



Un habitant sur deux potentiellement exposé à de fortes chaleurs à répétition dans les prochaines années

Au cours des trente prochaines années, les épisodes de fortes chaleurs seront de plus en plus fréquents partout en Occitanie. La multiplication des journées chaudes touchera en particulier les territoires du pourtour méditerranéen et de la plaine de la Garonne, les plus peuplés de la région. Par leur état de santé ou leurs conditions de vie, les personnes âgées, les jeunes enfants et les personnes pauvres constituent des populations plus vulnérables que d'autres face aux fortes chaleurs à répétition. Dans la région, plus de la moitié d'entre elles résident dans des territoires qui seront demain exposés à ces phénomènes, aggravés au cœur des villes par les îlots de chaleur.

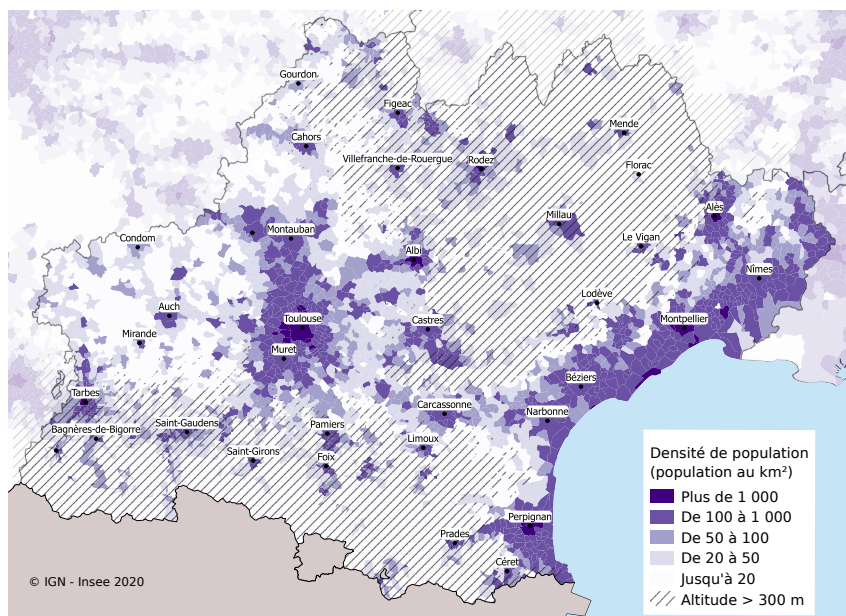
Rémi Lardellier (Insee), en collaboration avec Cécile Gautier et Cécile Guyon (Météo-France)

L'Occitanie est particulièrement confrontée à une hausse des températures liée au changement climatique. Les vagues de chaleur de l'année 2019, avec de fréquentes températures au-dessus des 40°C ont donné un aperçu des canicules à venir. Parmi les nombreux indicateurs disponibles pour mesurer ce réchauffement (anomalies de températures, nombre de jours de vagues de chaleur¹, etc.), ce sont les fréquences des journées estivales et des nuits tropicales qui sont retenues dans cette étude. Une journée est estivale si sa température maximale est supérieure à 25°C et une nuit est dite tropicale si sa température minimale ne descend pas en dessous de 20°C (*définitions et méthodologie*). Ces deux indicateurs dépendent de seuils de températures fixes et facilitent ainsi les comparaisons entre

¹ Une vague de chaleur se caractérise par une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins cinq jours consécutifs.

1 La population se concentre le long du littoral et autour de la plaine de la Garonne

Densité de population par commune en 2016 et altitude supérieure à 300 m en Occitanie



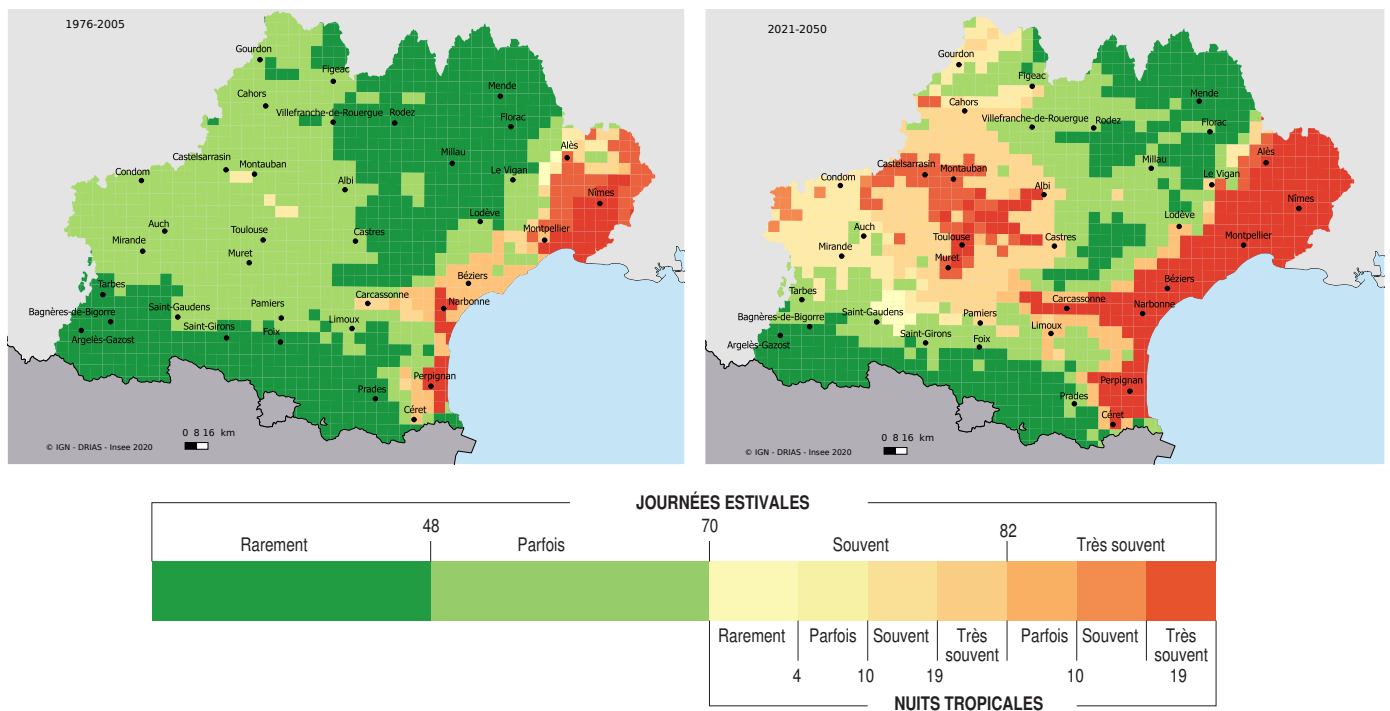
© IGN - Insee 2020

Sources : Insee ; IGN



2 Les épisodes de fortes chaleurs s'accroîtront sur le pourtour méditerranéen et gagneront la plaine de Garonne

Zones de fréquence des fortes chaleurs (journées d'été et nuits tropicales) en Occitanie, pour les périodes 1976-2005 et 2021-2050



Lecture : à l'horizon 2021-2050, l'ensemble du littoral méditerranéen connaîtrait plus de 82 journées estivales et plus de 19 nuits tropicales par an (définitions et méthodologie).

Champ : scénario RCP 8.5, fréquences médianes

Source : Service climatique DRIAS, Météo-France, simulations Euro-Cordex

des territoires aux climats parfois différents au sein même de la région. De plus, si ces journées et nuits de fortes chaleurs ne constituent pas en elles-mêmes des phénomènes à risque, leur multiplication et leur succession sont un indice de la survenue d'épisodes critiques tels que les canicules. Enfin, la prise en compte des températures nocturnes – en plus des températures diurnes – est essentielle dans une optique de santé publique. Ce sont en effet les baisses nocturnes de température qui permettent aux organismes de mieux supporter les fortes chaleurs le jour, notamment pour les personnes âgées.

Pour les décennies à venir (2021-2050), les modélisations climatiques du projet Euro-Cordex (encadré 1) montrent une augmentation du nombre de journées estivales et de nuits tropicales par rapport à la référence climatique sur la période passée (1976-2005). Au-delà d'une lecture régionale, étant donné la diversité des climats et des territoires (zones littorales, de plaine ou de montagne), il est fondamental d'étudier ces phénomènes à une échelle géographique plus fine. La répartition de la population étant très inégale sur le territoire (figure 1), il est également crucial de l'intégrer dans l'analyse de l'impact du réchauffement climatique.

Horizon 2021-2050 : multiplication des fortes chaleurs sur l'ensemble de la région

À l'avenir, les journées et nuits de fortes chaleurs deviendront de plus en plus fréquentes

sur l'ensemble du territoire régional. Ainsi, sur le littoral et dans l'arrière-pays méditerranéen, déjà très régulièrement touchés par des journées estivales, les fortes chaleurs diurnes mais aussi nocturnes se multiplieront (figure 2). Cette large zone continue, s'étendant des environs de Céret dans les Pyrénées-Orientales jusqu'au nord du Gard et remontant le long du Canal du Midi, serait alors soumise à plus de 82 journées estivales et plus de 19 nuitées tropicales, par année. Au cours des dernières décennies, un tel cumul des fortes chaleurs de jour comme de nuit se limitait aux environs de Perpignan et de Narbonne, ainsi qu'à un couloir reliant Nîmes au littoral. En effet, si les territoires aux alentours d'Alès, Montpellier et Béziers connaissaient déjà de nombreuses journées estivales, les nuits tropicales y étaient plus rares.

Jusqu'au début des années 2000, le reste de l'Occitanie n'était pas soumis à ces phénomènes de fortes chaleurs très fréquentes. Avec jusqu'à 70 journées estivales par an, les territoires de plaine (Gers, Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne, sud du Lot et ouest du Tarn) se distinguaient cependant des territoires de moyenne ou haute montagne où ce nombre n'excédait pas 48 jours (Massif central et Pyrénées).

Dans les prochaines décennies, certains territoires de plaine intérieure seront dans une configuration similaire à celle que connaissait le littoral par le passé. Ainsi, au sein d'un vaste triangle reliant les environs de Muret, Albi et Castelsarrasin, le nombre de journées estivales passerait à plus de 82 par an, alors

même que leur fréquence restait proche de 70 jusqu'en 2005. Et sur certains de ces territoires, localisés plus au nord de la Haute-Garonne et à l'ouest du Tarn, le nombre de nuits tropicales dépasserait les 19 par an.

Le périmètre des territoires de montagne rarement soumis à des journées estivales sera de plus en plus restreint. Au sein même de ces territoires, la fréquence des fortes chaleurs progresserait, passant de 17 journées estivales par an jusqu'en 2005, à 29 dans les décennies à venir. En moyenne montagne, les hauteurs au-dessus de Millau, Villefranche-de-Rouergue, Saint-Girons ou Saint-Gaudens connaîtraient entre 48 et 70 journées estivales par an.

Les fortes chaleurs à répétition s'étendront ainsi à de nouvelles zones de la région tandis que le phénomène gagnera en intensité dans les territoires qui y sont déjà soumis. Les territoires littoraux aux alentours de Perpignan et Narbonne et le sud du Gard verraient augmenter de façon très marquée la fréquence moyenne des journées estivales : de 89 jours jusqu'en 2005 à 107 à l'horizon 2021-2050. Sur ces mêmes territoires, le nombre moyen de nuits tropicales doublerait, passant de 27 à 52.

Un habitant sur deux vit dans un territoire où les fortes chaleurs deviendront très fréquentes

Les territoires qui seront marqués par la multiplication des épisodes de fortes chaleurs sont précisément ceux où vit une large majorité de la population régionale :

le littoral méditerranéen et autour de la plaine de la Garonne (figure 1).

De plus, dans ces zones fortement urbanisées, s'ajoutent des phénomènes très localisés tels que les îlots de chaleur urbains, qui ne peuvent être pris en compte dans les simulations climatiques compte tenu de leur large échelle géographique. Ces phénomènes pourront pourtant augmenter les températures à l'échelle infra-urbaine et donc rendre plus fréquents encore, pour certains quartiers, les épisodes de fortes chaleurs.

Actuellement, 16 % de la population d'Occitanie habite dans une zone très souvent soumise par le passé à des journées estivales et des nuits tropicales (figure 3). Au regard des simulations du climat à venir à l'horizon 2021-2050, plus de la moitié des habitants de la région (55 %) résident au sein d'un territoire qui devrait être très fréquemment concerné par ces fortes chaleurs.

Pour autant, les risques sanitaires en cas de fortes chaleurs ne sont pas les mêmes pour tous. Ainsi, la canicule d'août 2003 qui a entraîné le décès d'environ 15 000 personnes en France métropolitaine, a particulièrement pesé sur les plus âgés (86 % des personnes décédées avaient plus de 70 ans) (pour en savoir plus). Des épisodes de fortes chaleurs peuvent en effet entraîner une déshydratation, l'aggravation de certaines maladies chroniques ou encore un coup de chaleur. Les nourrissons, les femmes enceintes, les personnes âgées et celles atteintes d'une maladie chronique sont particulièrement vulnérables.

Quelque 517 000 enfants et personnes âgées dans les territoires exposés

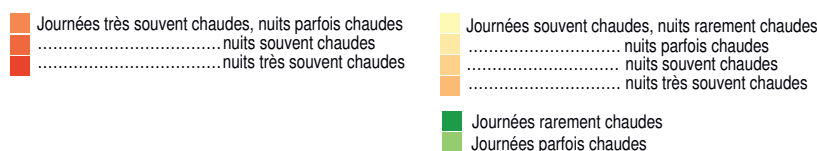
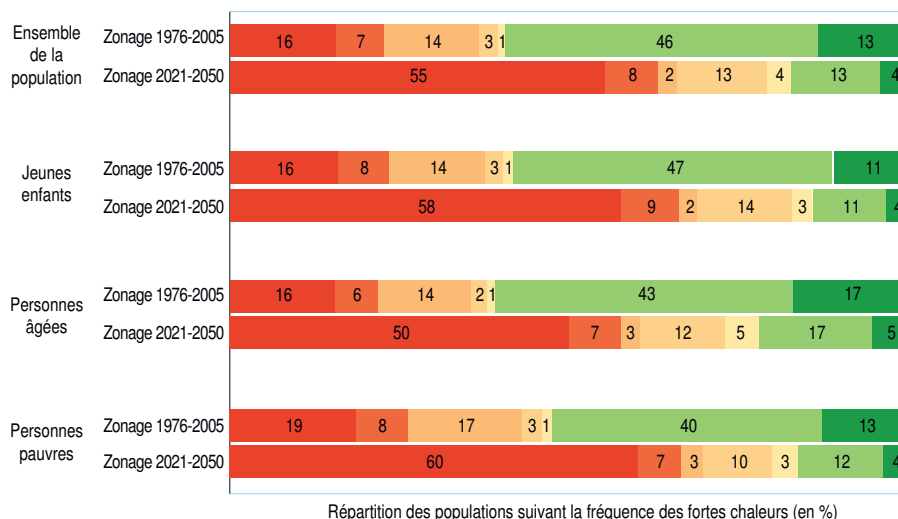
En Occitanie, une personne âgée sur six et un jeune enfant sur six résident dans des zones déjà soumises à de fortes chaleurs à répétition, c'est-à-dire dans les territoires situés aux alentours de Perpignan, de Narbonne et au sud du Gard. Les personnes âgées prises en compte ici sont celles de 75 ans ou plus, âge à partir duquel apparaissent des pathologies de plus en plus nombreuses, et qui vivent à leur domicile. Les jeunes enfants sont ceux de moins de six ans, âge en deçà duquel il est encore difficile d'aller chercher seul de l'eau ou des secours. Avec ces critères, 94 000 personnes âgées et 59 000 jeunes enfants vivent dans les territoires déjà soumis à de très fréquentes fortes chaleurs.

Avec la multiplication de ces phénomènes et l'extension des territoires concernés, ces populations risquent à l'avenir d'être bien plus nombreuses. Selon la modélisation du climat à venir, 50 % des personnes âgées de 75 ans ou plus et 58 % des jeunes enfants résident aujourd'hui dans une zone qui connaîtra dans les prochaines décennies des journées estivales et des nuits tropicales très fréquentes.

Au total, 517 000 personnes vulnérables au regard de leur âge (303 000 personnes âgées

3 Fortes chaleurs à répétition : à l'avenir, des populations vulnérables plus nombreuses à être exposées au risque

Répartition de la population et des sous-populations vulnérables en 2017 suivant la zone climatique du territoire de résidence



Lecture : les territoires déjà soumis à de fortes chaleurs avant 2005 abritent 16 % de la population actuelle de la région, ceux qui y seront soumis à partir de 2021, 55 % de cette population. Ces résultats ne tiennent pas compte de l'évolution de la population et de ses caractéristiques dans les prochaines années.

Champ : ménages hors communautés

Source : Insee, Fichier démographique sur les logements et les individus 2017 (Fidéli)

Encadré 1

Comment anticiper le climat des prochaines décennies ?

Les données climatiques utilisées dans cette étude reposent sur le projet Euro-Cordex mis à disposition par Météo-France sur le site www.drias-climat.fr. Cette approche est une compilation de dix modèles climatiques réalisés par différents centres de recherches (Centre national de recherches météorologiques et Institut Pierre-Simon Laplace entre autres). Cette analyse multi-modèles permet de limiter les incertitudes de prévisions liées aux modélisations. Ici, les nombres de journées estivales et de nuits tropicales retenus sont des nombres médians : cinq modèles prévoient un nombre inférieur, cinq modèles prévoient un nombre supérieur.

Dans l'étude, deux périodes d'analyse sont retenues. Une période passée (1976-2005) reposant sur des paramètres constatés, et une période de futur proche (2021-2050). Les résultats de la période future reposent sur des hypothèses en concentration de gaz à effet de serre et en énergie reçue et émise par la Terre (niveau de forçage radiatif) : quatre lots d'hypothèses existent (dénommés RCP² 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5). Selon les recommandations de Météo-France et dans le cadre de travaux à horizon proche, le scénario RCP 8.5 est utilisé ici. Celui-ci correspond à une croissance du forçage radiatif et de la concentration en CO₂ résultant de l'absence de politiques climatiques.

Les résultats de ces simulations climatiques sont disponibles à l'échelle d'une grille de points espacés de 8 km (mailles Safran). Les méthodes de régionalisation des résultats permettant cette fine résolution géographique introduisant une incertitude supplémentaire, il convient de les interpréter avec prudence. À ce titre, les dénombrements réalisés dans cette étude ne sont que des ordres de grandeur.

² « Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »

Encadré 2

Changement climatique et risques naturels en Occitanie

Outre la multiplication des épisodes de fortes chaleurs dus au changement climatique d'origine anthropique, d'autres risques naturels, qui ne sont pas pris en compte dans cette étude, vont s'intensifier et se multiplier du fait du changement climatique. À l'échelle de l'Occitanie, il s'agit notamment des gonflements-retraits d'argile, des précipitations extrêmes de type méditerranéen et des feux de forêt. Ces phénomènes dépendent directement d'une élévation des températures qui induit sécheresse, évaporation des eaux méditerranéennes et déshydratation du couvert végétal. Les gonflements-retraits d'argile posent des problèmes d'urbanisme et assurantiels, mais ne mettent pas directement en danger les populations. Les pluies extrêmes causent chaque année de nombreux dégâts matériels et humains, elles sont très localisées et leurs conséquences peuvent être aggravées suivant, notamment, l'artificialisation des sols. Enfin, les feux de forêt, qui dépendent de la proximité et de la qualité de certains couverts végétaux mettent également en danger les populations et l'habitat.

et 214 000 enfants) résident aujourd'hui dans un territoire où les épisodes de fortes chaleurs, de jour comme de nuit, seront réguliers dans les années à venir. Soit 364 000 personnes supplémentaires par rapport à la situation climatique passée.

En prenant également en compte les personnes âgées vivant en établissement d'hébergement, 28 000 personnes âgées supplémentaires seraient potentiellement concernées à l'avenir par ces fortes chaleurs diurnes et nocturnes : 421 établissements d'hébergement pour personnes âgées comptabilisant 28 000 places sont en effet implantés au sein des territoires qui connaîtront très souvent de fortes chaleurs dans les prochaines décennies.

Trois fois plus de personnes pauvres potentiellement concernées

L'âge n'est pas le seul critère qui rend les personnes vulnérables face aux fortes chaleurs. Les personnes pauvres, de par leurs conditions de vie et d'habitat, sont également plus fragiles. L'adaptation à

la hausse des températures a un coût : l'isolation des logements ou l'achat d'équipements pour les rafraîchir ne sont pas accessibles à tous. Par ailleurs, l'accès à l'eau et à la nourriture en quantité suffisante sont des facteurs essentiels pour aider les organismes à supporter ces températures et peut être difficile pour les plus précaires.

Au regard de la période passée, 19 % des personnes pauvres vivant en Occitanie (soit 174 000) résident dans un territoire à risque. Avec la modélisation du climat à venir, cette part pourrait tripler : 60 % des personnes pauvres (soit 564 000) vivent dans des zones qui seront soumises demain à des fortes chaleurs très fréquentes.

La population concernée serait encore plus nombreuse en prenant en compte les centres d'hébergement pour personnes en grande précarité (personnes en réinsertion sociale, réfugiés, demandeurs d'asile), les deux tiers d'entre eux étant implantés dans ces zones.

BTP et agriculture, des secteurs particulièrement exposés

S'il n'existe pas en France de texte précisant les professions à risque, celles s'exerçant en extérieur telles les professions du bâtiment, des travaux publics et des travaux agricoles sont directement exposées. Ces professions sont bien représentées dans la région. L'Occitanie est en effet la deuxième région française pour le nombre d'emplois agricoles (plus de 80 000 fin 2016) et la quatrième région pour le nombre d'emplois dans la construction (148 000). L'importance du secteur agricole est historique en Occitanie, avec par exemple une arboriculture et une viticulture très présentes sur le pourtour méditerranéen, et un élevage ovin important dans le Massif central et les Pyrénées. Quant au secteur du BTP, les effectifs importants résultent du dynamisme démographique de la région. ■

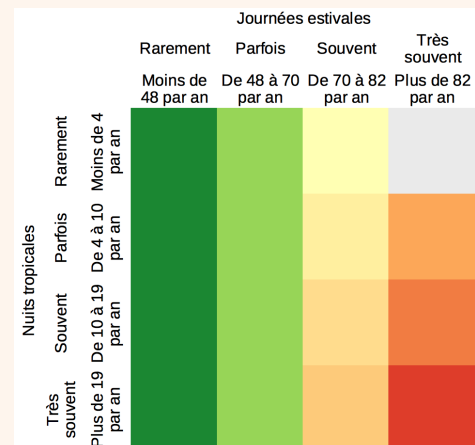
Définitions et méthodologie

Journée estivale : en climatologie, il s'agit d'une journée au cours de laquelle la température maximale est supérieure à 25°C.

Nuit tropicale : en climatologie, il s'agit d'une nuit durant laquelle la température minimale reste supérieure à 20°C.

Zones de fréquence des fortes chaleurs : les dix zones climatiques définies pour l'étude reposent sur le croisement du nombre de journées estivales et du nombre de nuits tropicales pour la période 2021-2050 (cf. schéma ci-contre). Dans un premier temps, la répartition du nombre de journées estivales (mesurées par points de grille) est partagée en quatre catégories ayant le même nombre d'observations (quartiles) : « journées rarement chaudes », « journées parfois chaudes », « journées souvent chaudes » et « journées très souvent chaudes ». Les deux dernières catégories sont ensuite scindées selon le nombre de nuits tropicales : « nuits rarement chaudes », « nuits parfois chaudes », « nuits souvent chaudes » et « nuits très souvent chaudes ».

Les données de population utilisées dans cette étude proviennent du **Fichier démographique sur les logements et les individus (Fidéli 2017)**. Ce fichier est constitué à partir de bases de données administratives fiscales (taxe d'habitation, propriétés bâties, imposition des personnes, propriétaires) et de données complémentaires (coordonnées géographiques des parcelles



cadastrales des logements). Il n'inclut pas les personnes résidant au sein de communautés (établissements d'hébergement pour personnes âgées, foyers d'accueil...). Les populations résidant dans ces hébergements ont été quantifiées à partir de la **Base permanente des équipements (BPE 2018)**.

Insee Occitanie
36, rue des Trente-Six Ponts
BP 94217
31054 TOULOUSE Cedex 4

Directrice de la publication :
Caroline JAMET

Rédactrice en chef :
Michèle EVEN

Mise en page et impression :
Agence Elixir, Besançon

ISSN : 2492-1629 (version imprimée)
ISSN : 2493-4178 (version en ligne)

© Insee 2020

Pour en savoir plus

- Application Climat^{HD}, Météo-France
- Service climatique DRIAS^{les futurs du climat} de Météo-France
- « Rapport sur le climat de la France au 21^e siècle, volume 4 » *Rapports*, Direction générale de l'Énergie et du Climat, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014
- « Écarts de température et mortalité en France », Rapport scientifique, Ined, 2006
- « Surmortalité liée à la canicule d'août 2003 » Inserm, rapport remis au ministre de la Santé et de la Protection sociale, 2004

