults in Disasters: Emergency Department Utilization by Geriatric Patients After Hurricane Sandy. *Disaster Med. Public Health Prep.* 12, 184–193. <https://doi.org/10.1017/dmp.2017.44>

- Man, R.X.-G., Lack, D.A., Wyatt, C.E., Murray, V., 2018. The effect of natural disasters on cancer care: a systematic review. *Lancet Oncol.* 19, e482–e499. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30412-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30412-1)
- Martinez-Solanas, E., Basagana, X., 2017. Temporal changes in the effects of ambient temperatures on hospital admissions in Spain. *PLoS ONE* 14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218262>
- Marx, M.A., Rodriguez, C.V., Greenko, J., Das, D., Heffernan, R., Karpati, A.M., Mostashari, F., Balter, S., Layton, M., Weiss, D., 2006. Diarrheal illness detected through syndromic surveillance after a massive power outage: New York City, August 2003. *Am J Public Health* 96, 547–553. <https://doi.org/AJPH.2004.061358> [pii];10.2105/AJPH.2004.061358 [doi]
- Massad, P.M., Hulse, T.L., 2006. Causal attributions in posttraumatic stress disorder: Implications for clinical research and practice. *Psychotherapy* 43, 201–215. <https://doi.org/10.1037/0033-3204.43.2.201>
- Mastrangelo, G., Fedeli, U., Visentin, C., Milan, G., Fadda, E., Spolaore, P., 2007. Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: An ecologic study. *BMC Public Health* 7. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-200>
- Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas, E., Tsakris, A., 2023. The Impact of Earthquakes on Public Health: A Narrative Review of Infectious Diseases in the Post-Disaster Period Aiming to Disaster Risk Reduction. *Microorganisms* 11, 419. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11020419>
- Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas, E., Tsakris, A., 2022. Infectious Diseases Associated with Hydrometeorological Hazards in Europe: Disaster Risk Reduction in the Context of the Climate Crisis and the Ongoing Covid-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 10206. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610206>
- Michelozzi, P., de' Donato, F., 2014. [Climate changes, floods, and health consequences]. *Recenti Prog. Med.* 105, 48–50. <https://doi.org/10.1701/1417.15695>
- Milojevic, A., Armstrong, B., Kovats, S., Butler, B., Hayes, E., Leonardi, G., Murray, V., Wilkinson, P., 2011. Long-term effects of flooding on mortality in England and Wales, 1994-2005: controlled interrupted time-series analysis. *Environ. Health Glob. Access Sci. Source* 10, 11. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-11>
- Montoro-Ramírez, E.M., Parra-Anguila, L., Álvarez-Nieto, C., Parra, G., López-Medina, I.M., 2025. Climate change effects in older people's health: A scoping review. *J. Adv. Nurs.* 81, 8066–8079. <https://doi.org/10.1111/jan.16270>
- Motreff, Y., Pirard, P., Gorla, S., Labrador, B., Gourier-Fréry, C., Nicolau, J., Le Tertre, A., Chan-Chee, C., 2013a. Increase in psychotropic drug deliveries after the Xynthia storm, France, 2010. *Prehospital Disaster Med.* 28, 428–433. <https://doi.org/10.1017/S1049023X13008662>
- Motreff, Y., Pirard, P., Gorla, S., Labrador, B., Gourier-Fréry, C., Nicolau, J., Le Tertre, A., Chan-Chee, C., 2013b. Increase in psychotropic drug deliveries after the Xynthia storm, France, 2010. *Prehospital Disaster Med.* 28, 428–433. <https://doi.org/10.1017/S1049023X13008662>
- Muscattello, N.A., Babcock, G., Jones, R., Horn, E., Hwang, S.A., 2010. Hospital emergency department visits for carbon monoxide poisoning following an October 2006 snowstorm in western New York. *J. Env. Health* 72, 43–8.
- Nakayama, T., Tanaka, S., Uematsu, M., Kikuchi, A., Hino-Fukuyo, N., Morimoto, T., Sakamoto, O., Tsuchiya, S., Kure, S., 2014. Effect of a blackout in pediatric patients with home medical devices during the 2011 eastern Japan earthquake. *Brain Dev* 36, 143–7. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2013.02.001>

- Nguyen, H.D., Azzi, M., White, S., Salter, D., Trieu, T., Morgan, G., Rahman, M., Watt, S., Riley, M., Chang, L.T.C., Barthelemy, X., Fuchs, D., Lieschke, K., Nguyen, H., 2021. The summer 2019–2020 wildfires in east coast australia and their impacts on air quality and health in new south wales, australia. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073538>
- Nyadanu, S.D., Dunne, J., Tessema, G.A., Mullins, B., Kumi-Boateng, B., Bell, M.L., Duko, B., Pereira, G., 2024. Maternal exposure to ambient air temperature and adverse birth outcomes: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Sci. Total Environ.* 917, 170236. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170236>
- Nygård, K., Wahl, E., Krogh, T., Tveit, O.A., Bøhleng, E., Tverdal, A., Aavitsland, P., 2007. Breaks and maintenance work in the water distribution systems and gastrointestinal illness: a cohort study. *Int. J. Epidemiol.* 36, 873–880. <https://doi.org/10.1093/ije/dym029>
- O'Donnell, E., Honan, B., Quilty, S., Schultz, R., 2021. The Effect of Heat Events on Prehospital and Retrieval Service Utilization in Rural and Remote Areas: A Scoping Review. *Prehospital Disaster Med.* 36, 782–787. <https://doi.org/10.1017/S1049023X21001163>
- Ohira, T., Nakano, H., Nagai, M., Yumiya, Y., Zhang, W., Uemura, M., Sakai, A., Hashimoto, S., 2017. Changes in Cardiovascular Risk Factors After the Great East Japan Earthquake: A Review of the Comprehensive Health Check in the Fukushima Health Management Survey. *Asia Pac. J. Public Health* 29, 47S-55S. <https://doi.org/10.1177/1010539517695436>
- Orievulu, K.S., Ayeb-Karlsson, S., Ngema, S., Baisley, K., Tanser, F., Ngwenya, N., Seeley, J., Hanekom, W., Herbst, K., Kniveton, D., Iwuji, C.C., 2022. Exploring linkages between drought and HIV treatment adherence in Africa: a systematic review. *Lancet Planet. Health* 6, e359–e370. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00016-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00016-X)
- ORS Picardie, 2005. Enquête santé chez les inondés de la Somme au printemps 2001. ORS Picardiz.
- Ospelt, E., Hardison, H., Mungmode, A., Noor, N., Bankole, K., Anikpezie, N., Chima, C., Singh, A.K., Wright, T., Elisha, V., Shah, V.N., Ebekozien, O., 2023. The Impact of Climate Change on People Living with Diabetes: A Scoping Review. *Clin. Diabetol.* 12, 186–200. <https://doi.org/10.5603/DK.a2023.0012>
- Ozdemir, C., Kucuksezer, U.C., Ogulur, I., Pat, Y., Yazici, D., Agache, I., Jutel, M., Nadeau, K.C., Akdis, M., Akdis, C.A., 2023. How does global warming contribute to disorders originating from an impaired epithelial barrier? *Ann. Allergy Asthma Immunol. Off. Publ. Am. Coll. Allergy Asthma Immunol.* 131, 703–712. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2023.08.010>
- Papadiochou, A., Diamanti, A., Metallinou, D., Georgakopoulou, V.E., Taskou, C., Kagkouras, I., Sarantaki, A., 2024. Impact of Climate Change on Reproductive Health and Pregnancy Outcomes: A Systematic Review. *Cureus* 16, e68221. <https://doi.org/10.7759/cureus.68221>
- Pascal, M., Gorla, S., Forceville, G., Stempfelet, M., Host, S., Hough, I., Lepeule, J., Alessandrini, J.-M., Cordeau, E., Rosso, A., Wagner, V., Lemonsu, A., 2024. Analyzing effect modifiers of the temperature-mortality relationship in the Paris region to identify social and environmental levers for more effective adaptation to heat. *Health Place* 89, 103325. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2024.103325>
- Pascal, M., Retel, O., Laaidi, K., Ung, A., Wagner, V., 2013. Impact des vagues de chaleur sur les recours aux soins : une revue de la littérature. *Bull Epidemiol Hebd* 341–347.

- Pascal, M., Wagner, V., Corso, M., 2017. Impacts de la température sur la mortalité dans dix-huit zones urbaines françaises entre 2000 et 2010. Santé publique France, Saint-Maurice.
- Pascal, M., Wagner, V., Corso, M., Laaidi, K., Ung, A., Beaudeau, P., 2018. Heat and cold related-mortality in 18 French cities. Environ. Int. 121, 189–198.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.049>
- Pascal, M., Wagner V., Laguarrigue R., Casamatta D., Pouey J., Vincent N., Boulanger G., 2023. 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. Santé publique France.
- Pascal Mathilde, Edwige Bertrand, Kathleen Chami, Jean Gaudart, Marie-Claire Paty, Karine Laaidi, Anne Thuret, Benoît Van Gastel, Florence Kermarec, Valérie Ponties, Morgane Stempfelet, Nicolas Vincent, 2026. :Etat des connaissances sur les risques sanitaires en lien avec le changement climatique et d'intérêt pour la France. Santé publique France, Saint-Maurice France.
- Pascal, M., Bertrand E., Chami K., Gaudart J., Paty MC., Laaidi K., Thuret A., Van Gastel B., Kermarec F., Ponties V., Stempfelet M., Vincent N., Pirard P., Mathieu A., 2026. :Etat des connaissances sur les risques sanitaires en lien avec le changement climatique et d'intérêt pour la France. Santé publique France, Saint-Maurice France.
- Peirce, A.M., Espira, L.M., Larson, P.S., 2022. Climate Change Related Catastrophic Rainfall Events and Non-Communicable Respiratory Disease: A Systematic Review of the Literature. Climate 10. <https://doi.org/10.3390/cli10070101>
- Pirard, P., Gorla, S., Nguengang Wakap, S., Galey, C., Motreff, Y., Guillet, A., Le Tertre, A., Corso, M., Beaudeau, P., 2015. No increase in drug dispensing for acute gastroenteritis after Storm Klaus, France 2009. J. Water Health 13, 737–745.
<https://doi.org/10.2166/wh.2015.188>
- Pires, D., Ambar Akkaoui, M., Laaidi, K., Chan Chee, C., Fifre, G., Lejoyeux, M., Geoffroy, P.A., 2022. Impact of meteorological factors on alcohol use disorders: A study in emergency departments. Chronobiol. Int. 39, 456–459.
<https://doi.org/10.1080/07420528.2021.2002351>
- Poglayen, G., Gelati, A., Scala, A., Naitana, S., Musella, V., Nocerino, M., Cringoli, G., Frangipane di Regalbono, A., Habluetzel, A., 2023. Do natural catastrophic events and exceptional climatic conditions also affect parasites? Parasitology 150, 1158–1166. <https://doi.org/10.1017/S0031182023000471>
- Preston, E.V., Eberle, C., Brown, F.M., James-Todd, T., 2020. Climate factors and gestational diabetes mellitus risk - a systematic review. Environ. Health Glob. Access Sci. Source 19, 112. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00668-w>
- Radua, J., De Prisco, M., Oliva, V., Fico, G., Vieta, E., Fusar-Poli, P., 2024. Impact of air pollution and climate change on mental health outcomes: an umbrella review of global evidence. World Psychiatry Off. J. World Psychiatr. Assoc. 23, 244–256.
<https://doi.org/10.1002/wps.21219>
- Raguenaud, M.-E., Germonneau, P., Leseigneur, J., Chavagnat, J.-J., Motreff, Y., Vivier-Darrigol, M., Pirard, P., 2012a. Epidemiological surveillance linked to an outreach psychological support program after the Xynthia storm in Charente-Maritime, France, 2010. Prehospital Disaster Med. 27, 483–488.
<https://doi.org/10.1017/S1049023X12001082>
- Raguenaud, M.-E., Germonneau, P., Leseigneur, J., Chavagnat, J.-J., Motreff, Y., Vivier-Darrigol, M., Pirard, P., 2012b. Epidemiological surveillance linked to an outreach psychological support program after the Xynthia storm in Charente-Maritime, France,

2010. *Prehospital Disaster Med.* 27, 483–488.
<https://doi.org/10.1017/S1049023X12001082>
- Rahmani, M., Silverman, A.L., Thompson, A., Pumariega, A., 2023. Youth Suicidality in the Context of Disasters. *Curr. Psychiatry Rep.* 25, 587–602.
<https://doi.org/10.1007/s11920-023-01454-4>
- Reacher, M., McKenzie, K., Lane, C., Nichols, T., Kedge, I., Iversen, A., Hepple, P., Walter, T., Laxton, C., Simpson, J., Lewes Flood Action Recovery Team, 2004. Health impacts of flooding in Lewes: a comparison of reported gastrointestinal and other illness and mental health in flooded and non-flooded households. *Commun. Dis. Public Health* 7, 39–46.
- Rivière, S., Schwoebel, V., Lapierre-Duval, K., Warret, G., Saturnin, M., Avan, P., Job, A., Lang, T., Expert Group, 2008. Hearing status after an industrial explosion: experience of the AZF explosion, 21 September 2001, France. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 81, 409–414. <https://doi.org/10.1007/s00420-007-0227-7>
- Rony, M.K.K., Alamgir, H.M., 2023. High temperatures on mental health: Recognizing the association and the need for proactive strategies-A perspective. *Health Sci. Rep.* 6, e1729. <https://doi.org/10.1002/hsr.2.1729>
- Sakamoto, T., Suzuki, H., Machida, T., Nishimura, H., Noguchi, Y., Amagai, T., 2023. Victim profiles and revealed issues of type 1 Emergency Medical Team in the first minutes of a mega earthquake in Turkey. *Am. J. Disaster Med.* 18, 5–15.
<https://doi.org/10.5055/ajdm.0455>
- Santarisi, A., Hertelendy, A.J., Issa, F., Franc, J., Woodward, C., Mathew, D., Noel, J., Curtis, T.J., Miller, E.D., Agubosim, C., Kenyon, V., Boasi, R., AlShaikh, E., Voskanyan, A., Ciottoni, G.R., 2024. Analysis of Disparities in the Initial Health Care Response to the February 2023 Earthquakes in Turkey and Syria. *Disaster Med. Public Health Prep.* 18, e270. <https://doi.org/10.1017/dmp.2024.290>
- Sawano, T., Senoo, Y., Yoshida, I., Ozaki, A., Nishikawa, Y., Hori, A., Oikawa, T., Tanigawa, K., Shigetomi, S., Tsubokura, M., 2022. Emergency Hospital Evacuation From a Hospital Within 5 km Radius of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant: A Retrospective Analysis of Disaster Preparedness for Hospitalized Patients. *Disaster Med. Public Health Prep.* 16, 2190–2193. <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.265>
- Schapiro, L.H., McShane, M.A., Marwah, H.K., Callaghan, M.E., Neudecker, M.L., 2024a. Impact of extreme heat and heatwaves on children's health: A scoping review. *J. Clim. Change Health* 19, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2024.100335>
- Schapiro, L.H., McShane, M.A., Marwah, H.K., Callaghan, M.E., Neudecker, M.L., 2024b. Impact of extreme heat and heatwaves on children's health: A scoping review. *J. Clim. Change Health* 19, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2024.100335>
- Semenza, J.C., Rocklöv, J., Ebi, K.L., 2022. Climate Change and Cascading Risks from Infectious Disease. *Infect. Dis. Ther.* 11, 1371–1390. <https://doi.org/10.1007/s40121-022-00647-3>
- Sert, H., Gulbahar Eren, M., Koc, F., Yurumez, Y., 2023. Depression, anxiety, stress, and job performance among Turkish nurses in the early post-earthquake period. *Int. Nurs. Rev.* <https://doi.org/10.1111/inr.12920>
- Six, caroline, Mantey, K., Pascale, L., Malfait, P., 2008. Étude des conséquences psychologiques des inondations à partir des bases de données de l'Assurance maladie, département du Gard (Institut de Veille Sanitaire). Saint-Maurice France.
- Skinner, R., Luther, M., Hertelendy, A.J., Khorram-Manesh, A., Sørensen, J., Goniewicz, K., Ransie, J., 2022. A Literature Review on the Impact of Wildfires on Emergency

- Departments: Enhancing Disaster Preparedness. *Prehospital Disaster Med.* 37, 657–664. <https://doi.org/10.1017/S1049023X22001054>
- SPF, 2002. Enquête santé chez les inondés de la Somme au printemps 2001. Deux ans après [WWW Document]. URL <https://www.santepubliquefrance.fr/hauts-de-france/enquete-sante-chez-les-inondes-de-la-somme-au-printemps-2001.-deux-ans-apres> (accessed 4.4.24).
- Stephens, K.U., Grew, D., Chin, K., Kadetz, P., Greenough, P.G., Burkle, F.M., Robinson, S.L., Franklin, E.R., 2007. Excess mortality in the aftermath of Hurricane Katrina: a preliminary report. *Disaster Med. Public Health Prep.* 1, 15–20. <https://doi.org/10.1097/DMP.0b013e3180691856>
- Sun Z., Chen C., XU D., Li T., 2018. Effects of ambient temperature on myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Pollut.* 241.
- Sunohara, D., Miura, T., Komatsu, T., Hashizume, N., Momose, T., Kono, T., Motoki, H., Mochidome, T., Kasai, T., Kuwahara, K., Ikeda, U., 2021. Relationship between the flood disaster caused by the Reiwa first year east Japan typhoon and cardiovascular and cerebrovascular events in Nagano City: The SAVE trial. *J. Cardiol.* 78, 447–455. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2021.06.003>
- Syed, S., O'Sullivan, T.L., Phillips, K.P., 2022. Extreme Heat and Pregnancy Outcomes: A Scoping Review of the Epidemiological Evidence. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 19, 2412. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042412>
- Takahashi, A., Ohira, T., Hayashi, F., Yasumura, S., Shimabukuro, M., Sakai, A., Maeda, M., Yabe, H., Hosoya, M., Kazama, J.J., Hashimoto, K., Nakano, H., Nagao, M., Sato, S., Okazaki, K., Harigane, M., Ohto, H., Kamiya, K., Ohira, H., 2023. Impact of Lifestyle and Psychosocial Factors on the Incidence of Hepatobiliary Enzyme Abnormalities After the Great East Japan Earthquake: Seven-Year Follow-up of the Fukushima Health Management Survey. *Disaster Med. Public Health Prep.* 17, e441. <https://doi.org/10.1017/dmp.2023.59>
- Tanyıldız, M., Özden, Ö., Şenköylü, K., Eren, İ., Çakar, A., Özbek, L., Çakkalkurt, A., Bilge, I., 2025. Should we give priority to plasma exchange and hyperbaric oxygen treatment before deciding on amputation for severe crush injuries? *Turk. J. Pediatr.* 67, 90–100. <https://doi.org/10.24953/turkijpediatr.2025.4577>
- Tapsell, S.M., Tunstall, S.M., 2008. “I wish I’d never heard of Banbury”: the relationship between ‘place’ and the health impacts from flooding. *Health Place* 14, 133–154. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2007.05.006>
- Thompson, R., Lawrance, E.L., Roberts, L.F., Grailey, K., Ashrafian, H., Maheswaran, H., Toledano, M.B., Darzi, A., 2023. Ambient temperature and mental health: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet. Health* 7, e580–e589. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00104-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00104-3)
- Thurston, A.M., Stöckl, H., Ranganathan, M., 2021. Natural hazards, disasters and violence against women and girls: a global mixed-methods systematic review. *BMJ Glob. Health* 6, e004377. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004377>
- Tomassini, L., Lancia, M., Gambelunghe, A., Zahar, A., Pini, N., Gambelunghe, C., 2024. Exploring the Nexus of Climate Change and Substance Abuse: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 21, 896. <https://doi.org/10.3390/ijerph21070896>
- Tong, V.T., Zotti, M.E., Hsia, J., 2011. Impact of the Red River catastrophic flood on women giving birth in North Dakota, 1994–2000. *Matern. Child Health J.* 15, 281–288. <https://doi.org/10.1007/s10995-010-0576-9>

- Tran, H.M., Tsai, F.-J., Lee, K.-Y., Wang, Y.-H., Yang, F.-M., Ho, S.-C., Bui, H.T.M., Hoang, L.N.N., Bui, L.T.M., Ho, K.-F., Chung, K.F., Chuang, K.-J., Chuang, H.-C., 2025. Extreme temperature increases the risk of COPD morbimortality: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 958, 178087. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178087>
- Tunstall, S., Tapsell, S., Green, C., Floyd, P., George, C., 2006. The health effects of flooding: Social research results from England and Wales. *J. Water Health* 4, 365–380. <https://doi.org/10.2166/wh.2006.031>
- Uibel, D., Sharma, R., Piontkowski, D., Sheffield, P.E., Clougherty, J.E., 2022. Association of ambient extreme heat with pediatric morbidity: a scoping review. *Int. J. Biometeorol.* 66, 1683–1698. <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02310-5>
- Valencia, R., Milić, M., Jakšić, D., Klarić, M., Tenorio Arvide, M.G., Pérez-Flores, G.A., Bonassi, S., Sánchez Alarcón, J., 2020. Environmental Research and Public Health Review Environment Changes, Aflatoxins, and Health Issues, a Review. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 17, 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217850>
- van Oldenborgh, G.J., Krikken, F., Lewis, S., Leach, N.J., Lehner, F., Saunders, K.R., van Weele, M., Haustein, K., Li, S., Wallom, D., Sparrow, S., Arrighi, J., Singh, R.P., van Aalst, M.K., Philip, S.Y., Vautard, R., Otto, F.E.L., 2020. Attribution of the Australian bushfire risk to anthropogenic climate change. *Nat Hazards Earth Syst Sci Discuss* 2020, 1–46. <https://doi.org/10.5194/nhess-2020-69>
- Varghese, B., Hansen, A., Bi, P., Pisaniello, D., 2018. Are workers at risk of occupational injuries due to heat exposure? A comprehensive literature review. *Saf. Sci.* 110. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.04.027>
- Veenema, R.J., Hoepner, L.A., Geer, L.A., 2023. Climate Change-Related Environmental Exposures and Perinatal and Maternal Health Outcomes in the U.S. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 20, 1662. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031662>
- Verger, P., Rotily, M., Hunault, C., Brenot, J., Baruffol, E., Bard, D., 2003a. Assessment of exposure to a flood disaster in a mental-health study. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.* 13, 436–442. <https://doi.org/10.1038/sj.jea.7500290>
- Verger, P., Rotily, M., Hunault, C., Brenot, J., Baruffol, E., Bard, D., 2003b. Assessment of exposure to a flood disaster in a mental-health study. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.* 13, 436–442. <https://doi.org/10.1038/sj.jea.7500290>
- Verlicchi, P., Lacasa, E., Grillini, V., 2023. Quantitative and qualitative approaches for CEC prioritization when reusing reclaimed water for irrigation needs - A critical review. *Sci. Total Environ.* 900, 165735. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165735>
- Wade, T.J., Lin, C.J., Jagai, J.S., Hilborn, E.D., 2014. Flooding and emergency room visits for gastrointestinal illness in Massachusetts: a case-crossover study. *PloS One* 9, e110474. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110474>
- Wade, T.J., Sandhu, S.K., Levy, D., Lee, S., LeChevallier, M.W., Katz, L., Colford, J.M., 2004. Did a severe flood in the Midwest cause an increase in the incidence of gastrointestinal symptoms? *Am. J. Epidemiol.* 159, 398–405. <https://doi.org/10.1093/aje/kwh050>
- Waite, T., Murray, V., Baker, D., 2014. Carbon monoxide poisoning and flooding: changes in risk before, during and after flooding require appropriate public health interventions. *PLoS Curr.* 6, ecurrents.dis.2b2eb9e15f9b982784938803584487f1. <https://doi.org/10.1371/currents.dis.2b2eb9e15f9b982784938803584487f1>
- Walinski, A., Sander, J., Gerlinger, G., Clemens, V., Meyer-Lindenberg, A., Heinz, A., 2023. The Effects of Climate Change on Mental Health. *Dtsch. Arzteblatt Int.* 120, 117–124. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2022.0403>

- Wang, P., Asare, E.O., Pitzer, V.E., Dubrow, R., Chen, K., 2023. Floods and Diarrhea Risk in Young Children in Low- and Middle-Income Countries. *JAMA Pediatr.* 177, 1206–1214. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.3964>
- Weilhammer, V., Schmid, J., Mittermeier, I., Schreiber, F., Jiang, L., Pastuhovic, V., Herr, C., Heinze, S., 2021. Extreme weather events in europe and their health consequences – A systematic review. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 233. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113688>
- Weilhammer, Veronika, Schmid, J., Mittermeier, I., Schreiber, F., Jiang, L., Pastuhovic, V., Herr, C., Heinze, S., 2021. Extreme weather events in europe and their health consequences - A systematic review. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 233, 113688. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113688>
- Wennman, H., Partonen, T., 2025. Impacts of temperature and solar radiation changes in northern Europe on key population health behaviors: a scoping review of reviews. *Scand. J. Public Health* 53, 184–194. <https://doi.org/10.1177/14034948231216909>
- WHO, 2026. Wildfires [WWW Document]. URL <https://www.who.int/health-topics/wildfires> (accessed 3.30.26).
- Wondmagegn, B.Y., Xiang, J., Williams, S., Pisaniello, D., Bi, P., 2019. What do we know about the healthcare costs of extreme heat exposure? A comprehensive literature review. *Sci. Total Environ.* 657, 608–618. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.479>
- Wong, Y.L., Wong, S.W., Ting, D.S.J., Muralidhar, A., Sen, S., Schaff, O., Istre-Wilz, H., Erny, B., 2024. Impacts of climate change on ocular health: A scoping review. *J. Clim. Change Health* 15, 100296. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2023.100296>
- Wootton, E., Grossmann, M., Warren, A.M., 2024. Dysnatremia in a changing climate: A global systematic review of the association between serum sodium and ambient temperature. *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* 100, 527–541. <https://doi.org/10.1111/cen.15052>
- Wu, Q., Yang, M., Wu, K., Su, H., Huang, C., Xu, Z., Ho, H.C., Zheng, H., Zhang, W., Tao, J., Dang, T.A.T., Hossain, M.Z., Khan, M.A., Bogale, D., Cheng, J., 2023. Abnormal ambient temperature change increases the risk of out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis of exposure types, risk, and vulnerable populations. *Sci. Total Environ.* 861, 160554. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160554>
- Wu, W.J., Hutton, J., Zordan, R., Ranse, J., Crilly, J., Tutticci, N., English, T., Currie, J., 2023. Review article: Scoping review of the characteristics and outcomes of adults presenting to the emergency department during heatwaves. *Emerg. Med. Australas.* EMA 35, 903–920. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.14317>
- Xiong, X., Harville, E.W., Mattison, D.R., Elkind-Hirsch, K., Pridjian, G., Buekens, P., 2008. Exposure to Hurricane Katrina, Post-Traumatic Stress Disorder and Birth Outcomes. *Am. J. Med. Sci.* 336, 111–115. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e318180f21c>
- Xu, R., Yu, P., Abramson, M.J., Johnston, F.H., Samet, J.M., Bell, M.L., Haines, A., Ebi, K.L., Li, S., Guo, Y., 2020. Wildfires, global climate change, and human health. *N. Engl. J. Med.* 383, 2173–2181. <https://doi.org/10.1056/NEJMSr2028985>
- Xu, Z., Crooks, J.L., Davies, J.M., Khan, A.F., Hu, W., Tong, S., 2018. The association between ambient temperature and childhood asthma: a systematic review. *Int. J. Biometeorol.* 62, 471–481. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1455-5>
- Yang, Z., Huang, W., McKenzie, J.E., Yu, P., Ju, K., Wu, Y., Wen, B., Guo, Y., Li, S., 2024a. Mortality and morbidity risks associated with floods: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.* 263, 120263. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120263>

- Yang, Z., Huang, W., McKenzie, J.E., Yu, P., Ju, K., Wu, Y., Wen, B., Guo, Y., Li, S., 2024b. Mortality and morbidity risks associated with floods: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.* 263, 120263. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120263>
- Yilmaz, S., Tatliparmak, A.C., Ak, R., 2024. The Pathophysiology of Injuries and Deaths Managed in Emergency Departments After Earthquake Disasters: A Narrative Review. *Disaster Med. Public Health Prep.* 18, e252. <https://doi.org/10.1017/dmp.2024.253>
- Yoshida, M., Sawano, T., Kobashi, Y., Hori, A., Nishikawa, Y., Ozaki, A., Nonaka, S., Tsuboi, M., Tsubokura, M., 2023. Importance of continuing health care before emergency hospital evacuation: a fatal case of a hospitalized patient in a hospital within 5 km radius of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant: a case report. *J. Med. Case Reports* 17, 37. <https://doi.org/10.1186/s13256-022-03744-6>
- Zengin İspir, G., Danişman, M., Sezer Katar, K., 2023. Substance use disorders after natural disasters: a narrative review. *J. Addict. Dis.* 1–4. <https://doi.org/10.1080/10550887.2023.2242073>
- Zhong, S., Clark, M., Hou, X.-Y., Zang, Y.-L., FitzGerald, G., 2013. 2010-2011 Queensland floods: using Haddon's Matrix to define and categorise public safety strategies. *Emerg. Med. Australas.* EMA 25, 345–352. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12097>