

# De l'extraordinaire de 2003 à l'ordinaire de demain

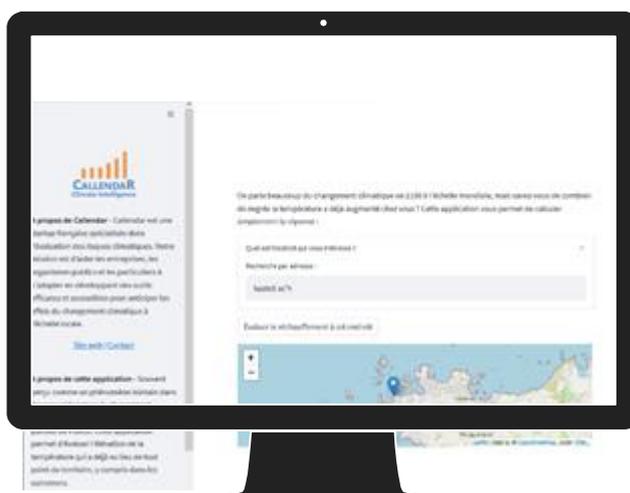
Fréquence et sévérité des canicules  
dans une France réchauffée de 4°C

Septembre 2024



**CALENDAR**  
Climate intelligence

Sous embargo jusqu'au mardi 3 septembre 2024 00h01 CET



## Quelle est votre exposition aux canicules ?

Faites le test sur [canicule.callendar.tech](https://canicule.callendar.tech) 

Callendar propose une application web gratuite permettant d'accéder aux résultats de cette étude pour n'importe quelle adresse en France

# Table des matières

Table des matières .....	3
Résumé.....	4
Introduction.....	5
Comprendre la méthodologie .....	6
Qu'est-ce qu'une canicule ? .....	6
Quelle est la définition utilisée dans cette étude ? .....	7
Comment comparer la sévérité des canicules entre elles ? .....	8
Quels sont les scénarios climatiques étudiés ? .....	9
Comment sont anticipés les conditions météorologiques dans ces scénarios ? .....	10
Quelles sont les sources des données utilisées dans cette étude ? .....	11
Les canicules dans une France à +4°C .....	12
Quand l'exceptionnel devient ordinaire .....	13
Le défi de l'adaptation .....	14
Peut-on encore éviter le pire ? .....	15
Conclusion.....	17

## **Droit d'auteur**

Illustration de couverture : Garry Knight, CC BY 2.0, via flickr

## **Clause de non-responsabilité**

Les informations contenues dans ce rapport sont de nature générale. Il n'est pas conçu pour être exhaustif et n'a en aucun cas valeur de conseil ou de service professionnel. Callendar n'a aucune obligation de mettre à jour les informations qu'il contient. En conséquence, Callendar et ses employés et/ou agents n'acceptent aucune responsabilité pour les pertes, dommages ou dépenses qui pourraient résulter de son utilisation.

# Résumé

Cette étude évalue l'impact du réchauffement climatique sur **la fréquence et la sévérité des épisodes de canicule en France**, en s'intéressant particulièrement aux événements les plus extrêmes. Elle s'appuie sur le scénario de réchauffement de 4°C en France métropolitaine proposé par le gouvernement pour la préparation du 3<sup>e</sup> Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC3). Elle constitue la **première analyse détaillée des conséquences de ce nouveau scénario de référence sur les vagues de chaleur**.

Les projections climatiques montrent qu'un réchauffement de 4°C transformerait les canicules les plus sévères en événements ordinaires. **Des épisodes de chaleur comparables à la canicule historique de 2003, encore exceptionnelle dans le climat actuel, se produiraient plusieurs fois par décennies**, et certaines grandes villes comme Marseille et Montpellier connaîtraient ces vagues de chaleur presque chaque année. De plus, **la durée et la sévérité des vagues de chaleur augmenteraient très fortement, avec des épisodes s'étendant parfois sur plus de deux mois**. Le coût sanitaire, social, financier et environnemental de telles canicules pourrait être immense.

Si le réchauffement est limité à 2°C en moyenne mondiale, conformément à l'Accord de Paris, la fréquence des canicules les plus sévères serait réduite par rapport au scénario de 4°C, mais resterait néanmoins nettement supérieure aux niveaux actuels. Ces événements se reproduiraient en moyenne tous les 4 à 10 ans selon les régions.

Par conséquent, **même dans un scénario optimiste, l'intensification prévisible des canicules nécessite dès à présent un effort majeur d'adaptation** dans des secteurs, comme la construction, l'urbanisme ou les infrastructures, où les transformations sont très lentes. Dans le scénario de référence, l'évolution attendue est telle que la capacité à faire face à des canicules aussi sévères et fréquentes sans un coût économique et humain rédhibitoire n'est pas garantie.

**Une réduction rapide des émissions de gaz à effet de serre apparaît donc indispensable** pour limiter la fréquence des canicules les plus violentes. Bien que la multiplication de ces événements extrêmes ne puisse plus être entièrement évitée, une politique de réduction des émissions serait probablement plus efficace et moins coûteuse que l'adaptation aux conséquences d'un réchauffement de 4°C. Cette approche permettrait d'atténuer la sévérité des canicules futures et de limiter les investissements nécessaires à l'adaptation, tout en contribuant à une réduction générale des risques climatiques.

# Introduction

Les deux dernières décennies ont été marquées par une succession de vagues de chaleur d'une intensité sans précédent. Récemment des épisodes tels que la canicule de juillet 2022 en Grande-Bretagne ou celle de juin 2021 dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord ont non seulement battu des records de température, mais ont également entraîné des dommages importants pour la santé publique, les infrastructures et les écosystèmes.

En France, la canicule d'août 2003 reste l'épisode le plus sévère jamais enregistré. Elle a causé une augmentation de 48 % du nombre de décès par jour, un pic de surmortalité sans équivalent dans notre histoire récente (+28% pour la crise du Covid-19<sup>1</sup>), une baisse générale des rendements agricoles, jusqu'à -21.5 % pour la production de céréales<sup>2</sup>, un recul de 1.7 % de la consommation des ménages<sup>3</sup>, etc.

Ces événements ont en commun qu'ils auraient été pratiquement impossibles sans l'influence humaine sur le climat et qu'ils étaient encore exceptionnels au moment où ils se sont produits. Même en tenant compte du réchauffement climatique, le temps de retour des canicules françaises de 2003, nord-américaine de 2021 ou britannique de 2022 est estimé bien au-delà de 100 ans – c'est-à-dire que si les conditions climatiques restaient inchangées, ces événements se produiraient théoriquement moins d'une fois par siècle.

Cependant, à mesure que le climat se réchauffe, la survenue de vagues de chaleur comparables aux pires canicules historiques devient plus probable. Mais à quel point ? Et à terme, de tels événements pourraient-ils devenir la norme ?

---

<sup>1</sup> INSEE. (2020) : *Plus de décès pendant l'épisode de Covid-19 du printemps 2020 qu'au cours de la canicule de 2003*. [\[en ligne\]](#)

<sup>2</sup> Sénat. (2004) : *Op. cit.*, p. 52.

<sup>3</sup> Sénat. (2004) : *La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise*, p. 51. [\[en ligne\]](#)

# Comprendre la méthodologie

Pour tenter de répondre à cette question, cette étude quantifie la fréquence des canicules extrêmes, comparables aux événements les plus sévères du passé. Elle s'appuie pour cela sur les projections climatiques de référence pour la France et sur des méthodologies reconnues.

Ce premier chapitre présente simplement les méthodes et les sources de données utilisées sous forme de questions-réponses.

## Qu'est-ce qu'une canicule ?

De manière générale, une canicule peut être définie comme une période de chaleur dangereuse, car anormalement forte et soutenue. Cependant, il n'existe pas de définition unique de ce phénomène, les températures anormales ou dangereuses variant selon les régions, les cultures ou les activités considérées.

La vigilance météorologique opérée par Météo-France définit une canicule comme un épisode de chaleur intense, caractérisé par des températures maximales et minimales anormalement élevées pendant au moins trois jours consécutifs<sup>4</sup>. Les seuils de températures minimales et maximales utilisés pour caractériser une canicule dans cette définition sont fixés par département en tenant compte de l'historique local de températures.

Cette approche n'est pas universelle. Elle a changé plusieurs fois pour tenir compte des retours d'expérience des canicules passées et de l'évolution du climat.

De nombreuses autres définitions existent, notamment à l'étranger. Pour ne citer que quelques exemples, la Grande-Bretagne utilise également des seuils de températures minimales et maximales variant par région mais sur une seule journée. En Suède, l'alerte météorologique canicule est déclenchée si la température maximale journalière dépasse 30°C pendant 5 jours. L'Italie, quant à elle, préfère la température apparente, une évaluation de la chaleur ressentie combinant température et humidité, avec des seuils de déclenchement variant selon la ville et le mois de l'année<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Météo France. (2023) : *Canicule, pic ou vague de chaleur ?* [\[en ligne\]](#)

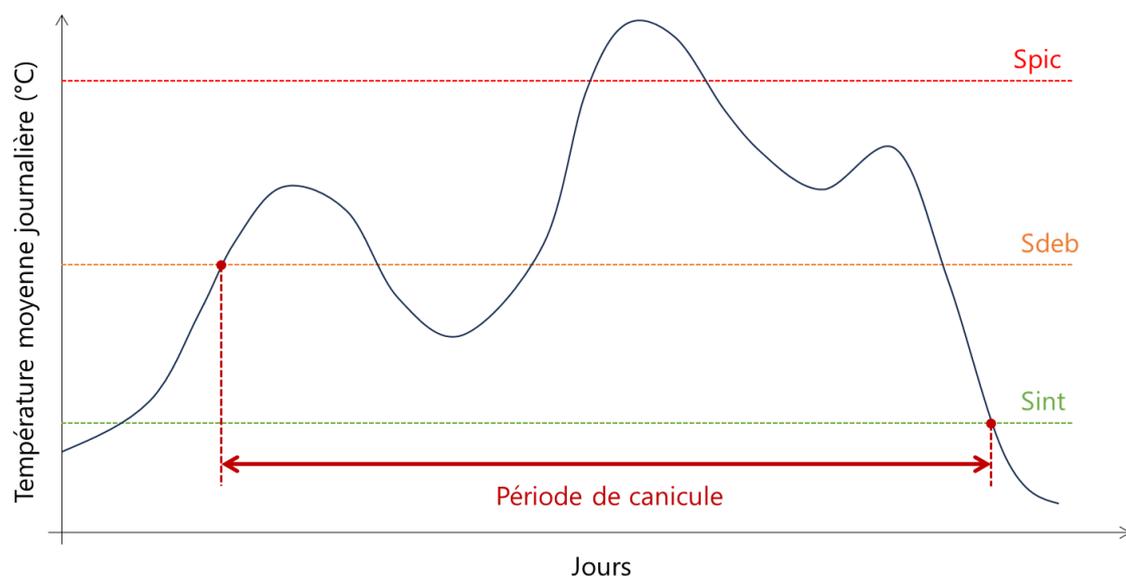
<sup>5</sup> Copernicus Climate Change Service. (2021) : *Heat wave days for European countries derived from ERA5 reanalysis.* [\[en ligne\]](#)

## Quelle est la définition utilisée dans cette étude ?

Dans cette étude, nous avons utilisé une définition des canicules basée sur les travaux de chercheurs français du Centre National de Recherche Météorologique et de l'Institut Pierre-Simon Laplace<sup>6</sup>.

Cette définition utilise uniquement les températures moyennes journalières. L'identification d'une canicule est basée sur trois seuils, appelés seuil de pic de chaleur (Spic), seuil de début (Sdeb) et seuil d'interruption (Sint). Une canicule peut être détectée lorsque le premier seuil, Spic, est franchi. Les deux autres seuils servent alors à en déterminer la durée : la canicule commence le jour où Sdeb est dépassé pour la première fois et se termine le jour où la température redescend pour la première fois sous Sint. Enfin, la période de chaleur ainsi définie est considérée comme une canicule si elle dure au moins 5 jours.

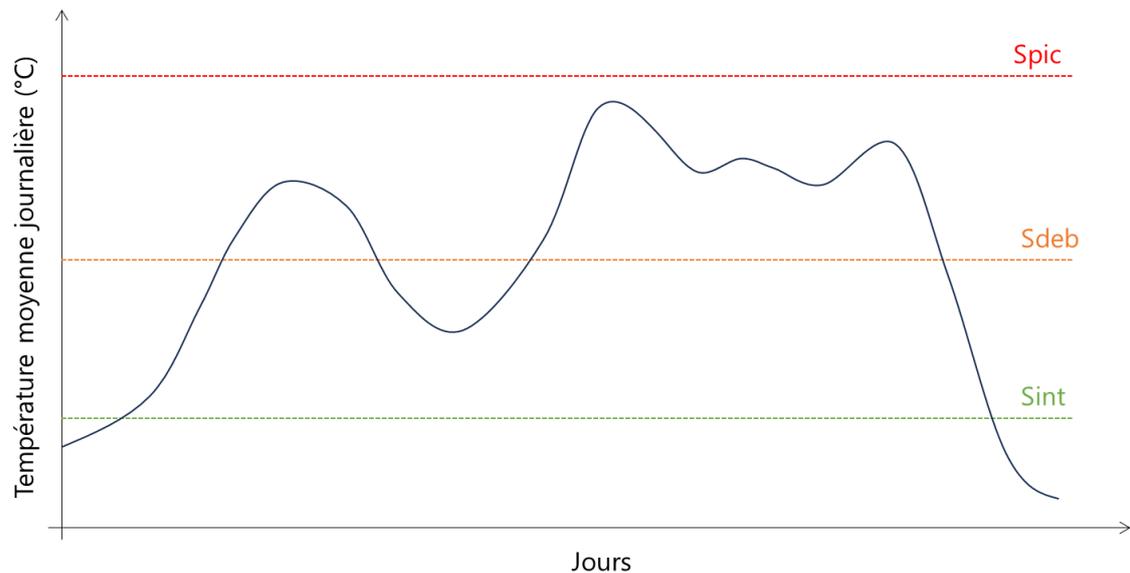
Dans l'exemple ci-dessous, le seuil de déclenchement Spic est franchi, une canicule peut donc être détectée. Pour déterminer sa date de début, on remonte au premier dépassement de Sdeb. Sa fin est fixée à la date où la température redescend pour la première fois sous Sint. Si la durée de la période de chaleur comprise entre ces deux dates est supérieure à 5 jours, il s'agit d'une canicule.



---

<sup>6</sup> Ouzeau, G. & al. (2016) : *Heat waves analysis over France in present and future climate: Application of a new method on the EURO-CORDEX ensemble*. [\[en ligne\]](#)

Dans ce deuxième exemple, au contraire, Spic n'est pas franchi, il n'y a donc pas de canicule :



Les seuils de température sont déterminés à partir des températures locales entre 1975 et 2005 :

- Spic correspond au centile 99.5, c'est-à-dire à une température journalière qui a été atteinte ou dépassée 0.5 % des jours entre 1975 et 2005, soit environ 2 jours par an en moyenne.
- Sdeb correspond au centile 97.5, c'est-à-dire une température atteinte 2.5 % du temps, soit environ 9 jours par an en moyenne.
- Sint correspond au centile 95, c'est-à-dire une température qui est atteinte 5 % des jours de l'année, soit 18 jours par an en moyenne.

Ces seuils sont utilisés pour identifier les canicules dans les différents scénarios climatiques étudiés.

## Comment comparer la sévérité des canicules entre elles ?

L'absence de définition universelle pour les canicules rend difficile la comparaison des épisodes de chaleur entre eux, tant à l'échelle nationale qu'internationale. D'autant que les vagues de chaleur peuvent avoir des impacts très différents selon les caractéristiques climatiques locales, la vulnérabilité des populations et les activités ou les infrastructures en place. Par exemple, une température de 35°C peut être considérée comme extrême et dangereuse dans une région tempérée, alors qu'elle peut être relativement normale dans un climat chaud où les populations y sont mieux acclimatées, la végétation et les cultures adaptées, etc.

De plus, la température moyenne n'est pas le seul critère qui peut contribuer à la sévérité d'une canicule. Par exemple, une période de chaleur sera d'autant plus grave qu'elle dure longtemps et que les températures nocturnes restent élevées, ce qui complique encore les comparaisons entre différents événements.

La méthode retenue dans cette étude pour évaluer l'intensité d'une canicule est issue de la même publication que la définition détaillée plus haut.

L'intensité d'une journée de température moyenne  $T$  est égale à :

- 0 si  $T < S_{deb}$ ,
- $(T - S_{deb}) / (S_{pic} - S_{deb})$  sinon.

**« La définition d'une canicule et la méthode d'évaluation de sa sévérité sont basées sur les travaux de chercheurs français au CNRM et à l'IPSL. Elle a été conçue pour quantifier de façon rigoureuse la sévérité d'une canicule quel que soit le secteur d'activité ou le type d'impact considéré. »**

La sévérité de la canicule est égale à la somme des intensités pour chacune des journées qui la composent. Elle augmente donc à la fois avec la durée de la période de chaleur et avec la température moyenne de chaque journée.

Le résultat obtenu permet de quantifier de façon rigoureuse la sévérité d'une canicule. Cette approche a été conçue pour quantifier la sévérité d'une canicule sans cibler un secteur d'activité ou un type

d'impact en particulier. La sévérité ainsi calculée est réputée être proportionnelle aux impacts de la canicule sur un secteur donné<sup>7</sup>.

## Quels sont les scénarios climatiques étudiés ?

Le scénario « 4 degrés » utilisé dans cette étude est le scénario de référence du gouvernement français dans le cadre du 3<sup>e</sup> plan national d'adaptation au changement climatique<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Ouzeau, G. & al. (2016) : *Op. cit.*

<sup>8</sup> MTECT. (2023) : *Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC)*. [\[en ligne\]](#)

*« Deux scénarios sont étudiés : un réchauffement de 4°C en moyenne en France métropolitaine - le nouveau scénario de référence du scénario de référence du gouvernement français - et un réchauffement de 2°C en moyenne à l'échelle mondiale, soit la limite supérieure autorisée par l'Accord de Paris. »*

Ce scénario correspond à un réchauffement moyen de 4°C sur le territoire de France métropolitaine par rapport à la période 1900-1930. Ce niveau de réchauffement est approximativement équivalent à une élévation de la température de 3°C en moyenne mondiale par rapport à 1850-1900<sup>9</sup>.

Le scénario « 4 degrés » aboutit donc à un réchauffement supérieur aux objectifs de l'Accord de Paris. Pour comparaison, un scénario respectant l'Accord de Paris est

également étudié. Il correspond à un réchauffement de 2°C en moyenne mondiale, la limite fixée par l'Accord, ce qui entraînerait une augmentation de la température de 2.7°C en moyenne sur le territoire de France métropolitaine.

## Comment sont anticipées les conditions météorologiques dans ces scénarios ?

La méthode d'identification de calcul de la sévérité des canicules utilisée dans cette étude nécessite de disposer de séries de températures quotidiennes. Ces données sont disponibles dans le passé grâce aux observations météorologiques ou, là où il n'existe pas de mesures, aux réanalyses, c'est-à-dire des données météo passées interpolées par des modèles météorologiques à partir des observations disponibles.

Ces données ne sont évidemment pas disponibles pour le futur. À la place, cette étude utilise des simulations détaillées du climat dans les scénarios de réchauffement choisis.

Ces simulations sont réalisées par des modèles climatiques globaux (GCM) puis affinées par des modèles régionaux (RCM) plus détaillés. Une méthode de correction d'erreurs, ou débiaisage, est ensuite appliquée pour améliorer la qualité des résultats à l'échelle locale. Les données météo ainsi obtenues ont une résolution spatiale de 8 kilomètres environ. Enfin, la période de 20 années correspondant au niveau de réchauffement à étudier est isolée<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Callendar. (2024) : TRACC : tout savoir sur les nouvelles projections de référence pour l'adaptation au changement climatique. [\[en ligne\]](#)

<sup>10</sup> Callendar. (2024) : Réaliser des projections climatiques pour le scénario +4°C du plan national d'adaptation. [\[en ligne\]](#)

Plusieurs couples de modèles GCM/RCM sont utilisés afin de limiter les incertitudes liées à d'éventuelles erreurs de modélisation.

Cette méthode est conforme aux bonnes pratiques scientifiques et très largement employée dans les travaux de perspectives climatiques. Elle est notamment identique à la méthodologie utilisée dans la Trajectoire de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique et le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique.

## **Quelles sont les sources des données utilisées dans cette étude ?**

Les données météorologiques passées ont été obtenues via Copernicus, le programme Européen d'observation de la Terre<sup>11</sup>.

Les projections climatiques sont issues du portail DRIAS<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land>

<sup>12</sup> <https://www.drias-climat.fr/>

# Les canicules dans une France à +4°C

Pour l'essentiel du territoire français, la période de chaleur la plus sévère connue reste la canicule de 2003. Cet épisode correspond à un événement excessivement rare dans le contexte climatique des années 2000 : même en tenant compte du réchauffement déjà enregistré à l'époque, la probabilité d'un tel événement était estimée à 0.4 % par an, c'est-à-dire que si le climat s'était stabilisé autour des années 2000 une canicule comme celle de 2003 devrait se produire en moyenne environ une fois tous les 250 ans<sup>13,14</sup>. L'absence d'évènement de sévérité comparable au cours des 20 dernières années confirme son caractère rare même dans le climat actuel.

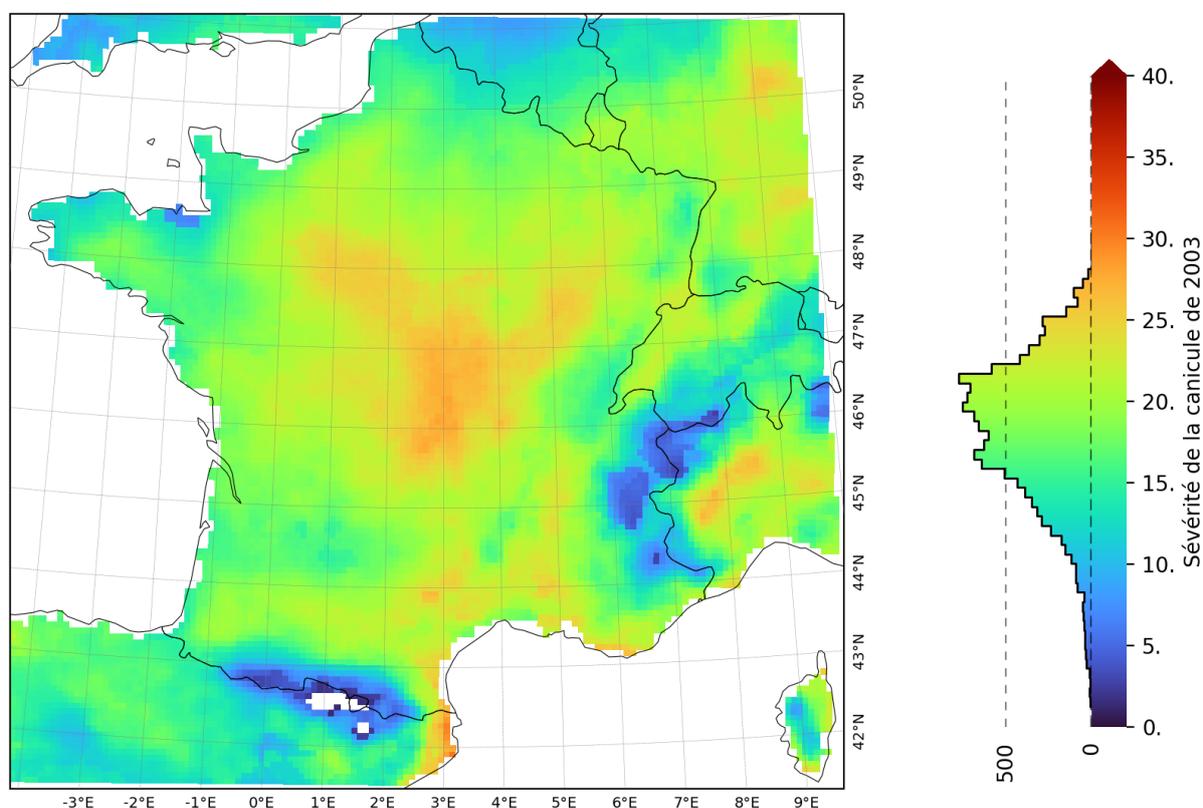


Figure 1 : Evaluation de la sévérité de la canicule de 2003 selon la méthode Ouzeau & al.

<sup>13</sup> Stott, P. & al. (2004) : *Human contribution to the European heatwave of 2003*. [\[en ligne\]](#)

<sup>14</sup> Brown, S. & al. (2011) : *Temperature Extremes the Past and the Future*. [\[en ligne\]](#)

*« Dans le climat des années 2000, la probabilité de la canicule de 2003 était estimée à 0.4 % par an. C'est-à-dire que si le climat s'était stabilisé autour des années 2000 une événement comparable devrait se produire en moyenne environ une fois tous les 250 ans. »*

L'objectif de cette étude est d'évaluer la probabilité de vagues de chaleur comparables à la canicule de 2003 en cas de réchauffement de 4°C en moyenne en France métropolitaine, le nouveau scénario de référence adopté par le gouvernement en 2023. Ce type d'événement restera-t-il rare ? Peut-on en quantifier la fréquence ? La canicule de 2003 sera-t-elle dépassée ?

## Quand l'exceptionnel devient ordinaire

L'étude de projections climatiques révèle que les épisodes de chaleur de sévérité comparable ou supérieure à la canicule de 2003 seraient courants dans un climat réchauffé de 4°C en moyenne sur la France métropolitaine.

Paris connaîtrait ainsi une canicule de sévérité équivalente ou supérieure à celle de 2003 en moyenne 4 fois par décennie. A Marseille, Nice ou Montpellier, une canicule comme celle de 2003, là aussi la plus sévère connue dans le passé, se produirait presque chaque année.

## Fréquence des canicules de sévérité équivalente ou supérieure à 2003 pour les 10 plus grandes métropoles françaises.

(Source : Callendar, Fréquence et sévérité des canicules dans une France réchauffée de 4°C)

Ville	Nombre d'habitants	Scénario de référence du gouvernement français (réchauffement de 4°C)
Paris	2 133 000	4 par décennie
Marseille	873 000	8 par décennie
Lyon	522 000	5 par décennie
Toulouse	504 000	5 par décennie
Nice	348 000	8 par décennie
Nantes	323 000	5 par décennie
Montpellier	302 000	9 par décennie
Strasbourg	291 000	6 par décennie
Bordeaux	262 000	5 par décennie
Lille	237 000	6 par décennie

© callendar.tech

Si une telle évolution peut paraître invraisemblable, ces projections confirment en réalité les évaluations précédentes. Le GIEC, notamment, notait dès 2007 que « la vague de chaleur de 2003 ressemble aux simulations des modèles climatiques régionaux pour la fin

**« Si le climat se réchauffait 4°C en moyenne en France métropolitaine, la canicule de 2003 passerait en quelques décennies d'un événement exceptionnellement rare à une occurrence annuelle ou presque. »**

du XXI<sup>e</sup> siècle [dans un scénario d'émissions élevées] ». <sup>15</sup>

Non seulement des événements comparables à la canicule de 2003 deviendraient fréquents dans un climat réchauffé de 4°C mais la France connaîtrait aussi des vagues de chaleur beaucoup plus longues et sévères. La durée de certains épisodes pourrait dépasser 2 mois

et la vague de chaleur décennale serait 2 à 5 fois plus sévère que la canicule de 2003, selon la région.

## Le défi de l'adaptation

Si le climat se réchauffait de 3°C à l'échelle mondiale et 4°C en moyenne en France métropolitaine, la canicule la plus sévère que notre pays ait connue pourrait donc passer en quelques décennies d'un événement exceptionnellement rare à une occurrence annuelle ou presque. Une telle évolution questionne directement notre capacité d'adaptation. Adapter nos infrastructures, nos systèmes de santé, et nos modes de vie face à l'intensification prévisible des vagues de chaleur estivales représente un défi majeur, tant par l'ampleur des changements nécessaires que par la rapidité avec laquelle ils devront être mis en œuvre.

Il est impossible d'envisager l'adaptation à une telle évolution sans des ruptures multiples et à tous les niveaux de la société. L'urbanisme, la construction et les infrastructures devraient être entièrement repensées pour faire face à des pics de chaleurs d'une intensité et d'une durée sans précédent. Parallèlement, les systèmes de santé devront être préparés à faire face à une augmentation des maladies liées à la chaleur. L'organisation du travail dans la journée et dans l'année devrait également être réinterrogée.

Ces mesures d'adaptation sont en outre susceptibles d'entraîner un effet domino conduisant à repenser des pans entiers du fonctionnement de notre société. Par exemple,

---

<sup>15</sup> Parry, M. & al. (2007): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, p. 845. [\[en ligne\]](#)

l'intensité et la fréquence des vagues de chaleur dans le scénario étudié entraîneraient une forte augmentation de l'usage de la climatisation, probablement aux alentours de 100% comme c'est déjà le cas aux Etats-Unis ou au Japon<sup>16</sup>. Celle-ci entraînerait à son tour une augmentation de la demande d'électricité et une modification de sa saisonnalité, imposant potentiellement des changements significatifs au système électrique, par exemple aux réseaux de distribution<sup>17</sup>.

Cependant, ces efforts d'adaptation rencontrent des limites importantes. Ils nécessitent des investissements massifs et une planification à long terme, tandis que la capacité d'adaptation des populations, notamment les plus fragiles, reste limitée.

## Peut-on encore éviter le pire ?

Si le coût de l'adaptation est difficile à évaluer même en ordre de grandeur, il semble évident au regard de l'évolution attendue qu'il serait plus efficace et moins coûteux de réduire les émissions de gaz à effet de serre afin de limiter l'intensification du phénomène.

Cependant l'influence humaine sur le climat a déjà rendu des canicules comparables à 2003 plus probables : selon l'estimation de Météo France, un tel événement aurait été 200 fois moins probable sans l'augmentation de la concentration en gaz à effet de serre déjà enregistrée dans l'atmosphère en 2003 et la poursuite des émissions au cours des 20 dernières années a encore multiplié par 10 la probabilité d'apparition d'une canicule d'intensité comparable<sup>18</sup>.

***« Le respect de l'Accord de Paris ne permet pas d'éviter la multiplication des vagues de chaleur, mais la fréquence des canicules les plus sévères, équivalentes ou supérieures à 2003, resterait environ 2 fois inférieure à celle projetée pour un réchauffement de 4°C. »***

On peut donc légitimement se demander dans quelle mesure une réduction, même agressive, des émissions permettrait de limiter l'augmentation de la fréquence des canicules.

Pour tenter de répondre à cette question, nous avons étudié un scénario de réchauffement de 2°C en moyenne mondiale. Ce niveau de réchauffement correspond au maximum autorisé par l'Accord de Paris, dont l'objectif est de

contenir « l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de

---

<sup>16</sup> AIE. (2018) : *The Future of Cooling*. [\[en ligne\]](#)

<sup>17</sup> Callendar. (2022) : *Changement climatique et climatisation : quels enjeux techniques et sociétaux ?* [\[en ligne\]](#)

<sup>18</sup> Météo France. (2023) : *Il y a 20 ans, la canicule de 2003*. [\[en ligne\]](#)

2°C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels ».

Dans ce scénario, le temps de retour d'une canicule de sévérité équivalente ou supérieure à 2003 se situe en général entre 5 et 10 ans, soit une probabilité annuelle entre 10 et 20%, selon les régions. La fréquence de ces événements augmente donc très fortement mais elle reste environ 2 fois inférieure à celle projetée pour un réchauffement de 4°C.

## Fréquence des canicules de sévérité équivalente ou supérieure à 2003 pour les 10 plus grandes métropoles françaises.

(Source : Callendar, Fréquence et sévérité des canicules dans une France réchauffée de 4°C)

Ville	Nombre d'habitants	Scénario de référence du gouvernement français (réchauffement de 4°C)	Scénario de respect de l'Accord de Paris (réchauffement de 2.7°C)
Paris	2 133 000	4 par décennie	2 par décennie
Marseille	873 000	8 par décennie	5 par décennie
Lyon	522 000	5 par décennie	3 par décennie
Toulouse	504 000	5 par décennie	3 par décennie
Nice	348 000	8 par décennie	5 par décennie
Nantes	323 000	5 par décennie	3 par décennie
Montpellier	302 000	9 par décennie	5 par décennie
Strasbourg	291 000	6 par décennie	4 par décennie
Bordeaux	262 000	5 par décennie	2 par décennie
Lille	237 000	6 par décennie	4 par décennie

© callendar.tech

La sévérité maximale des vagues de chaleur est également en forte augmentation mais sensiblement réduite par rapport au « scénario 4 degrés » : dans ce scénario, la vague de chaleur décennale est approximativement deux fois plus sévère que la canicule de 2003.

L'évolution de la fréquence de ces événements en fonction du niveau de réchauffement suggère également qu'il peut exister un effet falaise : la probabilité de canicules extrêmes augmente rapidement mais cette évolution ne sera directement observable que lorsque ces événements seront déjà devenus ordinaires. Il sera alors bien trop tard pour tenter de s'y adapter.

Les données suggèrent que cette accélération pourrait se produire lorsque le réchauffement en moyenne mondiale approchera 2°C – c'est-à-dire sauf inflexion rapide des politiques climatiques probablement autour de 2050. A ce niveau de réchauffement, par exemple, la probabilité que Paris connaisse plus de deux canicules de sévérités supérieures à 2003 en l'espace d'une décennie dépassera 40%.

# Conclusion

Le changement climatique est généralement envisagé comme un phénomène lent et progressif, une évolution graduelle de notre environnement que nous aurions le temps de surveiller et de comprendre. Cette description ne s'applique manifestement pas aux vagues de chaleur les plus sévères.

Les résultats de cette étude montrent que la probabilité de ces événements augmente rapidement, sans que cette augmentation soit directement observable. Ce n'est qu'a posteriori, lorsque les canicules autrefois exceptionnelles seront devenues fréquentes, que cette tendance pourra être constatée. D'ici là, le recours aux projections climatiques, comme celles utilisées dans cette étude, est indispensable pour anticiper ces changements et éviter d'être pris au dépourvu par une intensification soudaine des vagues de chaleur.

Ces projections montrent que le temps dont nous disposons pour agir est limité. Dans un scénario de réchauffement de 4°C, correspondant approximativement à la poursuite des politiques actuelles, l'évolution prévisible des canicules est telle qu'il n'est pas certain que nous puissions nous adapter sans subir des pertes humaines et économiques rédhibitoires. Même avec des efforts d'adaptation massifs, les défis à relever pour transformer les infrastructures, réorganiser les systèmes de santé, et revoir les modes de vie sont immenses.

Il est donc urgent non seulement de planifier l'adaptation à un climat plus chaud mais aussi d'atténuer le changement climatique en réduisant rapidement les émissions de gaz à effet de serre. Bien que certaines conséquences soient déjà inévitables, limiter le réchauffement à 2°C, conformément à l'Accord de Paris, pourrait réduire significativement la fréquence et la sévérité des canicules futures, rendant les efforts d'adaptation plus soutenables et évitant ainsi des coûts humains et économiques potentiellement catastrophiques.

## A propos de Callendar

Callendar est une jeune entreprise française spécialisée dans l'évaluation des risques climatiques. Pour cela, Callendar développe des solutions opérationnelles et accessibles pour quantifier les risques climatiques, actuels et futurs, à l'échelle locale. Notre objectif est d'accélérer l'adaptation en aidant les entreprises, les collectivités et les particuliers à anticiper les effets du changement climatique.

Depuis sa création, Callendar a acquis une expérience unique : non seulement nous travaillons avec les principaux industriels français, mais nous proposons aussi des outils grand public gratuits utilisés par plus de 120 000 personnes. Nous avons créé et validé une architecture technologique qui permet de quantifier les impacts du changement climatique de façon réellement locale et opérationnelle, pour une fraction du coût des études conventionnelles.

Aujourd'hui, Callendar intervient principalement au profit des grandes entreprises (du secteur de l'énergie, des infrastructures...), ainsi que des intermédiaires (banques, assurances, immobilier...). Ses études ont notamment été utilisées dans des projets en Europe, en Afrique et au Moyen-Orient.

Pour plus d'informations, consultez :

[www.callendar.tech](http://www.callendar.tech)

Suivez Callendar sur LinkedIn :

<https://www.linkedin.com/company/callendar/>

## Contact :

[contact@callendar.tech](mailto:contact@callendar.tech)

[www.callendar.tech](http://www.callendar.tech)

