

**CONCOURS INTERNE NORMAL DE CONTRÔLEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE  
ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES**

**ANNÉE 2025**

**ÉPREUVE DE STATISTIQUES**

*Novembre 2024*

*(Durée : 3 heures, coefficient :4)*

*Le sujet comporte 10 pages (y compris celle-ci)*

Le présent document comprend 4 exercices indépendants. Les exercices peuvent être traités dans l'ordre de votre choix. **Sauf consignes particulières, les résultats seront donnés avec une décimale.**

Le candidat devra être attentif au contenu des questions afin d'y répondre de façon précise.

**NOTA :**

- 1° Il sera tenu compte dans la notation tant de la présentation des tableaux et graphiques demandés que de la pertinence et de la clarté des commentaires.**
- 2° L'usage de la calculatrice est autorisé.**

**Exercice 1** (5 points)

À l'aide du tableau 1, répondre aux questions suivantes :

1. a. Quel est le nombre de naissances vivantes en France en 2018 ?  
b. Quel est le nombre de décès en France en 2020 ?
2. a. Calculer l'évolution, en pourcent, du nombre de naissances vivantes entre 2014 et 2023 en France.  
b. Calculer le taux d'évolution annuel moyen des naissances vivantes entre 2014 et 2023 en France.  
c. Expliquer en 5 lignes maximum la différence entre ces deux résultats.
3. Rédiger une note de lecture pour le tableau 1.
4. Représenter les deux séries du tableau 1 à l'aide d'un graphique approprié.
5. a. Quelle est la définition du solde naturel ?  
b. Comment est-il visualisé sur le graphique ?  
c. Quel est le solde naturel pour l'année 2023 en France ?  
d. Commenter son évolution entre 2014 et 2023 en 5 lignes maximum.

Rappel : le taux d'évolution annuel moyen entre l'année  $x_1$  et l'année  $x_2$ , séparées par  $n$  années est :

$$\left( \sqrt[n]{\frac{V_{x_2}}{V_{x_1}}} - 1 \right) * 100$$

**Tableau 1 : Nombre de naissances et de décès**

en milliers

Année	Naissances	Décès
2014	818,6	559,3
2015	798,9	593,7
2016	783,6	593,9
2017	769,6	606,3
2018	758,6	609,6
2019	753,4	613,2
2020	735,2	668,9
2021	742,1	661,6
2022	726,0	675,1
2023 (p)	678,0	631,0

(p) : données provisoires

Champ : France

Source : Insee, estimations de population et statistiques de l'état civil

**Exercice 2** (3,5 points)

À partir du tableau 2, répondre aux questions suivantes :

1. a. Quelle région comptabilise le plus de licences annuelles sportives en 2022 ?
- b. Quelle région présente la plus forte proportion de licences annuelles sportives pour mille habitants en 2022 ?

**Tableau 2 : Nombre et taux de licences sportives pour 1 000 habitants par région en 2022**

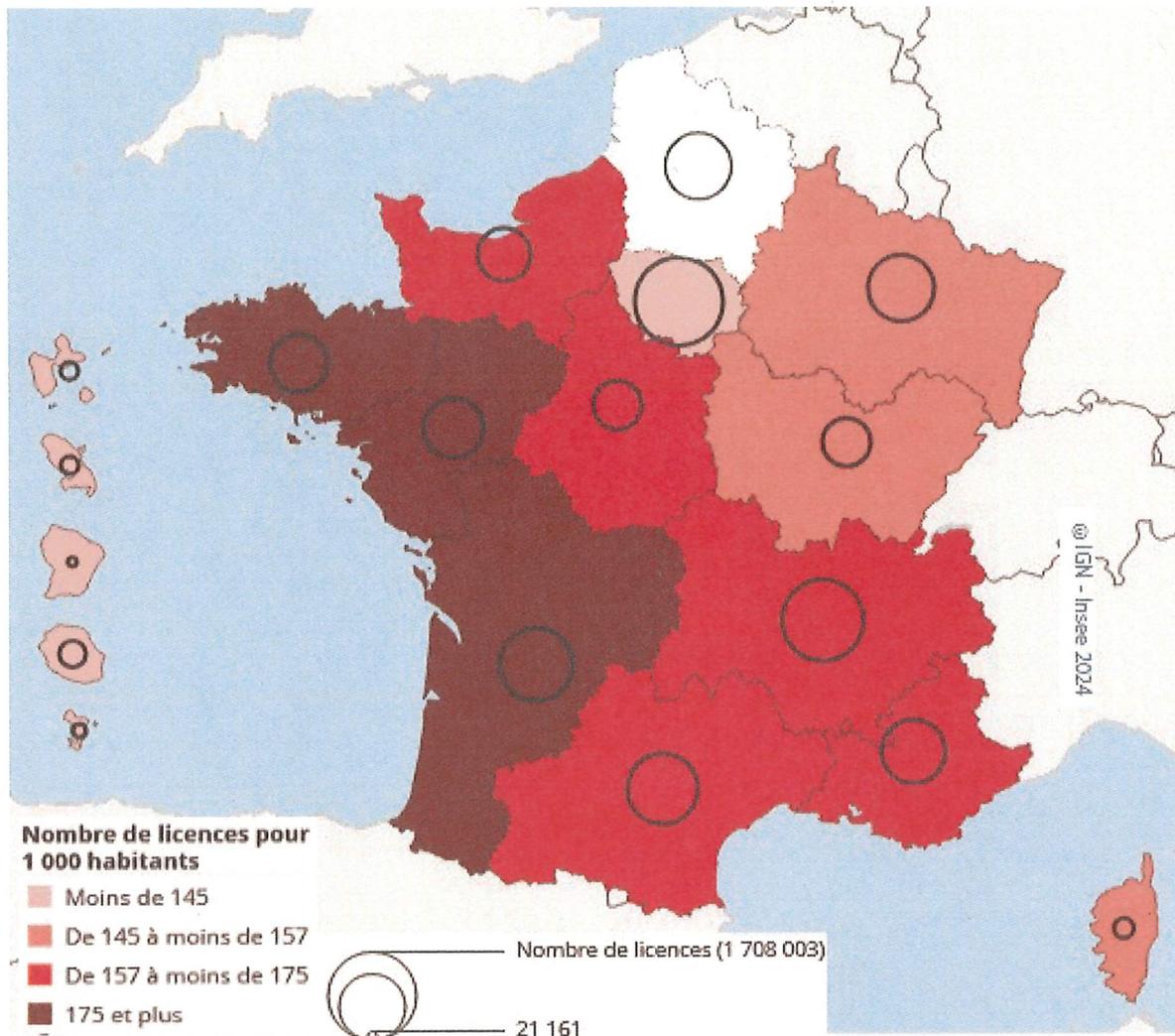
Région	Nombre de licences annuelles	Population 2022	Taux de licence pour 1 000 habitants
Île-de-France	1 708 003	12 329 432	138,5
Centre-Val-de-Loire	410 553	2 572 636	159,6
Bourgogne-Franche-Comté	425 546	2 791 006	152,5
Normandie	530 763	3 319 743	159,9
<b>Hauts-de-France</b>	<b>848 145</b>	<b>5 985 483</b>	<b>141,7</b>
Grand Est	835 190	5 561 482	150,2
Pays de la Loire	684 535	3 882 895	176,3
Bretagne	608 871	3 412 207	178,4
Nouvelle-Aquitaine	1 074 694	6 086 584	176,6
Occitanie	1 026 190	6 060 331	169,3
Auvergne-Rhône-Alpes	1 374 349	8 156 391	168,5
Provence-Alpes-Côte d'Azur	828 136	5 139 817	161,1
Corse	51 068	348 830	146,4
Guadeloupe	38 607	378 476	102,0
Martinique	34 488	352 205	97,9
Guyane	21 161	296 058	71,5
La Réunion	99 106	869 993	113,9
Mayotte	25 714	299 022	86,0
<b>France</b>	<b>10 625 119</b>	<b>67 842 591</b>	<b>156,6</b>

**Lecture :** En 2022, les Hauts-de-France comptent environ 848 000 licences annuelles sportives, soit 142 licences pour 1 000 habitants.

**Champ :** Fédérations sportives unisports olympiques et non-olympiques (hors FF échecs), agréées par le ministère chargé des sports pour la saison 2021/2022 ou 2022.

**Sources :** Injep-Medes, Recensement des licences et clubs pour le ministère chargé des sports ; Insee, Estimations de population au 1<sup>er</sup> janvier

2. La carte page suivante représente la colonne grisée du tableau 2.
  - a. Quelles sont les informations manquantes sur cette figure ?
  - b. En vous aidant du tableau et de la légende de la carte, indiquer de quelle couleur la région des Hauts-de-France doit être coloriée (en bordeaux, en rouge foncé, en rouge clair ou en rose) ?
  - c. Commenter cette carte en 5 lignes maximum.



3. À partir du tableau 3, répondre aux questions suivantes :

- Dans quelle tranche d'âge trouve-t-on le plus fort taux de licence pour 1 000 habitants ? Quelle est la différence **en points** entre le taux des femmes et celui des hommes sur cette tranche d'âge ?
- Toutes tranches d'âges confondues, quel est sport le plus pratiqué chez les femmes ? Toutes tranches d'âges confondues, quel est le sport le plus pratiqué chez les hommes ?
- Commenter le tableau en 5 lignes maximum.

**Tableau 3 : Palmarès des fédérations les plus prisées par sexe et tranche d'âge dans les Hauts-de-France en 2022**

	Femmes					Hommes				
	Taux pour 1 000	Sport le plus pratiqué	Part en %	Sport en 2 <sup>e</sup> rang	Part en %	Taux pour 1 000	Sport le plus pratiqué	Part en %	Sport en 2 <sup>e</sup> rang	Part en %
Moins de 5 ans	56,7	Gymnastique	30,2	Équitation	23,1	58,8	Judo et DA	32,0	Gymnastique	13,4
5 à 9 ans	341,3	Équitation	20,6	Gymnastique	11,8	562,9	Football	38,3	Judo et DA	11,7
10 à 14 ans	320,2	Équitation	25,1	Football	9,4	545,2	Football	41,8	Tennis	9,2
15 à 19 ans	151,5	Équitation	28,1	Football	11,3	296,9	Football	44,4	Basketball	9,0
20 à 34 ans	67,2	Équitation	27,8	Football	13,0	190,6	Football	47,7	Tennis	7,6
35 à 54 ans	52,4	Équitation	14,1	Tennis	11,9	159,1	Football	32,1	Tennis	10,8
55 à 69 ans	34,2	Randonnée Pédestre	23,0	Golf	14,5	94,3	Football	12,8	Golf	12,2
70 ans et plus	13,3	Randonnée Pédestre	36,8	Golf	18,4	55,0	Golf	17,9	Tir	11,7

**Note :** La danse n'apparaît pas dans les sports les plus pratiqués en fédération puisqu'elle ne se pratique pas sous licences.

**Lecture :** Dans la région, le taux de licences pour 1 000 filles âgées de moins de 5 ans est de 56,7 en 2022. Parmi celles détenant une licence, 30 % pratiquent la gymnastique et 23 % l'équitation.

**Champ :** Fédérations sportives unisports olympiques et non-olympiques (hors FF échecs), agréées par le ministère chargé des sports pour la saison 2021/2022 ou 2022.

**Sources :** Injep-Medes, recensement des licences et clubs pour le ministère chargé des sports ; Insee, estimations de population au 1<sup>er</sup> janvier.

**Exercice 3 (7 points)**

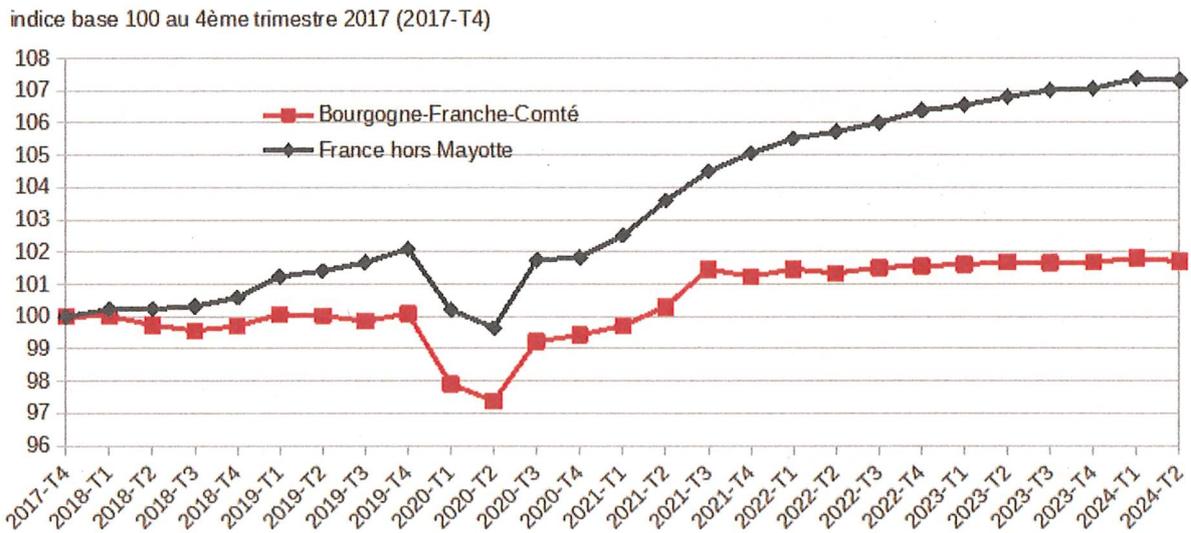
1. À partir du tableau 5a (se trouvant page 9), répondre aux questions suivantes :
  - a. Dans quels départements de Bourgogne-Franche-Comté l'emploi salarié a-t-il strictement augmenté entre le premier et le deuxième trimestre 2024 ?
  - b. Quelle donnée faut-il renseigner dans la cellule grisée ?
  - c. Compléter les deux dernières colonnes du tableau 5a, en renseignant l'effectif de l'emploi salarié des départements en Bourgogne - Franche-Comté, au premier trimestre 2024 et au deuxième trimestre 2023.
  
2. À partir du tableau 5b (se trouvant page 10), répondre aux questions suivantes :
  - a. Dans quels départements de Bourgogne-Franche-Comté le taux de chômage est-il supérieur à la moyenne nationale au deuxième trimestre 2024 ?
  - b. Compléter la dernière colonne du tableau 5b, en renseignant le taux de chômage des départements en Bourgogne - Franche-Comté, au premier trimestre 2024.

3. Quelle est la différence entre une évolution en pourcentage et une évolution en points de pourcentages (ou en points) ? Illustrez votre réponse par un exemple.

À partir du graphique 1, répondre aux questions suivantes :

4. Comment calcule-t-on un indice base 100 ? Illustrez votre réponse avec un exemple chiffré.
5. a. À quels noms communs correspondent les lettres de l'abréviation « CVS » dans l'expression « données CVS » ?
- b. Quelle est la différence entre une donnée brute et une donnée CVS ?
6. Commenter le graphique 1 en 5 lignes maximum.

**Graphique 1 - Évolution de l'emploi salarié total, du 4<sup>e</sup> trimestre 2017 au 2<sup>e</sup> trimestre 2024**



Notes : Données provisoires pour le dernier trimestre et révisées pour les trimestres précédents ; données corrigées des variations saisonnières (CVS), en fin de trimestre.

Lecture : Entre le 4<sup>e</sup> trimestre 2017 (2017-T4) et le 2<sup>e</sup> trimestre 2024 (2024-T2), l'emploi salarié total en Bourgogne-Franche-Comté a augmenté de 1,7 % (indice 101,7, base 100 au 4<sup>e</sup> trimestre 2017).

Champ : France hors Mayotte, emploi salarié total.

Sources : Insee, estimations d'emploi ; estimations trimestrielles Urssaf, Dares, Insee

#### **Exercice 4** (6 points)

En Nouvelle-Aquitaine, 30 000 hectares d'espaces naturels, agricoles ou forestiers sont consommés pour l'habitat entre 2009 et 2019. [...] La construction de logements, principal consommateur de l'espace lié à l'habitat, répond à la dynamique démographique de la région. La population augmente de 5,3 % en Nouvelle-Aquitaine (4,4 % en France métropolitaine), générant de nouveaux besoins de logements. Ainsi, l'augmentation de la population résidente explique 37 % de la hausse de la consommation d'espace. [...] Séparations, départs des enfants du domicile parental ou vieillissement engendrent également de nouveaux besoins en logement. Les décohabitations expliquent à elles seules 31 % de l'augmentation de la consommation d'espace liée à l'habitat entre 2009 et 2019. [...] Les logements vacants occupent de l'espace sans pour autant loger d'habitants. Leur augmentation en Nouvelle-Aquitaine (+22 % entre 2009 et 2019) explique 17 % de la hausse de la surface consacrée à l'habitat. [...] Comme dans le reste de la France, la variation du nombre de résidences secondaires ou occasionnelles participe à hauteur de 12 % à l'augmentation de la surface consommée au sol entre 2009 et 2019. [...] Le taux d'emprise au sol des logements augmente en Nouvelle-Aquitaine. Il explique 9 % de la hausse de la consommation d'espace (7 % en France métropolitaine). [...] A contrario, la surface moyenne des logements diminue entre 2009 et 2019, ce qui limite la consommation d'espace dans la région (-6 %).

*Extrait de l'Insee Analyses Nouvelle-Aquitaine n° 138 de septembre 2023.*

*Données issues des recensements de la population 2009 et 2019 et du fichier démographique sur les logements et les individus (Fidéli 2019) de l'Insee.*

À partir du texte ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

1.
  - a. Construire un tableau listant les différents paramètres contribuant à l'évolution de la consommation d'espace pour l'habitat entre 2009 et 2019, ainsi que leurs valeurs respectives en pourcent.
  - b. Calculer les différentes contributions en hectares et les reporter dans le tableau.
  - c. Ajouter l'ensemble des « éléments de contexte » nécessaires à la lecture du tableau.
  
2.
  - a. Compléter le tableau construit à la question 1 avec les données du tableau 4.
  - b. Quelle est la contribution de la variation de la population résidente à l'évolution de la consommation d'espace pour l'habitat entre 2009 et 2019 en France ?
  - c. Quelle est la contribution de la variation de la population résidente à l'évolution de la consommation d'espace pour l'habitat entre 2009 et 2019 en Nouvelle-Aquitaine ?
  - d. Selon vous, comment peut-on expliquer cette différence ?

**Tableau 4 : Contributions à l'évolution de la consommation d'espace pour l'habitat en France entre 2009 et 2019**

en %

<b>Facteur</b>	<b>Contribution</b>
Variation de la population résidente	33
Variation de la taille moyenne des ménages	33
Variation du nombre de logements vacants	19
Variation du nombre de résidences secondaires	12
Variation du taux d'emprise au sol	7
Variation de la surface moyenne des logements	-4

Lecture : Entre 2009 et 2019, l'augmentation du nombre de résidences secondaires contribue à hauteur de 12 % à la variation de la surface au sol des logements.

Champ : France hors Mayotte.

Source : Insee, recensements de la population 2009 et 2019, fichier démographique sur les logements et les individus (Fidéli 2019).

3. a. Représenter à l'aide d'un graphique approprié les différentes contributions à l'évolution de la consommation d'espace lié à l'habitat entre 2009 et 2019 en Nouvelle-Aquitaine et en France.
- b. Proposer un titre informatif à ce graphique.
- c. Rédiger une note de lecture pour ce graphique.

CIN 2025 - Épreuve de statistiques

N° candidat

Intercalaire n°

Compléter ce tableau pour répondre à l'exercice 3, questions 1c, et joindre la feuille entière à votre copie.

**Tableau 5a : Emploi salarié en Bourgogne-Franche-Comté en 2023 et 2024**

Départements	Effectifs (T2 2024)	Évolution (en %)		Effectifs (T1 2024)	Effectifs (T2 2023)
		T2/T1	T2 2024 / T2 2023		
		Côte-d'Or	222 800		
Doubs	199 800	0,2	0,4		
Jura	87 900	-0,5	-0,5		
Nièvre	64 600	-0,2	-0,4		
Haute-Saône	69 300	-0,3	-0,8		
Saône-et-Loire	191 500	-0,1	-0,2		
Yonne	109 600	-0,3	-0,6		
Territoire de Belfort	49 100	0,0	-0,3		
<b>Bourgogne-Franche-Comté</b>		-0,1	0,0	995 595	994 600
<b>France hors Mayotte</b>	<b>27 129 500</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>27 129 500</b>	<b>26 993 853</b>

Note : Les données du dernier trimestre affiché sont provisoires ; données CVS en fin de trimestre. Le nombre d'emplois étant arrondi, le total des emplois n'est pas forcément égal à la somme des emplois des différents départements.

Champ : France.

Sources : Insee, taux de chômage localisés, estimations d'emploi ; estimations trimestrielles Urssaf-Caisse nationale, Dares, Insee

CIN 2025 - Épreuve de statistiques

N° candidat

Intercalaire n°

Compléter ce tableau pour répondre à l'exercice 3, question 2b et joindre la feuille entière à votre copie.

**Tableau 5b : Taux de chômage en Bourgogne-Franche-Comté en 2024**

**Taux de chômage**

Départements	T2 2024 (en %)	Évolution (en point)		T1 2024 (en %)
		T2/T1	2024/2023	
Côte-d'Or	5,7	-0,1	0,0	
Doubs	6,8	0,1	0,3	
Jura	5,2	-0,1	0,0	
Nièvre	6,8	0,0	0,2	
Haute-Saône	6,5	-0,1	0,2	
Saône-et-Loire	6,6	-0,1	0,1	
Yonne	7,2	-0,1	0,3	
Territoire de Belfort	8,7	0,1	0,3	
<b>Bourgogne-Franche-Comté</b>	6,5	-0,1	0,2	6,6
<b>France hors Mayotte</b>	<b>7,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>7,5</b>

Note : Les données du dernier trimestre affiché sont provisoires ; données CVS en fin de trimestre. Le nombre d'emplois étant arrondi, le total des emplois n'est pas forcément égal à la somme des emplois des différents départements.

Champ : France.

Sources : Insee, taux de chômage localisés, estimations d'emploi ; estimations trimestrielles Urssaf-Caisse nationale, Dares, Insee

**CONCOURS INTERNE NORMAL DE CONTRÔLEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE  
ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES**

**ANNÉE 2025**

**ÉPREUVE DE NOTE DE SYNTHÈSE**

*Novembre 2024*

*(Durée : 3 heures, coefficient :4)*

*Le sujet comporte 25 pages (y compris celle-ci)*

À partir des seuls documents joints, vous rédigerez une note de synthèse dans laquelle, après avoir décrit le changement climatique, vous présenterez ses conséquences (sanitaires, sociales et économiques) et les solutions envisageables.

	Pages
<b>Document 1 : 6e rapport du GIEC : quelles solutions face au changement climatique ?</b> Réseau action climat France – 4 avril 2022 (7 pages)	3 à 9
<b>Document 2 : Climat : le modèle des assurances mis en danger par le dérèglement climatique</b> Challenges – 7 février 2023 (3 pages)	10 à 12
<b>Document 3 : Un habitant sur sept vit dans un territoire exposé à plus de 20 journées anormalement chaudes par été dans les décennies à venir</b> Insee Première – n°1918 – Août 2022 (4 pages)	13 à 16
<b>Document 4 : Face au réchauffement : éviter l'ingérable, gérer l'inévitable</b> Alternatives Économiques n°424 – Juin 2022 (4 pages)	17 à 20
<b>Document 5 : Travailler sur une planète plus chaude. L'impact du stress thermique sur la productivité du travail et le travail décent</b> Organisation internationale du Travail – 2019 (5 pages)	21 à 25

Nota : il sera tenu compte dans la notation de la clarté de la rédaction, de l'orthographe, de la grammaire et de la présentation

## Document 1

### 6e rapport du GIEC : quelles solutions face au changement climatique ?

Source : <https://reseauactionclimat.org/6e-rapport-du-giec-queelles-solutions-face-au-changement-climatique/>

**Le GIEC a publié le lundi 4 avril 2022 son nouveau rapport « Atténuation du changement climatique », qui présente des solutions pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre et limiter les conséquences du changement climatique.**

#### Inverser la courbe

« Si nous n'agissons pas aujourd'hui, il sera trop tard pour limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C ». Cette déclaration de Jim Skea, coprésident du groupe de travail III du GIEC, n'a rien d'une exagération : selon le nouveau rapport du 4 avril 2022, les émissions mondiales de gaz à effet de serre devront baisser à partir de 2025, sans quoi il sera impossible de limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C.

Troisième et dernière partie du sixième rapport d'évaluation du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), cette revue de la littérature scientifique repose sur le consensus de centaines d'experts du monde entier.

Le 2e volet détaillait les impacts du changement climatique et démontrait l'importance de ne pas dépasser les +1,5 °C (par rapport aux niveaux préindustriels) ; cette 3e partie évalue les différentes solutions pour y parvenir.

La mauvaise nouvelle, c'est que les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) ont continué à augmenter jusqu'en 2019. Celles de la décennie 2010-2019 ont atteint un niveau record dans l'histoire de l'humanité, et correspondent à peu près au budget carbone restant pour se maintenir sous la barre des +1,5 °C. Autrement dit, lorsque nous aurons émis la même quantité de GES qu'entre 2010 et 2019, la température sera 1,5 °C plus élevée qu'à la fin du XIXe siècle, ce qui aura des conséquences graves, voire irréversibles, sur nos moyens de subsistance et modes de vie.



Sans un renforcement urgent des politiques climatiques actuelles, nous nous dirigeons vers un réchauffement de 3,2°C à la fin du siècle.

La bonne nouvelle, c'est que les solutions existent. D'après le GIEC, « dans tous les secteurs, nous disposons de solutions pour réduire au moins de moitié les émissions d'ici à 2030 », ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques. Parmi les mesures à mettre en place, le rapport met en avant la transformation des modes de vie, le développement et l'exploitation des technologies disponibles, la fin des énergies fossiles au profit des renouvelables, la modification de notre alimentation, l'adaptation de nos modes de transports ainsi qu'une forte coopération internationale.

#### La sobriété, une nécessité

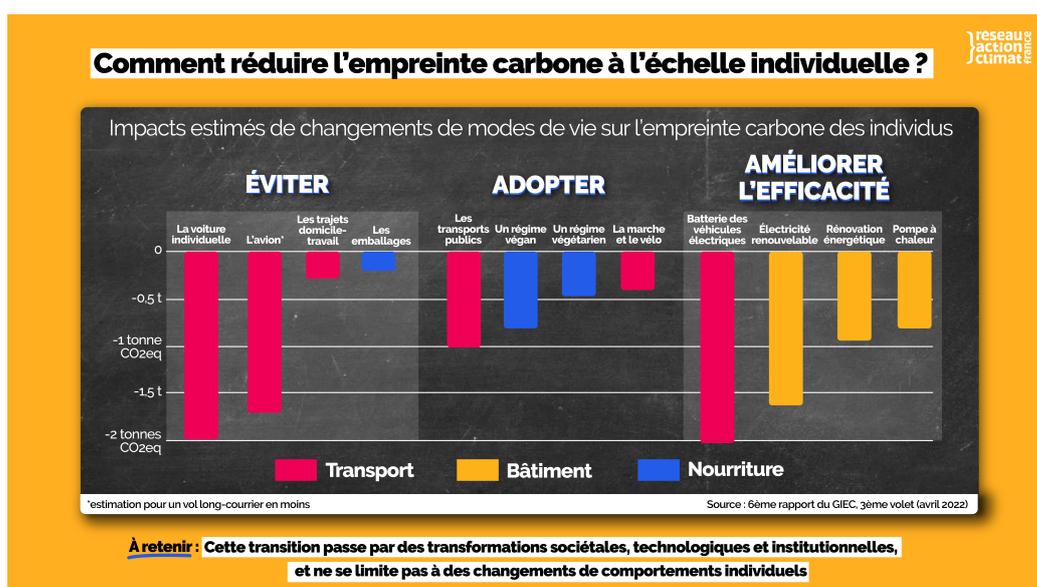
Pour la première fois, le GIEC consacre un chapitre à la demande, c'est-à-dire aux aspects liés à la consommation dans les différents secteurs. Il montre qu'il est possible de réduire fortement nos émissions de GES en modifiant nos modes de vie.

« Si nous opérons les bons choix en matière de politique, d'infrastructures et de technologies, nous pourrions changer nos modes de vie et nos comportements, avec à la clé une diminution de 40 à 70 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 ». Priyadarshi Shukla, coprésident du groupe de travail III du GIEC.

Ces transformations ne doivent pas reposer sur des choix individuels, mais plutôt sur des choix politiques et structurels qui doivent tendre vers la sobriété, définie par le GIEC comme “un ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui permettent d'éviter la demande d'énergie, de matériaux, de terres et d'eau tout en assurant le bien-être de tous les êtres humains dans les limites de la planète.”

Le rapport classe les stratégies d'atténuation basées sur la demande en trois options : “Éviter – Changer – Améliorer”. Concrètement, les actions présentant les plus grands potentiels d'atténuation pour chaque catégorie sont :

- **Éviter** les vols long-courriers ;
- **Changer** son alimentation pour un régime à base de végétaux ;
- **Améliorer** l'efficacité énergétique de son logement.



## L'élimination du carbone, une fausse solution

Outre la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'autre versant de l'atténuation du changement climatique est l'élimination du carbone existant dans l'atmosphère. Ce procédé passe par la plantation d'arbres ou l'utilisation de technologies permettant la capture et le stockage du carbone.

Bien que ces solutions soient nécessaires à l'atteinte des objectifs climatiques, elles ne constituent en aucun cas une alternative à la réduction des émissions et doivent être réservées à l'absorption d'émissions résiduelles. Les méthodes d'élimination présentent en effet des résultats mitigés, et beaucoup reposent sur des technologies pour le moment spéculatives.

Mais surtout, le rapport précise que certaines technologies présentent des risques importants pour la biodiversité, la sécurité et les droits humains. Par exemple, le déploiement à grande échelle du BECCS (bioénergie, captage et stockage du carbone) peut créer de la concurrence pour les terres, l'eau et d'autres ressources, ce qui a des répercussions négatives sur les écosystèmes, la biodiversité et la sécurité alimentaire.

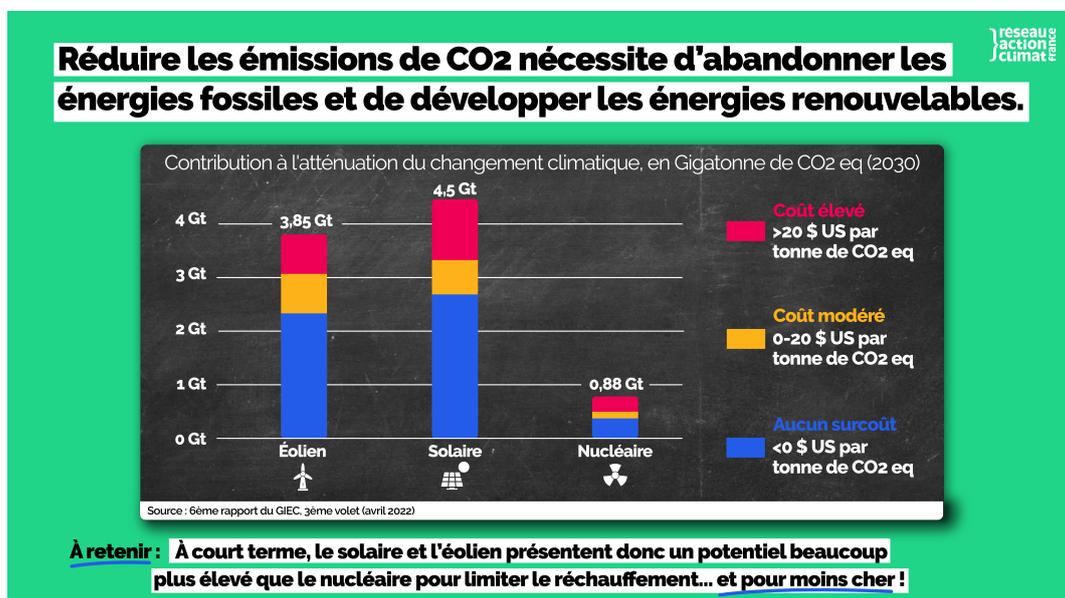
Plus nous émettons de GES, plus nous serons dépendants de ces technologies dans le futur, d'où l'importance de concentrer tous nos efforts sur la réduction de nos émissions. La seule option raisonnable et sans regret est la conservation des écosystèmes riches en biodiversité et en carbone et la restauration des écosystèmes dégradés.

## Énergie : indispensables renouvelables

Les énergies renouvelables offrent une solution concrète et réalisable pour limiter nos émissions de gaz à effet de serre. Le GIEC décrit des progrès techniques beaucoup plus rapides que prévu par son précédent rapport (2014), en particulier pour les énergies solaire et éolienne. Ces sources d'énergie sont désormais compétitives par rapport à la production d'énergie fossile. De plus, leurs coûts ont fortement baissé depuis 2010, jusqu'à - 85% pour l'énergie solaire.

Au contraire, les progrès du nucléaire et du captage et stockage du CO2 ont été plus lents que prévu. Le rapport montre aussi que ces dernières options ne sont pas sans risques pour l'atteinte des Objectifs de Développement Durable.

Le graphique ci-dessous montre que le potentiel d'atténuation dans la prochaine décennie des énergies solaire et éolienne est beaucoup plus fort que celui du nucléaire, avec un coût bien plus faible.



En revanche, le déploiement de ces sources d'électricité à faible émission de carbone est actuellement insuffisant pour atteindre les objectifs climatiques, il s'agit donc de l'accélérer.

Il est nécessaire d'atteindre la neutralité carbone en 2050 pour limiter le réchauffement à +1,5 °C. Pour cela, le rapport décrit l'urgence à sortir des énergies fossiles : les scénarios qui permettent d'atteindre cet objectif impliquent une réduction de la consommation de charbon de 95 %, ainsi que

de 60 % pour le pétrole et de 45 % pour le gaz, en 2050 par rapport à l'année 2019. Enfin, aucune nouvelle infrastructure de production d'énergies fossiles ne doit être construite.

L'efficacité énergétique, c'est-à-dire consommer moins d'énergie pour un même usage, sera également vitale. Par exemple, la rénovation performante des logements permet de moins consommer en énergie pour un confort identique.

### Les propositions du Réseau Action Climat pour l'énergie :



### Industrie : les technologies pour décarboner existent

Comme pour le secteur de l'énergie, les progrès technologiques réalisés au cours de ces dernières années rendent possible la décarbonation de l'industrie, qui est responsable d'environ un quart des émissions mondiales.

Cela passera notamment par une utilisation plus efficace des matériaux, des approches circulaires comme la réutilisation ou le recyclage des produits, une forte diminution des déchets, mais aussi par une réduction de la demande. L'efficacité des matériaux et la sobriété représentent la moitié du potentiel de décarbonation du secteur. Concernant les matériaux de base (acier, matériaux de construction...), des procédés de production à émissions de GES faibles ou nulles seront bientôt disponibles. Décarboner l'industrie est donc désormais possible, à condition de choix politiques permettant une véritable transformation du secteur.

### Les propositions du Réseau Action Climat pour l'industrie :



## Agriculture et alimentation : moins de viande, plus de pratiques durables

Le secteur de l'agriculture, des forêts et de la gestion des sols présente lui aussi de nombreuses options pour l'atténuation.

Les pratiques agroécologiques (réduction de l'utilisation d'engrais de synthèse, diversification des cultures, meilleure gestion des déjections animales...) permettent de limiter les émissions de gaz à effet de serre, de mieux stocker le CO<sub>2</sub> dans les sols et apportent de multiples autres bénéfices : protection de la biodiversité, meilleure qualité de l'eau, de l'air et des sols, sécurité alimentaire... L'agroforesterie, c'est-à-dire l'association d'arbres, de cultures et/ou de bétail sur une même parcelle, montre également un fort potentiel d'atténuation.

Les forêts et écosystèmes absorbent du carbone, il est donc important de les protéger et de lutter contre la déforestation. Toutefois, cela ne pourra pas compenser la réduction des émissions, qui doit rester la priorité dans tous les secteurs.

Le GIEC confirme par ailleurs que le passage à des régimes alimentaires riches en protéines végétales (légumes secs, céréales) et pauvres en viande et en produits laitiers permettent une forte réduction des émissions de GES.

### Les propositions du Réseau Action Climat pour l'agriculture et l'alimentation :



## Transports : transformer les mobilités individuelles

Les transports représentent le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre en France (31 %) et sont responsables d'un quart des émissions mondiales : leur décarbonation est donc un enjeu majeur dans la lutte contre le changement climatique.

Parmi les actions identifiées par le GIEC dans tous les secteurs pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en transformant les comportements individuels, celles qui concernent la mobilité sont celles qui présentent le plus grand potentiel de réduction de l'empreinte carbone. Les solutions citées par le rapport sont :

- Donner la priorité à une mobilité sans voiture, en privilégiant la marche et le vélo par exemple ;
- Privilégier les transports en commun ;
- Favoriser les mobilités électriques ;
- Réduire les voyages en avion (surtout les vols longs courriers).

À l'échelle des villes, une réorganisation des zones urbaines permettrait de réduire la consommation de carburant liée au transport urbain d'environ 25 %, notamment grâce à des infrastructures de transport moins dépendantes de la voiture et à un rapprochement entre le domicile et le lieu de vie.

Concernant l'aviation, responsable à elle seule de 2,4 % des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub>, le GIEC rapporte qu'aucune amélioration en termes d'efficacité énergétique ne permettra de suivre le rythme de la croissance prévue du transport aérien. La limitation du trafic resterait donc le moyen le plus efficace pour réduire les émissions du secteur.

Une action politique forte est indispensable pour effectuer ces transitions : il est nécessaire de proposer des aides et des options aux individus pour les accompagner dans ces changements d'habitudes de mobilité.

### Les propositions du réseau Action Climat pour les transports :



### Coopération internationale : multiplier les financements climat

Pour réaliser toutes ces transformations, le rapport montre que les investissements financiers déployés à l'international sont largement insuffisants : ils devraient être multipliés par un facteur de 3 à 6, si l'on veut limiter le réchauffement à +2 °C, donc encore plus pour atteindre l'objectif de +1,5 °C. Le GIEC précise pourtant que "le volume de capitaux et de liquidités disponibles à l'échelle planétaire est suffisant pour atteindre le montant à investir". En outre, les coûts de l'atténuation sont plus faibles que ceux de l'inaction : "les avantages économiques mondiaux d'une limitation du réchauffement à 2 °C dépasserait les coûts de l'atténuation"... à condition d'agir immédiatement.

Il est donc nécessaire d'investir massivement et rapidement pour l'atténuation du changement climatique. Cela représente un défi majeur pour les pays en développement, dont la participation au réchauffement est moindre : le GIEC rapporte que les 10 % des ménages avec les revenus les plus élevés contribuent de 34 % à 45 % aux émissions globales.



Ayant une plus grande responsabilité dans les émissions de CO<sub>2</sub> et une capacité d'action plus grande, les pays développés doivent apporter un soutien financier de plus de 100 milliards de dollars par an aux pays en développement, selon le GIEC.

Au-delà de ce soutien financier, cette transition écologique ne pourra réussir sans un soutien technologique aux pays en développement.

### Les propositions du Réseau Action Climat pour la coopération internationale :



### Agir rapidement, fortement, collectivement

Après la partie 1 sur la rapidité et le caractère inéluctable du réchauffement climatique et les constats alarmants de la partie 2 sur ses conséquences de plus en plus graves dans le monde, ce troisième volet montre que des solutions existent pour agir face au changement climatique. Limiter le réchauffement à +1,5 °C est possible, à condition de choix politiques forts liés à une transformation rapide de tous les secteurs de la société.

## Document 2

### Climat : le modèle des assurances mis en danger par le dérèglement climatique

Challenges, par [Agathe Beaujon](#).

[https://www.challenges.fr/entreprise/environnement/climat-le-modele-d-assurance-en-danger-si-2022-se-repete-trop-souvent\\_844755](https://www.challenges.fr/entreprise/environnement/climat-le-modele-d-assurance-en-danger-si-2022-se-repete-trop-souvent_844755)

**Alors que l'année 2022 a battu tous les records de température, sécheresse ou incendies en France, les assureurs ont dû déboursier 10 milliards d'euros d'indemnisation suite à des événements climatiques. Depuis 1980, le réchauffement a déjà coûté 95 milliards d'euros et le coût s'accélère. Sans adaptation profonde de la France aux conséquences du réchauffement, c'est le modèle même de mutualisation qui pourrait être mis en danger.**



*Un pare-brise endommagé par des grêlons dans la ville de Le Taillan en Gironde le 21 juin 2022.*

Près de 10 milliards d'euros. C'est la facture colossale qu'ont dû payer les assureurs en 2022 pour dédommager leurs clients touchés par des événements climatiques. Et pourtant, la France n'a pas connu d'événements extraordinaires l'année dernière: pas de « tempête décennale » ou de « crue du siècle ». Cette facture exorbitante est surtout le résultat de l'accumulation d'événements dits « secondaires », mais de plus en plus fréquents et de plus en plus intenses, comme la sécheresse, les épisodes cévenols, la grêle, les incendies...

Avec une température de 14,5 degrés en moyenne, 33 jours de vagues de chaleur et 62 000 hectares brûlés au 26 août, l'année 2022 a ainsi battu tous les records, mais s'inscrit dans une hausse générale des températures (+2,26 °C en moyenne depuis 1980), aux conséquences de plus en plus coûteuses. Et ce alors que les années similaires pourraient se répéter de plus en plus souvent... au point de mettre en péril le modèle assurantiel sans réel effort d'adaptation.

« Il n'y a aujourd'hui pas de difficultés pour s'assurer en France », veut rassurer Jean-Louis Charluteau, directeur de la réassurance de Generali et directeur du Generali Climate lab, une entité de recherche au sein de l'assurance, composée d'une dizaine de personnes dont des géographes,

climatologues, hydrologues... Son objectif : modéliser le climat, pour adapter les produits d'assurance de Generali aux risques liés au réchauffement climatique, conseiller les clients pour réduire les dommages, et faciliter leur prise en charge après un aléa climatique.

### **Adapter les tarifs pour garder l'équilibre du système**

Grâce à ses travaux, le Generali Climate lab fournit des cartes d'aléas pour chaque territoire, en vue d'adapter les tarifications et les niveaux de préventions. « L'objectif est d'assurer que le modèle de l'assurance des dommages sera toujours équilibré », souligne Jean-Louis Charluteau. Un modèle qui s'équilibre par la dispersion des biens sur le territoire (tous ne sont pas touchés au même moment par les mêmes événements) et par la répartition (les cotisations doivent permettre de payer les indemnités).

Pour réduire le coût de ces indemnités, le Generali Climate lab investit dans la prévention, pour anticiper à l'échelle de la commune qu'un client risque d'être touché par un événement, et lui faire adopter les bons gestes. Par exemple, en cas d'orage de grêle, replier la protection de sa piscine pour lui éviter des dommages permet d'économiser 10 000 euros à son assureur.

Mais les bons gestes ne suffisent pas, et le secteur de l'assurance est sous pression. Le coût annuel moyen des événements climatiques est passé de 1,2 milliard d'euros en 1984 à 1990, à 2,8 milliards de 2010 à 2020, et un coût annuel prévisionnel de 4,7 milliards sur la période 2020-2050. Depuis 1984, les conséquences du réchauffement climatique ont coûté 95 milliards d'euros et touché 4,2 millions de Français, estime Generali à partir des bases de données France Assureurs, de la Banque mondiale ou encore de Météo France. Pour Generali seulement, en 2022, 40 % des primes collectées ont servi à indemniser des dommages climatiques, contre 10 % environ les années précédentes.

### **La réassurance de plus en plus compliquée**

D'autant que la situation est mondiale, avec une multiplication des risques et dommages planétaires. Résultat, le marché de la réassurance se tend et les prix grimpent. « 2022 marque un point de rupture, tranche le directeur du Generali Climate lab. Les assureurs le mesurent sur le marché de la réassurance, la capacité des réassureurs n'est plus si abondante, il y a un vrai changement de paradigme ». Résultat, il devient plus compliqué et plus coûteux pour les assureurs de se protéger en raison de la hausse des coûts et de la fréquence des événements climatiques dans le monde.

Selon le réassureur Swiss Re, les catastrophes naturelles ont engendré 72 milliards de dollars de pertes économiques au premier semestre 2022 dans le monde, dont 35 milliards pour les assureurs et réassureurs. Le changement climatique oblige ainsi les réassureurs à indemniser dans toutes les régions en une même année, ce qui pèse sur leur rentabilité, résume l'Association des professionnels de la réassurance en France (Apref).

Le prix de la réassurance pour la couverture des risques de catastrophes naturelles a augmenté de 37 % à 45 % en Europe occidentale. Avec le risque que les réassureurs ne veuillent plus renouveler leur couverture de risques appartenant maintenant à « une sinistralité courante » et qui doit être embarquée dans les tarifs, estime Generali qui résume : « le prix du risque augmente pour tous ».

## **Assurance paramétrique pour indemniser plus vite et à moindre coût**

Parmi les épées de Damoclès sur la tête des assureurs français : les sécheresses à répétition associées à de violentes pluies, qui entraînent des retraits et gonflements d'argiles qui fissurent les maisons. Environ 10 millions de maisons individuelles seraient potentiellement à risques en France, qui est le seul pays à indemniser les propriétaires en cas de dommages, à condition que l'état de catastrophe naturelle soit déclaré. La France doit donc vite se mettre à niveau en matière d'adaptation au changement climatique, notamment en « construisant mieux et aux bons endroits », résume Jean-Louis Charluteau, au moment où l'érosion du littoral en Gironde a nécessité la démolition, très symbolique, de l'immeuble Signal vendredi 3 février.

Pour tenter de réduire les coûts, et mieux répondre aux besoins qui se multiplient, les assurances développent donc de plus en plus l'assurance paramétrique, qui permet d'indemniser automatiquement un client à partir du moment où il est avéré qu'il a été touché par un événement climatique, sans avoir besoin d'envoyer un expert sur place pour un constat. C'est ce que propose Axa Climate avec son « assurance satellitaire ». À partir d'un certain seuil de sinistre, l'indemnisation est déclenchée en quelques heures pour les clients de la zone, sans avoir à dépêcher un expert sur place pour les constats.

Un service déployé dans 40 pays et surtout à destination des grandes entreprises ou des gouvernements pour la protection des agriculteurs et une entité de 200 personnes au sein du groupe assureur qui accompagne aussi ses clients sur l'adaptation. En modélisant le climat, Axa Climate peut par exemple conseiller à une entreprise de l'agro-alimentaire de déplacer son usine de transformation de petits-pois (qui doit être à moins de 4 heures des champs), car les rendements vont baisser drastiquement et nécessiter un déplacement plus au Nord.

Autant de mesures de prévention qui demandent des investissements aux assureurs, « mais un coût difficile à mesurer », assure Jean-Louis Charluteau.

# Un habitant sur sept vit dans un territoire exposé à plus de 20 journées anormalement chaudes par été dans les décennies à venir

Insee Première • n° 1918 • Août 2022



Les simulations climatiques les plus récentes confirment qu'au cours des étés des trois prochaines décennies, le nombre de journées et de nuits anormalement chaudes augmentera notablement. Les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-France-Comté et Occitanie seront les plus exposées.

Actuellement, 14 % des habitants résident dans des territoires où il y aura plus de 20 journées anormalement chaudes en été. Ces fortes chaleurs fragilisent la santé des personnes les plus vulnérables, notamment les plus âgées. De par leur répartition sur le territoire, ces dernières subiront d'ailleurs davantage les effets des anomalies de chaleur. Les personnes âgées sont aussi un peu plus nombreuses dans les zones littorales. Si l'ensemble des littoraux est moins concerné par ces anomalies de chaleur, le littoral méditerranéen est cependant le territoire métropolitain exposé aux températures les plus élevées.

Les territoires les plus exposés aux chaleurs anormales abritent également près de 1,2 million de personnes vivant sous le seuil de pauvreté, habitant parfois dans des logements mal isolés. De plus, ils concentrent de nombreux emplois dans la construction et l'agriculture dont l'exercice est particulièrement difficile lorsque les températures sont anormales.

Au cours des trente prochaines années, l'ensemble du territoire métropolitain ► **encadré 1** sera exposé à une hausse du nombre de **journées et de nuits anormalement chaudes** lors des mois de juin, juillet et août. Une large partie du territoire, regroupant aujourd'hui près de 80 % de la population, subira de 16 à 29 journées anormalement chaudes en été, alors qu'elle était exposée à moins de 16 journées anormalement chaudes au cours des années 1976-2005 ► **figure 1**. Les températures nocturnes seront également plus souvent anormales : certains territoires connaîtront jusqu'à 19 nuits anormalement chaudes, alors que

le maximum était de 7 sur la période 1976-2005. Quel que soit le scénario climatique considéré, les tendances pour les trente prochaines années sont quasi équivalentes ► **méthodes**.

Une journée ou une nuit anormalement chaude ne constitue pas en soi un phénomène à risque. Toutefois, leur multiplication et leur succession se traduisent par la survenue d'épisodes critiques de canicule. La prise en compte des températures nocturnes – en plus des températures diurnes – est essentielle dans une optique de santé publique. En effet, les baisses nocturnes de température

permettent aux organismes de mieux supporter les fortes chaleurs le jour, notamment pour les personnes âgées.

## Des anomalies de chaleur moins marquées sur le littoral et davantage sur le pourtour des massifs montagneux

Au cours des trois décennies à venir (2021-2050), de nombreux espaces de basse montagne (moins de 1 000 mètres d'altitude) seront soumis à plus de 20 journées anormalement chaudes. Avant 2005, seuls quelques territoires du Massif central connaissaient plus de 15 journées anormalement chaudes. Les températures nocturnes y seront également plus souvent anormalement élevées. Le Massif central et son pourtour, les territoires à proximité du Jura, des Vosges et d'une partie des Alpes subiront localement plus de 11 nuits anormalement chaudes, alors que ce nombre n'excédait pas 7 avant 2005.

### ► Encadré 1 - Et dans les départements d'outre-mer ?

Dans les départements français d'outre-mer, Météo-France constate une hausse des températures moyennes au cours des cinquante dernières années (notamment à La Réunion), avec une accentuation significative du réchauffement depuis les années 2000 [Météo-France, 2022]. Les projections climatiques indiquent une poursuite du réchauffement au XXI<sup>e</sup> siècle, quel que soit le scénario d'émissions de gaz à effet de serre retenu. Outre-mer, les épisodes de fortes chaleurs sont actuellement moins accentués en température mais durent plus longtemps.

En partenariat avec :



Ces anomalies de chaleur seront aussi fréquentes sur l'ensemble du territoire métropolitain à l'exception des littoraux. Dans les territoires de plaine d'Île-de-France, du Centre-Val de Loire, des Pays de la Loire et d'une large partie de la Nouvelle-Aquitaine, il y aura 16 à 20 journées anormalement chaudes, contre moins de 15 avant 2005. De plus, la majorité de ces territoires sera soumise à un nombre plus élevé de nuits anormalement chaudes (entre 8 et 11), contre moins de 8 jusqu'au début des années 2000.

Sur les littoraux, les anomalies de chaleur seront moins fréquentes mais elles se multiplieront cependant au cours des trois décennies à venir. Le nombre de journées anormalement chaudes sur ces territoires qui resteront les moins exposés passera en moyenne de 7 avant 2005 à 12 au cours des trois prochaines décennies. Par ailleurs, le littoral méditerranéen subira des nuits tropicales bien plus fréquemment que les autres littoraux.

### Un habitant sur sept sera exposé aux anomalies de chaleur les plus fréquentes

Actuellement, 9,3 millions de personnes résident dans les territoires où les anomalies de chaleur en journée seront les plus fréquentes (plus de 20 jours par été) ► **sources**. Elles représentent 14 % de la population de France métropolitaine, soit un habitant sur sept ► **figure 2**. En particulier, 68 % des habitants d'Auvergne-Rhône-Alpes et 47 % de ceux de Bourgogne-Franche-Comté seront exposés à plus de 20 journées anormalement chaudes au cours des mois de juin, juillet et août. Au cours de la période 1976-2005, aucun habitant n'était exposé à de telles anomalies. Il en sera de même pour 20 % des habitants d'Occitanie (principalement dans le Lot, l'Aveyron, le Tarn et le Tarn-et-Garonne), 14 % dans le Grand Est (Aube et Vosges) et 13 % en Nouvelle-Aquitaine (Creuse, Corrèze et Haute-Vienne).

Près des deux tiers de la population de France métropolitaine (65 %) résident au sein des territoires, majoritairement en plaine, où l'on comptera de 16 à 20 journées anormalement chaudes. Ainsi, presque tous les habitants d'Île-de-France et du Centre-Val de Loire, une large majorité de ceux des Pays de la Loire (89 %) et du Grand Est (86 %) et les trois quarts de ceux des Hauts-de-France (77 %) et de Nouvelle-Aquitaine (74 %) résident actuellement dans l'un de ces territoires.

Enfin, les populations de Bretagne, de Corse, de Normandie et de Provence-Alpes-Côte d'Azur seront moins exposées aux journées anormalement chaudes au cours

des trois mois d'été, car les anomalies de chaleur affecteront un peu moins le littoral que l'intérieur des terres. Ainsi, en Bretagne et en Corse, seulement 13 % de la population habitent dans des zones qui subiront plus de 15 journées anormalement chaudes dans les trois prochaines décennies, 26 % en Provence-Alpes-Côte d'Azur et 27 % en Normandie. Dans les autres régions comportant une façade maritime, cette proportion est bien supérieure : 71 % en Occitanie, 77 % dans les Hauts-de-France, 87 % en Nouvelle-Aquitaine, 89 % dans les Pays de la Loire et 100 % dans les cinq autres régions de France métropolitaine sans façade maritime.

Dans les espaces les plus densément peuplés, l'effet des îlots de chaleur

urbains viendra aggraver celui des fortes chaleurs. Cet effet, parfois très localisé à l'échelle urbaine, n'est pas inclus dans les modélisations climatiques.

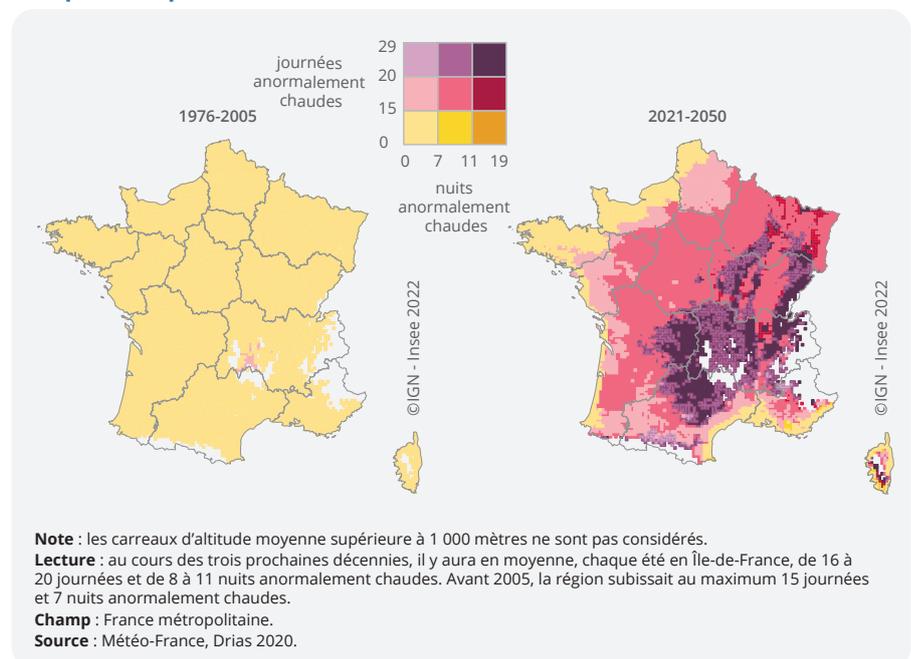
### Les personnes âgées : plus vulnérables et un peu plus exposées

La répétition de journées anormalement chaudes associées à des nuits où les températures restent élevées augmente les risques sanitaires ► **encadré 2**.

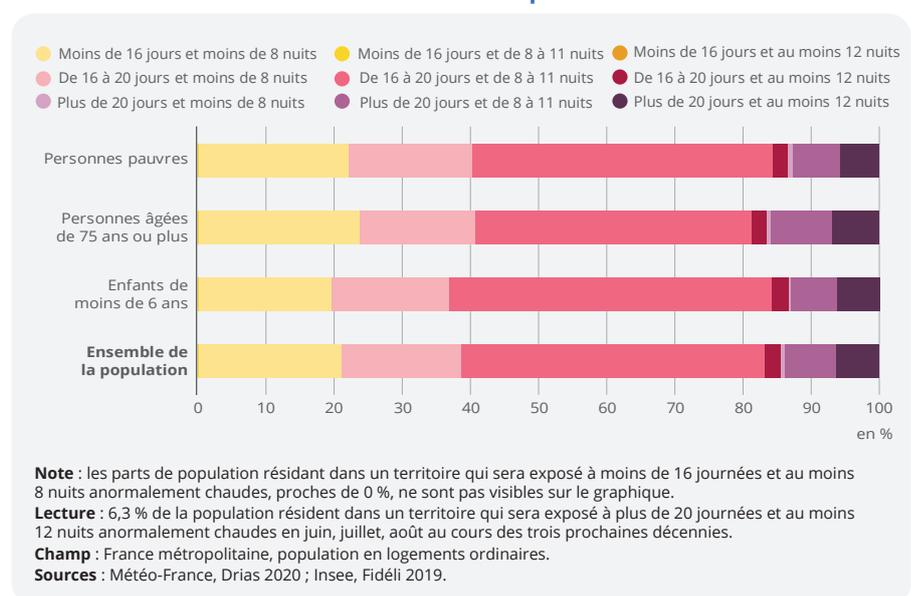
Or, les personnes âgées sont un peu plus exposées aux anomalies de chaleur que le reste de la population ► **figure 2**.

Actuellement, 880 000 personnes de 75 ans ou plus, soit 16 % d'entre elles,

### ► 1. Fréquence des journées et nuits anormalement chaudes pour les périodes 1976-2005 et 2021-2050



### ► 2. Répartition de la population selon la fréquence des anomalies de chaleur estivales au cours des trois prochaines décennies



résident dans les territoires qui seront les plus exposés en journée. En se restreignant aux territoires qui cumuleront en plus les anomalies nocturnes les plus importantes, elles sont 360 000, soit 7 % des personnes de 75 ans ou plus. Grâce à leur surreprésentation sur le littoral, elles sont cependant également un peu plus nombreuses dans les territoires les moins concernés (moins de 16 jours et moins de 8 nuits anormalement chauds) : 23 % d'entre elles y résident, contre 21 % en moyenne.

Les jeunes enfants, peu autonomes pour s'hydrater, sont également vulnérables lors de ces fortes chaleurs : 400 000 enfants de moins de 6 ans, soit 13 % d'entre eux, résident dans un des territoires qui seront les plus exposés aux anomalies de chaleur, soit une part équivalente à celle de l'ensemble de la population. Comme observé en 2019 et 2020, ces fortes chaleurs pourront aussi se produire en période scolaire, ce qui pose la question de l'adaptation thermique des bâtiments scolaires. C'est ainsi que lors de la vague de chaleur de juin 2019, les épreuves écrites de l'examen du diplôme national du brevet ont été reportées et certaines municipalités ont décidé de fermer leurs écoles.

Les personnes les plus modestes sont aussi davantage vulnérables face aux fortes chaleurs, notamment en raison de leurs conditions de logement. Les logements des 20 % les plus modestes ont ainsi plus souvent une mauvaise performance énergétique, en partie à cause d'une moins bonne isolation [Le Saout et al., 2022]. Logiquement, ces ménages sont aussi moins nombreux à engager des dépenses de rénovation énergétique. Actuellement, 1 180 000 **personnes pauvres** (soit 13 % d'entre elles) résident dans un territoire parmi les plus exposés aux chaleurs inhabituelles en journée. Parmi elles, 510 000 personnes (soit 6 % des personnes pauvres) habitent dans des territoires qui, de plus, sont les plus exposés aux anomalies de chaleur nocturnes. Par ailleurs, les personnes les plus marginalisées (populations sans-domicile ou en logement insalubre), qui peuvent rencontrer des difficultés accrues, ne sont pas comptabilisées ici.

Enfin, certains professionnels travaillant en extérieur sont plus exposés à la chaleur. Il s'agit des travailleurs agricoles, notamment des saisonniers estivaux, et des ouvriers de la construction. Dans les trois régions les plus exposées aux journées anormalement chaudes, près de 462 000 emplois relèvent de la construction en 2020. En Auvergne-Rhône-Alpes et en Occitanie, le secteur de la construction regroupe 7 % des emplois, en Bourgogne-Franche-Comté 6 % (comme

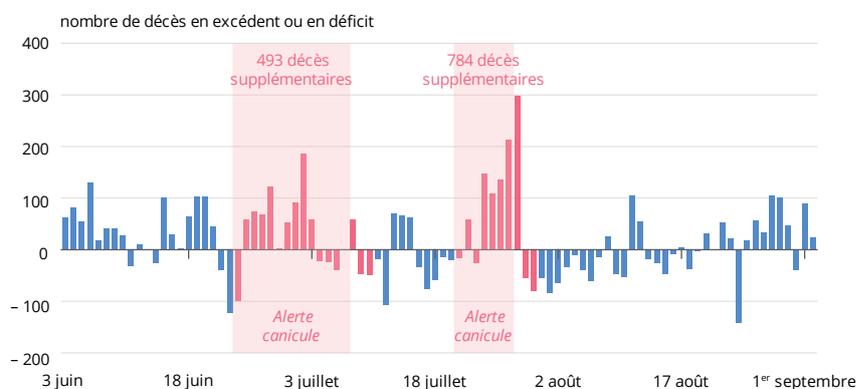
## ► Encadré 2 - Les épisodes de fortes chaleurs augmentent les risques sanitaires

Les risques sanitaires associés aux fortes chaleurs (déshydratation, aggravation de certaines maladies chroniques, coup de chaleur) se traduisent par un afflux aux urgences mais également, pour les plus vulnérables, par un surcroît de décès.

Avec plus de 15 000 décès estimés, la canicule d'août 2003 est restée dans les mémoires. Elle a eu pour conséquence l'amélioration des politiques de prévention sanitaire du risque canicule avec, dès 2004, l'instauration d'un Plan national canicule [Santé publique France, 2019]. La surveillance des périodes de fortes chaleurs passe désormais par le système d'alerte canicule et santé qui identifie les vagues de chaleur susceptibles d'avoir un impact sanitaire majeur. Dans le cadre du Plan national canicule, les établissements médico-sociaux sont désormais tenus d'anticiper le risque canicule en équipant une pièce d'un système fixe de rafraîchissement de l'air. Les mairies sont tenues de mettre en place un registre afin d'identifier les personnes vulnérables et isolées qui le souhaitent. Elles doivent aussi s'assurer de la mise en place d'actions de coordination des services les accompagnant.

Depuis 2003, les vagues de chaleur continuent d'entraîner une hausse des décès, mais d'une ampleur réduite. Les épisodes de forte chaleur ont été moins sévères et les nouveaux dispositifs de prévention en place limitent leurs conséquences sanitaires. Par exemple, près de 1 300 décès supplémentaires de personnes de 75 ans ou plus seraient survenus lors des deux vagues de chaleur de l'été 2019 ► **figure**.

### Écarts de décès des personnes de 75 ans ou plus au cours des canicules de l'été 2019 en comparaison des décès moyens des étés 2017-2018



**Lecture** : au cours de la première alerte canicule de l'été 2019 et des 3 jours qui ont suivi, 493 décès supplémentaires de personnes de 75 ans ou plus sont survenus par rapport à la moyenne quotidienne des décès en 2017 et 2018.

**Champ** : France métropolitaine.

**Source** : Insee, état civil 2017-2019.

en moyenne en France métropolitaine). En 2020, dans ces mêmes régions, près de 193 000 personnes travaillent dans l'agriculture.

### S'adapter aux fortes chaleurs : un enjeu également pour le tourisme

La multiplication des journées estivales anormalement chaudes soulève aussi la question de l'impact sur la présence des touristes, notamment sur le pourtour méditerranéen. Les pouvoirs publics ont en effet besoin de savoir où se situent les populations, quel est leur nombre, pour calibrer les dispositifs de prévention selon les territoires. En 2019, 56 millions de nuitées touristiques étaient enregistrées sur le littoral méditerranéen, soit 18 % de la fréquentation estivale en France métropolitaine. Sur ce littoral, où les températures de référence sont parmi les plus élevées, la population exposée aux journées anormalement chaudes est ainsi bien plus nombreuse que la seule

population résidente évoquée jusqu'ici. L'adaptation des dispositifs de prévention est aussi un enjeu important dans la mesure où une partie de ces estivants sont moins habitués aux températures élevées du sud-est de la France, donc plus vulnérables que les populations locales. Ces changements climatiques peuvent avoir des conséquences sur la fréquentation touristique dans certains territoires ou certains types d'hébergements. C'est ainsi que depuis 2011, les nuitées touristiques dans l'hôtellerie de plein air augmentent plus fortement dans les départements littoraux au nord de la Vendée que dans les départements méditerranéens [Gidrol, 2019]. ●

**Camille Fontès-Rousseau,**  
**Rémi Lardellier (Insee),**  
**Jean-Michel Soubeyrou (Météo-France)**



Retrouvez plus de données en téléchargement sur [www.insee.fr](http://www.insee.fr)

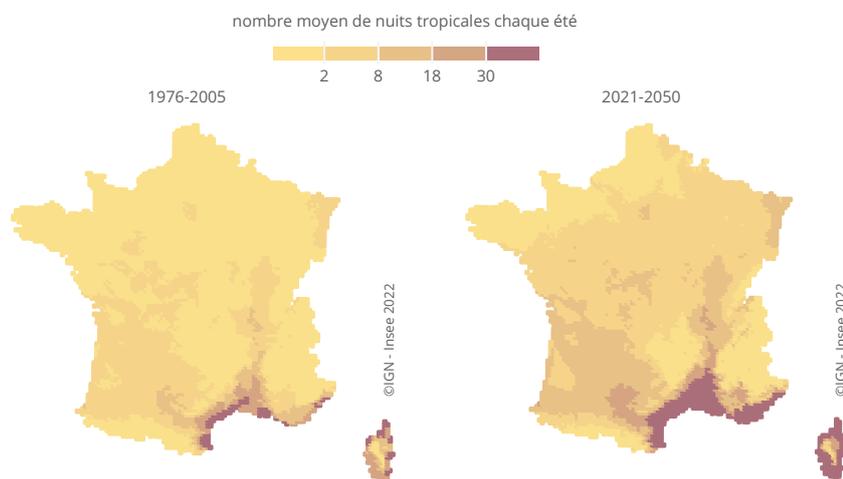
## ► Méthodes - Comment anticiper l'exposition des populations au climat des prochaines décennies ?

Les indicateurs permettant d'évaluer la hausse des températures sont nombreux. Dans une optique d'analyse des risques sanitaires, un indicateur relatif a été retenu : le nombre de journées/de nuits anormalement chaudes. Ce choix permet de comparer l'impact du réchauffement climatique pour les habitants de chacune des régions métropolitaines, quelles que soient les températures auxquelles ils sont habitués. En complément, des indicateurs en valeur absolue, tel que le nombre de nuits tropicales (lorsque la température minimale reste supérieure à 20° C) ► **figure**, mettent en avant une multiplication des températures nocturnes très élevées pour les trente prochaines années, principalement rencontrées à ce jour dans le sud de la France.

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 scénarios en concentration de gaz à effet de serre et en énergie reçue et émise par la Terre (niveau de forçage radiatif) définis par le GIEC : trois scénarios sont disponibles avec le jeu DRIAS-2020 [Soubeyroux et al., 2021]. Dans le cadre de travaux à horizon proche, le choix d'un scénario plutôt qu'un autre influence peu les résultats. Dans cette étude, le scénario de fortes émissions (RCP8.5) a été retenu.

Les résultats présentés ici s'appuient sur la répartition de la population en France métropolitaine en 2019, sans chercher à estimer les évolutions dans les prochaines décennies, notamment sous l'effet du réchauffement climatique. Néanmoins, les tendances démographiques, retranscrites dans les projections de population, pourraient modifier la répartition de la population sur le territoire à horizon 2050. La population augmenterait ainsi plus fortement sur la façade atlantique et dans le Sud. Dans le même temps, celle du quart Nord-Est augmenterait peu. Surtout, la France compterait 11 millions de personnes âgées de 75 ans ou plus en 2050, soit 16 % de la population, contre 9 % en 2019 [Algava, Blanpain, 2021].

## Fréquence estivale moyenne des nuits tropicales pour les périodes 1976-2005 et 2021-2050



**Note** : une nuit tropicale est une nuit au cours de laquelle la température reste toujours supérieure à 20°C.  
**Lecture** : de 1976 à 2005, il y a eu en moyenne plus de 30 nuits tropicales sur le littoral languedocien chaque été. De 2021 à 2050, ces fréquences seront observées très largement dans tout l'arrière-pays méditerranéen, dans la basse vallée du Rhône et sur le littoral corse.  
**Champ** : France métropolitaine.  
**Source** : Météo-France, Drias 2020.

## ► Définitions

Une **journée (nuit) anormalement chaude** est une journée (nuit) pour laquelle la température maximale (minimale) est supérieure d'au moins 5 °C à la température maximale (minimale) de référence (calculée au niveau local sur la période 1976-2005). À titre d'exemple, ces références respectives sont en moyenne pour juin à août de 23 °C et 16 °C pour Paris, 23 °C et 14 °C pour Nantes, 26 °C et 17 °C pour Toulouse. Cette étude compare ces indicateurs pour la période dite « de référence » (1976-2005) avec celle des trois prochaines décennies (2021-2050).

Les **personnes pauvres** sont celles vivant en dessous du seuil de pauvreté monétaire, c'est-à-dire avec un revenu disponible inférieur à 60 % du niveau de vie médian national, soit moins de 1 096 euros mensuels en 2019 selon la source Fichier localisé social et fiscal.

## ► Pour en savoir plus

- **Météo-France**, « DRIAS les futurs du climat », Service climatique, ministère de la Transition écologique.
- **Météo-France**, « Bilan climatique outre-mer en 2019 », 2022.
- **Le Saout R., Mesqui B., Rathle J.-P.**, « Le parc de logements par classe de performance énergétique au 1<sup>er</sup> janvier 2022 », Observatoire national de la rénovation énergétique, juillet 2022.
- **Algava É, Blanpain N.**, « 68,1 millions d'habitants en 2070 : une population un peu plus nombreuse qu'en 2021, mais plus âgée », *Insee Première* n° 1881, novembre 2021.
- **Haut conseil pour le climat**, « Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation », *Rapport annuel*, juin 2021.
- **Soubeyroux J.-M. et al.**, « Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS-2020 pour la métropole », *Rapport*, Météo-France, avril 2021.
- **Gidrol J.-C.**, « Saison touristique d'été 2019 », *Insee Focus* n° 171, novembre 2019.
- **Santé publique France**, « Canicule et santé - été 2019 », *Bulletin de santé publique*, octobre 2019.
- **Ministère des Solidarités et de la Santé**, « Plan national canicule 2017 », 2017.

## ► Sources

Les données climatiques utilisées dans cette étude reposent sur le jeu de données 2020 du programme **Drias** (« Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'impact et l'adaptation de nos sociétés et environnements ») mis à disposition par Météo-France. Cette approche est une compilation de douze simulations climatiques à l'échelle européenne réalisées par différents centres de recherches (dont le Centre national de recherches météorologiques et l'Institut Pierre-Simon Laplace) et sélectionnées pour leur représentativité des futurs climatiques possibles de la France. Cette analyse multi-modèles permet de limiter les incertitudes de prévisions liées aux modélisations. Ici, les nombres de journées et de nuits anormalement chaudes retenus sont des nombres médians : six modèles prévoient un nombre inférieur, six modèles prévoient un nombre supérieur.

Les résultats de ces simulations climatiques sont disponibles sur des mailles de 8 km x 8 km (mailles Safran). Les méthodes de régionalisation des résultats permettant cette fine résolution géographique sont une source supplémentaire d'incertitude, en plus des scénarios et modèles climatiques ► **méthodes**. À ce titre, les dénombrements réalisés dans cette étude doivent être interprétés avec prudence.

Les données de population utilisées dans cette étude proviennent du Fichier démographique sur les logements et les individus (**Fidéli 2019**). 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, résidences universitaires, etc.).

**Direction générale :**  
88 avenue Verdier  
92541 Montrouge Cedex

**Rédaction en chef :**  
B. Lhommeau,  
S. Pujol

**Maquette :**  
R. Pinelli Vanbauce

**Code Sage :** IP221918  
ISSN 0997 - 6252  
© Insee 2022  
Reproduction partielle  
autorisée sous réserve de  
la mention de la source et  
de l'auteur



## Document 4

### Face au réchauffement : éviter l'ingérable, gérer l'inévitable

Alternatives Économiques n°424 – 06/2022.

Par Antoine de Ravignan.

**L'adaptation au réchauffement global n'est plus une option. À l'urgence de faire chuter les émissions de gaz à effet de serre s'ajoute celle d'amortir des chocs inévitables.**

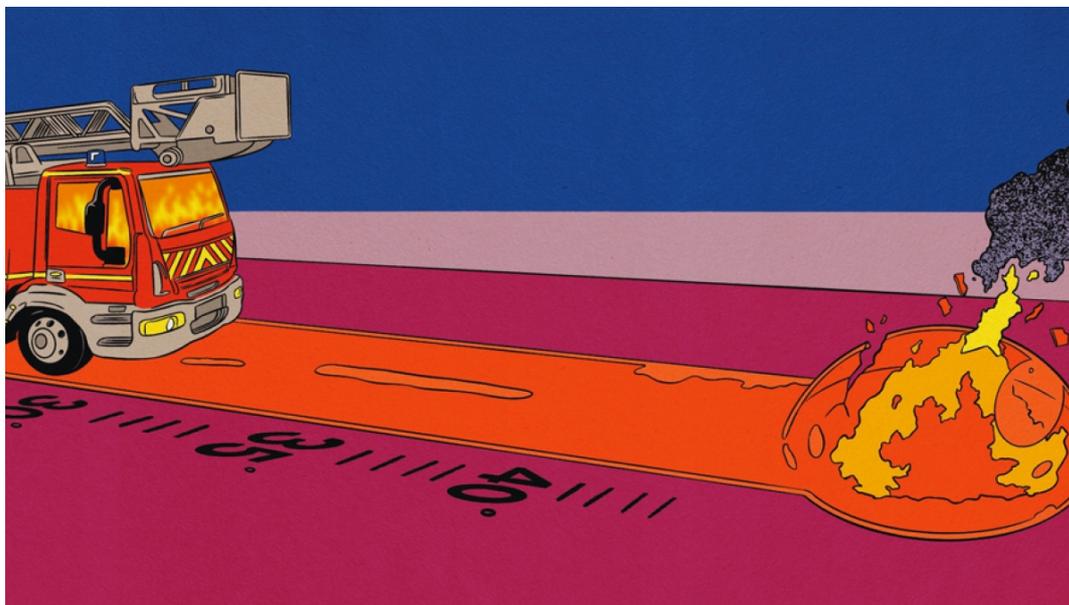


PHOTO : Simon Bailly

Une nouvelle sécheresse estivale, avec 69 départements concernés dont 22 très exposés, a indiqué le 18 mai le Comité d'anticipation et de suivi hydrologique. Au 23 mai, 60 départements avaient déjà pris des arrêtés, dont 19 avec restrictions d'eau. Cette situation était anticipée au printemps avec une pluviométrie très déficitaire (- 30 % en moyenne en mars), alors que les nappes phréatiques étaient basses à la sortie de l'hiver sur la plus grande partie du territoire.

Mais peut-on encore qualifier de nouveau ce qui désormais revient souvent ? Les « événements rares » des années 1950 deviennent « normaux », les « événements extrêmes » de cette époque rejoignent la catégorie des « événements rares », et ce qui était impossible il y a soixante-dix ans ne l'est plus, écrit ainsi le dernier rapport annuel du Haut Conseil pour le climat (HCC).

### Un réchauffement global

Il n'y a pas d'ambiguïté sur la cause : le réchauffement global. La formidable croissance économique et démographique permise par l'exploitation des énergies fossiles a entraîné, du fait des émissions associées de CO<sub>2</sub> et autres gaz à effet de serre, une hausse moyenne des températures de 1,1 °C à la surface du globe sur un siècle et demi.

« Si les émissions mondiales baissent de manière très forte maintenant, nous pouvons rester sous la barre des 2 °C. Si elles ne font que stagner sur cette décennie, nous dépasserons les 2 °C dès 2050 », explique la climatologue Valérie Masson-Delmotte, qui a coprésidé le dernier rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (Giec) consacré aux bases physiques du changement climatique et paru l'été dernier.

Ce seuil de 2 °C est considéré par les 183 États ayant ratifié l'Accord de Paris sur le climat comme la limite maximale à ne pas dépasser pour encore parvenir à gérer les impacts du réchauffement. D'où une opinion assez répandue selon laquelle tout va bien tant que l'on reste en dessous.

En réalité, chaque dixième de degré supplémentaire, avant même d'atteindre les 2 °C, aggrave l'intensité et la fréquence des impacts observables partout dans le monde, certains déjà très brutaux comme les inondations de juillet 2021 en Allemagne et en Belgique, qui ont fait plus de 200 morts. Or, en raison de l'inertie du système économique, rappelle Valérie Masson-Delmotte, cette aggravation est, sur l'horizon proche, irrémédiable : « *Nous avons montré dans notre dernier rapport que quels que soient les scénarios, baisse rapide des émissions ou croissance continue, nous dépassons 1,5 °C de réchauffement dans vingt ans.* »

À plus long terme, tout dépend de ce que feront (ou non) les États à partir d'aujourd'hui pour faire chuter leurs émissions de gaz à effet de serre et donc atténuer le risque climatique. S'ils respectaient leurs promesses très insuffisantes prises dans le cadre de l'Accord de Paris, le réchauffement global se stabiliserait à 2,5 °C seulement, mais à plus de 3 °C si les États se contentaient de poursuivre leurs politiques actuelles, selon le dernier rapport du Giec consacré aux politiques d'atténuation, paru en avril dernier.

Nous n'avons donc pas d'autre choix que de nous adapter aux impacts présents et à venir du réchauffement – les uns inévitables, les autres dépendant de l'évolution future des émissions mondiales.

### **Les mots de l'adaptation**

Selon la définition qu'en donne le Groupement international d'experts sur l'évolution du climat (Giec), l'adaptation au changement climatique est une « *démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences* ». Ce qu'Alexandre Magnan, chercheur à l'Iddri, traduit en des termes très simples : « *L'adaptation, ça sert à réduire le **risque climatique**, associé à un niveau de réchauffement donné.* » Cela veut dire, ajoute-t-il, « *non seulement être capable de résister à un **événement extrême** qui survient, comme des cyclones, mais aussi anticiper le **changement plus graduel*** », par exemple des sols plus secs. Ce que traduit l'idée de **résilience** .

**Le risque climatique** ne se caractérise pas seulement par le danger lié à l'**aléa** (un choc météorologique brutal ou un stress récurrent). Il est également fonction du degré d'**exposition**(la localisation de l'habitat en zone inondable, par exemple) et de la **vulnérabilité** (la propension, du fait des conditions économiques et sociales, à subir des impacts plus ou moins importants et la capacité à les surmonter). « *Le risque climatique, ce n'est donc pas qu'une affaire de facteurs climatiques, rappelle le chercheur. C'est aussi une affaire de facteurs humains et de mode de développement.* »

### **Des effets multiples et en cascade**

En France métropolitaine, où la hausse moyenne des températures atteint déjà 1,7 °C sur un siècle et demi (la moyenne mondiale de 1,1 °C masque d'importantes différences géographiques), les

impacts déjà très perceptibles vont s'aggraver, avec des effets multiples et en cascade, bien décrits dans un rapport de 2019 des sénateurs Ronan Dantec et Jean-Yves Roux.

Cette France plus chaude se traduit dès aujourd'hui par un accroissement en nombre et en intensité des journées estivales (+ 25 °C) et des vagues de chaleur. S'y ajoute une transformation du régime des précipitations. La région méditerranéenne est déjà marquée par des épisodes de fortes pluies plus brutaux et fréquents. L'eau ruisselle sur des sols de plus en plus secs, s'infiltré moins et recharge moins les nappes.

La France du Sud est ainsi en voie d'aridification et ce phénomène gagne le reste du territoire. Mais à 2,5 °C de réchauffement, c'est pratiquement tout l'Hexagone qui connaîtra chaque été sécheresse et canicule. La baisse de l'enneigement en montagne, au-delà des pertes pour l'économie du ski, réduit les disponibilités d'eau au printemps et le débit des cours d'eau en été.

En ce qui concerne le risque côtier, l'intensification des tempêtes et cyclones est surtout une menace pour les territoires ultramarins, en zone tropicale. En revanche, l'Hexagone subit lui aussi l'élévation du niveau de la mer liée à sa dilatation par réchauffement et à la fonte des glaces. Le gain de 3,2 mm par an depuis vingt-cinq ans, un rythme deux fois plus rapide qu'au XX<sup>e</sup> siècle, grignote inexorablement les côtes et aggrave les phénomènes d'érosion. La hausse serait de 40 cm en 2100 dans un scénario optimiste, et de près d'un mètre pour 3 °C de réchauffement. Une hausse qui se poursuivrait bien au-delà de 2100.

Si les effets de la montée des eaux restent cependant limités en métropole (à la différence des départements d'outre-mer et encore plus des grands deltas peuplés des pays pauvres), très préoccupants en revanche sont les multiples impacts de la chaleur et de la perte de ressources en eau pour la santé des hommes, la vie animale et végétale. Chaque vague de chaleur apporte son lot de décès prématurés parmi les personnes fragiles et exposées. Celle de 2003 (15 000 morts) demeure (encore) exceptionnelle, mais celles de 2015 et 2018, courantes, ont fait plus de 1 000 victimes.

## **Conséquences économiques**

Les pertes économiques sont également multiples : baisse de productivité des salariés par forte chaleur, mise à l'arrêt d'équipements par manque d'eau (les centrales nucléaires en bord de fleuve), feux de forêts, dégâts sur le bâti causés par les inondations ou le retrait-gonflement des sols argileux.

Et bien entendu l'agriculture, confrontée à des baisses de rendements (– 11 % au cours des trente dernières années dans le Languedoc, selon l'Inrae, attribuable au passage à un climat semi-aride), à des conflits pour l'accès et le partage des ressources en eau (hier le barrage de Sivens, aujourd'hui les « bassines » dans les Deux-Sèvres), à des décapitalisations forcées (les abattages de bovins faute d'herbe et de fourrage pour les nourrir).

Un choc d'autant plus rude pour la production agricole (et la sécurité alimentaire) que le réchauffement appauvrit la biodiversité des écosystèmes (avec la migration et la disparition de nombreuses espèces animales et végétales), ce qui en retour réduit leur capacité à « encaisser » les stress climatiques.

## Quatre idées-forces

Comment faire face ? Quatre idées-forces devraient guider l'action. En premier lieu, éviter l'ingérable. Ce n'est pas parce que l'adaptation est devenue une nécessité qu'il est permis de ne pas mettre les bouchées doubles sur l'atténuation. Car au-delà de 2 °C de réchauffement, les effets vont devenir si importants qu'il n'est pas sûr que les sociétés humaines puissent s'y adapter autrement que de manière chaotique et violente.

Ensuite, repenser la solidarité. Les principales victimes des effets du réchauffement sont les pauvres et les autres personnes fragiles. La résilience passe par le recul de la pauvreté et des inégalités entre ceux qui peuvent supporter des chocs et ceux qui n'en ont pas les moyens. C'est également l'ingrédient indispensable pour rendre socialement acceptables des politiques d'atténuation ambitieuses.

Il est plus facile aux ménages aisés de payer pour sortir des combustibles fossiles que pour les plus modestes. Cette solidarité dans l'adaptation et l'atténuation doit par ailleurs autant se penser à l'intérieur des frontières qu'entre pays riches et pays pauvres, où les impacts du réchauffement seront bien plus rudes.

En troisième lieu, l'adaptation ne peut plus seulement être « incrémentale », c'est-à-dire un ajustement au gré des situations (ce que les hommes ont toujours fait, par exemple pour se prémunir d'une crue centennale). Les défis sont tels qu'elle doit également être « systémique » ou « transformationnelle ».

Par exemple, pour l'agriculture, les réponses techniques, comme la sélection de semences plus résistantes, ne suffiront pas, voire peuvent être contre-productives et constituer une « maladaptation » (la course en avant dans la création de nouvelles retenues d'eau qui s'assècheront). Il faut évoluer vers des modèles agroalimentaires résilients aux chocs et stress futurs. Ce qui veut dire, entre autres, des systèmes cultureux diversifiés, intégrant arbres et haies pour l'ombrage et la rétention de l'eau dans les champs. Ce qui veut dire aussi une agriculture beaucoup moins gourmande en eau, donc moins de production destinée à l'élevage et de viande dans nos assiettes.

Les changements systémiques concourant à la fois à l'adaptation et à l'atténuation (c'est le cas avec une alimentation moins carnée et bio ou avec l'isolation des logements, plutôt que la climatisation à outrance) devraient être une priorité des politiques publiques.

Enfin, dernier point découlant des deux précédents, il faudrait que les politiques d'adaptation et d'atténuation soient non seulement cohérentes entre elles, mais avec l'ensemble de la politique publique dans tous les domaines, depuis le niveau européen jusqu'à l'échelon territorial. La politique de l'eau en fournit un bon exemple : les efforts réalisés au niveau des agences de bassin pour maîtriser la demande en eau auront un effet très limité si, parallèlement, il n'y a pas de réorientation de la politique agricole. Il y a du chemin...

# Travailler sur une planète plus chaude

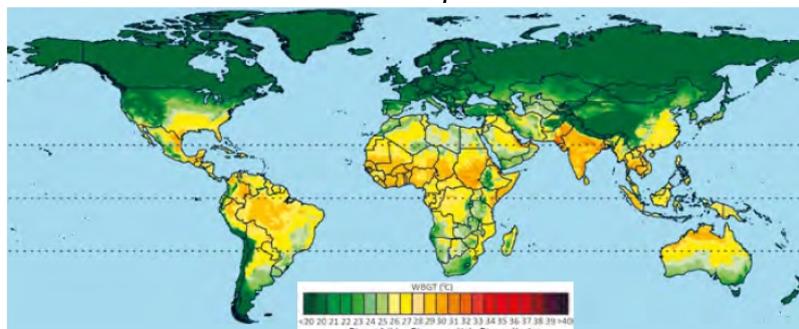
## L'impact du stress thermique sur la productivité du travail et le travail décent

Organisation internationale du Travail 2019, Première édition 2019

### Avec le réchauffement climatique, le stress thermique et les phénomènes météorologiques extrêmes deviendront plus courants

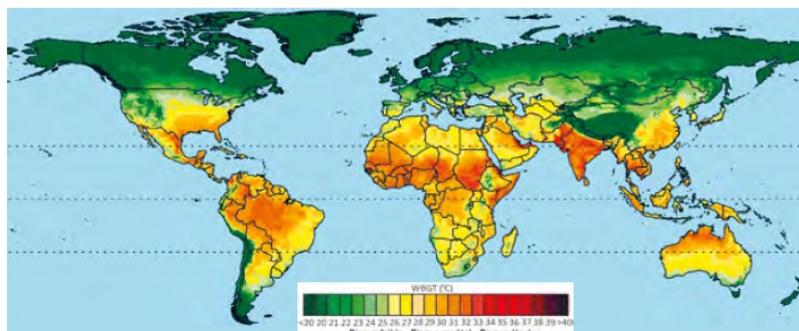
Les projections climatiques indiquent une augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, avec notamment pour conséquence une perte d'emplois et de productivité. La hausse des températures à l'échelle du globe due au changement climatique rendra également plus courant le phénomène du « stress thermique ». On entend par stress thermique une chaleur excessive par rapport à celle que le corps peut tolérer sans souffrir d'altération physiologique. Un tel excès de chaleur augmente la vulnérabilité et les risques professionnels des travailleurs ; il peut entraîner des coups de chaleur, voire la mort. La multiplication des « îlots de chaleur urbains » – des zones où la chaleur se concentre à l'intérieur des villes en raison de la croissance démographique et de l'urbanisation – renforcera l'impact des vagues de chaleur, aggravant les risques auxquels sont exposés les travailleurs. Les mesures que le monde du travail doit prendre face au réchauffement planétaire sont notamment : politiques d'adaptation et mesures visant à protéger les travailleurs contre ces risques; stratégie globale pour atténuer les changements climatiques et limiter la hausse des températures; réformes structurelles pour aider les travailleurs agricoles à effectuer la transition vers d'autres secteurs; et mesures pour se préparer face aux aléas climatiques. Une approche cohérente du développement économique durable est tout aussi importante.

Illustration 1 : Incidence estimée du stress thermique dans le monde en 1995



Note: La carte montre la moyenne sur trente ans (1981-2010) des valeurs WBGT maximales quotidiennes estimées (valeurs de l'après-midi à l'ombre) pendant le mois le plus chaud localement dans 67 420 petites zones géographiques (maillages) couvrant 50 km x 50 km à l'équateur.  
Source: GIEC, 2014a.

Figure 2.2 Incidence projetée du stress thermique dans le monde en 2085



Note: La carte montre la moyenne sur vingt-neuf ans (2071-2099) des valeurs WBGT maximales quotidiennes projetées (valeurs de l'après-midi à l'ombre) pendant le mois le plus chaud localement dans 67 420 petites zones géographiques (maillages) couvrant 50 km x 50 km à l'équateur. Les projections sont basées sur le scénario de changement climatique RCP6.0; la moyenne des valeurs WBGT des modèles climatiques HadGEM2 et GFDL-ESM2M a été calculée pour chaque maille.  
Source: Carte réalisée à partir des modèles climatiques HadGEM2 et GFDL-ESM2M.

## **La chaleur représente un risque pour la sécurité et la santé des travailleurs**

Une chaleur excessive pendant le travail crée des risques pour la santé au travail ; elle restreint les capacités et les fonctions physiques du travailleur, sa capacité de travail et sa productivité. La productivité du travail ralentit déjà à des températures supérieures à 24 - 26 °C. À 33 - 34 °C, et pour une intensité de travail modérée, la performance du travailleur chute de 50 pour cent. L'exposition à des niveaux de chaleur excessifs peut entraîner des coups de chaleur, parfois mortels. Si les travailleurs de tous les secteurs sont touchés, certaines professions sont particulièrement à risque parce qu'elles exigent plus d'efforts physiques et/ou s'exercent à l'extérieur. Ces emplois se trouvent généralement dans les secteurs de l'agriculture, des biens et services environnementaux (gestion des ressources naturelles), de la construction, de la collecte des déchets, des travaux de réparation urgents, des transports, du tourisme et des sports. Les travailleurs de l'industrie opérant à l'intérieur sont également exposés si les niveaux de température à l'intérieur des usines et des ateliers ne sont pas régulés correctement. À des niveaux de chaleur élevés, il devient difficile d'accomplir des tâches administratives, même les plus élémentaires, et des tâches de bureau, à mesure que la fatigue mentale s'installe.

## **Le stress thermique devrait réduire le nombre total d'heures travaillées dans le monde de 2,2 pour cent en 2030, et le produit intérieur brut mondial de 2 400 milliards de dollars É.-U.**

Selon les projections fondées sur une augmentation de la température mondiale de 1,5 °C d'ici à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, ainsi que sur l'évolution de la main-d'œuvre, en 2030 2,2 pour cent du total des heures travaillées dans le monde seront perdus en raison des températures élevées, soit une perte de productivité équivalant à 80 millions de postes à plein temps. Il s'agit toutefois d'une estimation prudente car, outre le postulat selon lequel l'augmentation à long terme de la température moyenne mondiale ne dépassera pas 1,5 °C, elle se fonde sur l'hypothèse que les travaux agricoles et de construction sont effectués à l'ombre. D'une part, parce que dans les pays tropicaux, dans 40 pour cent des cas, le ciel est couvert et, d'autre part, parce que certaines tâches, notamment dans l'agriculture de subsistance, sont souvent effectuées à des moments de la journée où il fait moins chaud.

Si, au contraire, nous supposons que les travaux agricoles ou de construction sont effectués en plein soleil, la perte prévue d'heures de travail dans le monde en 2030 atteindra 3,8 pour cent, soit l'équivalent de 136 millions d'emplois à plein temps. À mesure que le réchauffement de la planète se poursuivra au-delà de 2030, des hausses de température plus importantes devraient réduire encore la productivité du travail. Les pertes économiques dues au stress thermique au travail ont été estimées à 280 milliards de dollars en 1995 ; ce chiffre devrait atteindre 2 400 milliards de dollars en 2030, l'impact du stress thermique étant le plus fort dans les pays à revenu moyen inférieur et à faible revenu.

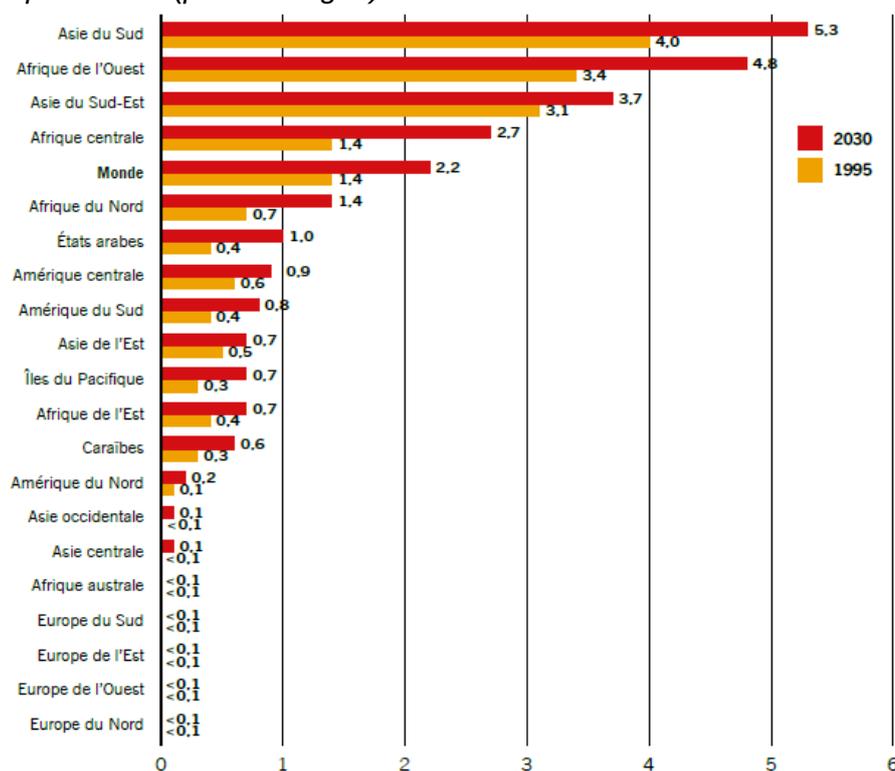
## **Le stress thermique est plus répandu dans les pays accusant un déficit de travail décent**

Dans l'ensemble, les pays les plus touchés par le stress thermique ont des taux plus élevés de travailleurs pauvres, d'emploi informel et d'agriculture de subsistance. En outre, les communautés et les groupes de populations défavorisées et vulnérables – notamment les peuples autochtones et tribaux qui dépendent de sources de revenus en milieu rural ou côtier – risquent davantage de subir les effets négatifs de la hausse des températures. Étant donné l'importance que le Programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies donne à la réalisation simultanée des objectifs environnementaux, sociaux et économiques, il convient de noter que les pays qui devraient être les plus touchés par le stress thermique sont aussi ceux qui connaissent les plus grands déficits de travail décent. Dans la plupart des pays, on constate que plus le nombre d'heures de travail que l'on s'attend à perdre en raison du stress thermique est élevé, plus la couverture de leurs systèmes de protection sociale est faible.

## L'impact du stress thermique est inégalement réparti géographiquement, la réduction prévue des heures travaillées en 2030 étant d'environ 5 pour cent en Asie du Sud et en Afrique de l'Ouest

Certaines sous-régions sont plus vulnérables aux effets néfastes du réchauffement climatique. L'Asie du Sud et l'Afrique de l'Ouest devraient être les plus touchées. Selon un scénario de réchauffement de la planète de 1,5 °C d'ici à la fin du siècle, le stress thermique dans ces deux sous-régions entraînerait une perte de 5,3 et 4,8 pour cent des heures de travail en 2030, soit respectivement environ 43 millions et 9 millions d'emplois à plein temps. L'impact devrait être moindre dans les sous-régions européennes, avec des pertes de productivité inférieures à 0,1 pour cent dans tous les cas. Cela étant, en Europe et en Amérique du Nord, les pertes sanitaires, sociales et économiques pourraient être considérables durant des vagues de chaleur d'une intensité inhabituelle. Les sous-régions des latitudes tropicales ou subtropicales, qui comptent une forte proportion d'emplois dans l'agriculture et/ou la construction, devraient subir des pertes globales de productivité plus importantes, car le risque de stress thermique est plus élevé pour les travaux effectués au soleil que pour ceux effectués à l'ombre. Il s'agit de zones densément peuplées caractérisées par des taux élevés d'informalité et d'emploi vulnérable, ce qui rend les travailleurs particulièrement sensibles à la hausse des températures.

Illustration 2 : Heures de travail perdues en raison du stress thermique par sous-région, 1995 et projections pour 2030 (pourcentages)



Source: Estimations du BIT à partir de la base de données ILOSTAT et des modèles climatiques HadGEM2 et GFDL-ESM2M (en utilisant les données du scénario de changement climatique RCP2.6, qui prévoit une augmentation moyenne des températures mondiales de 1,5 °C d'ici à la fin du siècle).

## Les travailleurs du secteur agricole et du bâtiment devraient être les plus touchés, représentant respectivement 60 et 19 pour cent des heures de travail perdues en raison du stress thermique en 2030

Les effets de la hausse des températures moyennes sont ressentis différemment selon les professions et les secteurs d'emploi. Par exemple, les emplois impliquant un niveau élevé d'effort physique ou un travail prolongé à l'extérieur sont particulièrement touchés par

l'augmentation des niveaux de chaleur. Les travailleurs agricoles et les ouvriers du bâtiment devraient être les plus touchés. Le secteur agricole, à lui seul, représentait 83 pour cent du total des heures de travail perdues en 1995 en raison du stress thermique et devrait représenter 60 pour cent de ces pertes en 2030. De nouvelles hausses de température rendront certaines zones agricoles improductives, ce qui entraînera le déplacement d'un grand nombre de travailleurs. Alors que la construction ne représentait que 6 pour cent du total des heures de travail perdues en raison du stress thermique en 1995, cette part devrait passer à 19 pour cent d'ici à 2030. Il est à noter que la plupart des heures de travail perdues en raison du stress thermique en Amérique du Nord, en Europe occidentale, en Europe du Nord et du Sud et dans les États arabes sont concentrées dans le secteur de la construction.

### **Le stress thermique exacerbe les inégalités et contribue au déplacement des populations**

Les pertes de productivité du travail causées par le stress thermique touchent principalement les sous-régions où les conditions du marché du travail sont déjà précaires, avec notamment des taux élevés d'emplois vulnérables et de travailleurs pauvres. En outre, le stress thermique est plus fréquent dans l'agriculture et la construction – deux secteurs où prédominent les emplois informels. Les défis que pose le stress thermique pourraient accentuer les disparités qui existent entre hommes et femmes dans le monde du travail, notamment en aggravant les conditions de travail des nombreuses femmes employées dans l'agriculture de subsistance (étant entendu que les conditions de travail des hommes sur les chantiers de construction deviendront aussi plus difficiles). L'exposition à la chaleur pendant le travail augmente les risques pour la santé des femmes enceintes. Le stress thermique peut en outre inciter les travailleurs agricoles à quitter les zones rurales, à la recherche de meilleures perspectives dans les villes ou dans d'autres pays. Si divers facteurs contribuent, au bout du compte, à la décision de migrer (par exemple, les inégalités, le manque de perspectives, les liens sociaux, les conflits et autres questions de sécurité), le stress thermique est un facteur de plus en plus déterminant des migrations internationales. Concrètement, au cours de la période 2005-2015, des niveaux plus élevés de stress thermique sont associés à des flux migratoires plus importants – une tendance non observée au cours des dix années précédentes. Ce qui peut vouloir dire que les ménages intègrent de plus en plus le facteur du changement climatique dans leur décision de migrer. La structure par âge de la population sera un facteur déterminant de l'avenir du travail dans des conditions de stress thermique car, pour les femmes comme pour les hommes, le vieillissement entraîne des changements dans la régulation de la température corporelle. De plus, les personnes de plus de 50 ans risquent davantage de souffrir de maladies cardio-vasculaires. Ces facteurs doivent être pris en compte dans la conception des mesures d'adaptation.

### **Pour que les travailleurs et les entreprises soient en mesure de faire face au stress thermique, des politiques appropriées, des investissements technologiques et des changements de comportement sont nécessaires**

Des mesures permettant d'améliorer la capacité des lieux de travail à s'adapter à la hausse des températures sont nécessaires si l'on veut atteindre les objectifs du Programme 2030. Si les gouvernements jouent un rôle déterminant dans la création d'un environnement réglementaire et institutionnel qui facilite le changement de comportement sur le lieu de travail, le rôle des organisations d'employeurs et de travailleurs n'en est pas moins essentiel à la mise en œuvre efficace des mesures d'adaptation. Outre l'application des normes de sécurité et de santé au travail, des mesures appropriées sont nécessaires pour améliorer les systèmes d'alerte rapide en cas d'épisode de chaleur et pour garantir que la protection sociale couvre l'ensemble de la population. Les normes internationales du travail, telles que la convention (no 155) sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981, peuvent aider les gouvernements à élaborer, à l'échelle nationale, des politiques conçues pour lutter contre les risques pour la sécurité et la santé au travail que comporte le stress thermique.

## **Une réponse sectorielle au stress thermique dans l'agriculture et la construction devrait inclure des améliorations technologiques, le développement des compétences et des activités de sensibilisation**

Environ 60 pour cent de la réduction prévue, à l'échelle mondiale, des heures de travail en 2030 en raison du stress thermique concerne avant tout le secteur agricole. En effet, l'agriculture devrait représenter plus de 90 pour cent des heures de travail perdues, en raison du stress thermique, en Afrique centrale et orientale cette année-là. L'impact de ces pertes de productivité sur les rendements de l'agriculture de subsistance et, partant, sur les prix des denrées alimentaires, se traduira par une pauvreté accrue et une plus grande insécurité alimentaire. Les options à long terme pour réduire l'impact du stress thermique sur l'agriculture sont notamment la promotion de la mécanisation et le développement des compétences pour assurer une productivité et une sécurité alimentaire accrues. Des mesures de suivi et de sensibilisation aux conditions météorologiques locales, comme celles qui sont appliquées actuellement au Kenya, peuvent aider les ménages ruraux à s'adapter aux conditions de stress thermique.

Quant au secteur de la construction, une planification urbaine intelligente pourrait contribuer de manière significative à atténuer le stress thermique sur les chantiers de construction dans les grandes villes, à moyen et à long terme. De plus, des mesures spécifiques de surveillance des conditions météorologiques sur le lieu de travail, un meilleur partage de l'information et une communication renforcée, ainsi que des améliorations technologiques permettront aux travailleurs de la construction et à leurs employeurs de s'adapter plus efficacement au stress thermique.

## **Les gouvernements, les employeurs et les travailleurs sont les principaux acteurs du changement permettant l'adaptation à la hausse des températures et l'atténuation de ses effets sur le monde du travail**

Les gouvernements doivent collaborer avec les organisations de travailleurs et d'employeurs, par le biais du dialogue social, à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi des politiques d'atténuation et d'adaptation, comme le recommandent les Principes directeurs pour une transition juste vers des économies et des sociétés écologiquement durables pour tous, publication du BIT de 2015. Le dialogue social joue un rôle crucial dans l'élaboration des politiques nationales, notamment en matière de sécurité et de santé au travail. Grâce aux outils de dialogue social que sont notamment les conventions collectives, les employeurs et les travailleurs peuvent concevoir et mettre en œuvre des politiques de gestion du stress thermique adaptées aux besoins et aux réalités spécifiques de leur lieu de travail.