



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*

La trajectoire de réchauffement de référence

POUR
L'ADAPTATION
AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE
(TRACC)



FRANCE
NATION
VERTE >

Agir · Mobiliser · Accélérer

La Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC)

2022 est l'année la plus chaude jamais enregistrée sur le pays depuis le début des relevés en 1900. Sur l'ensemble de l'année, la température moyenne sur la France métropolitaine a été 3 °C plus chaude qu'elle n'était au début du XXe siècle (1901-1930). 2022 se classe ainsi au premier rang des années les plus chaudes, très loin devant 2020 qui détenait jusqu'à présent le record. Les années les plus chaudes sont majoritairement des années très récentes : 8 des 10 années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle sont postérieures à 2010.

Le constat est clair : les effets du réchauffement climatique sont déjà à l'œuvre sur notre territoire, d'où la nécessité de renforcer notre politique d'adaptation.

L'accord de Paris fixe l'objectif de rester bien en-dessous de 2 degrés de réchauffement mondial par rapport à l'ère pré-industrielle et de poursuivre les efforts pour ne pas dépasser 1,5 °C. Cependant nous ne sommes collectivement pas sur la bonne trajectoire : les émissions mondiales de gaz à effet de serre continuent d'augmenter alors qu'il faudrait qu'elles baissent rapidement et fortement pour freiner le changement climatique. Dans un objectif de protection de la population et de résilience de l'économie française, nous ne pouvons donc pas ignorer la tendance actuelle des émissions de gaz à effet de serre mondiales : l'hypothèse d'un réchauffement mondial supérieur à 2 °C d'ici la fin du siècle ne peut pas être exclue, même si l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris reste notre priorité et notre combat. En effet, les engagements pris à ce jour par les Etats lors des COP climat, bien qu'ils se renforcent régulièrement, nous conduisent vers un réchauffement mondial de l'ordre de 3 °C ; et quand bien même l'objectif de 2° serait atteint, les impacts du changement climatique resteront significatifs. Sur les continents et en particulier en Europe, le réchauffement constaté est plus important que la moyenne mondiale. En France métropolitaine, le réchauffement est environ 50% plus élevé.

Le rapport de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable, qui a été publié en février effectue une comparaison internationale des politiques d'adaptation au changement climatique qui ont été mises en place dans 8 pays et recommande que la France se dote d'une trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique.

C'est l'ambition de cette consultation. Pour avancer de manière coordonnée sur ce sujet, il est en effet nécessaire de se doter d'une trajectoire de réchauffement, définie à partir de scénarios optimistes et pessimistes, et qui servira de référence à toutes les actions d'adaptation menées en France. Il pourra s'agir de distinguer un niveau général de réchauffement à prendre en compte, et un niveau plus élevé utilisé pour des enjeux

critiques, comme certaines infrastructures. Il s'agit de répondre à la question : « quel niveau de protection souhaitons-nous atteindre ? ».

Ce document propose ainsi la définition de la trajectoire de réchauffement climatique. Cela permettra de calibrer et d'harmoniser l'ampleur des dispositifs d'adaptation au changement climatique, et de les décliner localement. Ce travail enrichira la mise à jour du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) bien sûr, qui devra comporter des actions très concrètes cohérentes avec cette trajectoire.

1. Pourquoi et comment fixer une trajectoire de réchauffement de référence ?..	4
1.1 Les effets du réchauffement climatique se font sentir dès maintenant	4
1.2 Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour limiter le réchauffement climatique est la priorité de l'action climatique	5
1.3 Mais tant que la neutralité carbone ne sera pas atteinte au niveau mondial, le climat continuera de se réchauffer et les impacts du réchauffement climatique s'aggraveront.....	6
1.4 Le climat futur est directement dépendant des émissions au niveau mondial. Il est nécessaire de se fixer un objectif d'adaptation qui intègre l'incertitude sur le niveau des émissions futures	7
2. Quels sont les deux scénarios de réchauffement envisagés ?.....	10
2.1 Le GIEC a estimé le réchauffement climatique futur en fonction des politiques en place et des engagements actuels des Etats	10
2.2 A 1,5° C de réchauffement climatique mondial, de nombreux impacts seront déjà constatés en France métropolitaine.....	11
i) Augmentation des températures	11
ii) Précipitations et cycle de l'eau.....	11
iii) Effets territoriaux et sectoriels	12
iv) Impacts sur la biodiversité	12
2.3 A 3°C de réchauffement climatique mondial, les impacts s'aggraveront fortement en France métropolitaine	12
i) Augmentation des températures	12
ii) Précipitations et cycle de l'eau.....	12
iii) Effets territoriaux et sectoriels	13
2.4 Impacts Outre-mer	13
2.5 La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France pourrait s'appuyer sur le scénario plus pessimiste	15
3. La TRACC et après : comment la TRACC pourrait être utilisée au niveau national, dans les territoires, et par les secteurs économiques ?	16
3.1 Des outils sont mis à la disposition des différents acteurs pour identifier les conséquences locales du changement climatique.....	16
3.2 Plusieurs chantiers seront à mener pour décliner la TRACC, en particulier la mise à jour des référentiels techniques, des normes et des réglementations climato-sensibles, son intégration dans les documents de planification ou l'adaptation des filières économiques....	18
i) Chantier n°1 : évolution des référentiels.....	18
ii) Chantier n°2 : accompagner l'adaptation des collectivités territoriales	19
iii) Chantier n°3 : accompagner l'adaptation de l'activité économique, en commençant par les secteurs les plus concernés.....	20
iv) Chantier transversal : résilience de la biodiversité	20
4. Annexe I - Tableau de correspondance entre scénarios du GIEC et niveaux de réchauffement	22
5. Annexe II – Cartes	23

1. Pourquoi et comment fixer une trajectoire de réchauffement de référence ?

1.1 Les effets du réchauffement climatique se font sentir dès maintenant

Au niveau mondial, sur la dernière décennie 2011-2020, le réchauffement climatique a atteint 1,1°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Cette hausse est déjà un changement majeur du climat : il n'avait pas fait aussi chaud sur Terre depuis 125 000 ans environ. Des modifications sont également constatées dans toutes les composantes du système climatique : la concentration en gaz carbonique dans l'atmosphère est la plus élevée depuis au moins 2 millions d'années, la montée du niveau des mers a atteint 20 cm en moyenne sur le globe et est la plus rapide depuis au moins 3 000 ans tandis que le recul des glaciers est sans précédent depuis au moins 2 000 ans.

Dans les travaux scientifiques, le réchauffement climatique est calculé comme une moyenne mondiale, comprenant le réchauffement de l'atmosphère à la surface au-dessus des océans et au-dessus des continents. Les océans se réchauffent moins vite que les terres du fait de l'inertie thermique des grandes quantités d'eau qu'ils contiennent. Le réchauffement au-dessus des continents est donc plus important. Ainsi, **en France métropolitaine, le réchauffement climatique a déjà atteint 1,7°C par rapport à l'ère pré-industrielle sur la dernière décennie**, dont 1,5°C depuis les années 1960, avec une hausse plus forte l'été.

En France, le nombre de jours de vagues de chaleur a été multiplié par cinq, passant de 2 à 10 jours en moyenne annuelle entre 1960 et 2020. L'année 2022 a été à bien des égards une parfaite illustration des changements attendus avec le réchauffement climatique. Elle se classe de loin comme l'année la plus chaude observée en France depuis 1900, avec une température moyenne 3°C plus chaude que la température moyenne du début du 20^{ème} siècle.

L'été 2022 a été le deuxième été le plus chaud depuis 1900, avec 33 jours cumulés de vague de chaleur (un record depuis 1947). 3 vagues de chaleur se sont succédées, dont la plus précoce jamais enregistrée en juin.

La période de mai à août 2022, la plus chaude depuis 1900, aurait été pratiquement impossible dans un climat non réchauffé par les activités humaines – cette période estivale a été rendue environ 500 fois plus probable avec le changement climatique d'origine anthropique et de 1,5 à 1,9 degrés plus chaude.

Si le cumul annuel moyen de précipitation ne montre pas de tendance marquée depuis 1960 à l'échelle de la France, des différences sont visibles entre le Nord du pays qui connaît des tendances majoritaires à la hausse et le Sud, qui connaît des baisses générales. La variabilité des précipitations d'une année à l'autre constitue toutefois le signal dominant. La fréquence et l'intensité des événements pluvieux extrêmes se sont accentuées. Des pluies extrêmes plus intenses sont observées dans plusieurs régions avec des hausses jusqu'à +20% en Méditerranée, mais aussi en Bretagne, en région Centre et dans le Nord-Est de la France.

Le changement climatique renforce l'intensité et la durée des sécheresses des sols qui ont été multipliées par deux depuis les années 1960 au niveau national et par trois dans le Sud du pays.

Concernant la sécheresse des sols, l'année 2022 est également illustrative de conditions amenées à se reproduire de plus en plus souvent. Un record historique de sécheresse des sols s'est étendu de mi-juillet à mi-août 2022 et prolongé tout au long de l'automne dans les régions les plus méridionales. L'ensemble des composantes de la ressource en eau (débit des cours d'eau, niveau des nappes et des retenues) ont été fortement affectées par cet événement.

Cet état de sécheresse et les situations météorologiques rencontrées ont entraîné des feux de forêts d'une ampleur inégalée au 21^{ème} siècle, notamment dans le Sud-Ouest. Leur extension sur le territoire a aussi été inédite, atteignant la Bretagne, les Alpes du Nord ainsi notamment que le Jura.

Enfin, le changement climatique aura, et a déjà, un impact particulièrement fort sur les territoires ultra-marins, souvent plus exposés et disposant de moins de marges naturelles de résilience. Les impacts très concrets sont déjà visibles sur l'évolution des précipitations, la hausse du niveau de la mer, l'intensité des cyclones, les dégradations des écosystèmes naturels, ou encore les difficultés rencontrées par la pêche et par l'agriculture.

1.2 Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour limiter le réchauffement climatique est la priorité de l'action climatique

Afin de limiter les impacts du changement climatique, l'Accord de Paris signé en 2015 prévoit de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux pré-industriels et de poursuivre l'action menée pour limiter cette élévation à 1,5 °C.

L'origine humaine du changement climatique ne fait plus aucun doute : ce sont nos émissions de gaz à effet de serre qui font augmenter la température sur Terre. Pour stabiliser le réchauffement climatique, il faut donc au minimum arriver à la « neutralité carbone » à échéance désormais rapprochée, c'est-à-dire ne pas émettre plus de gaz carbonique que ce que nous sommes capables d'absorber par des actions humaines visant notamment à renforcer les puits de carbone (sols, forêts, produits bois, zones humides...).

La France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Afin d'y parvenir, le code de l'énergie fixe un objectif de division de nos émissions de gaz à effet de serre par un facteur supérieur à six entre 1990 et 2050.

La deuxième Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) adoptée en 2020 détaille la feuille de route de la France pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et réduire l'empreinte carbone¹ de la consommation des Français. La SNBC donne des

¹ L'empreinte carbone représente la quantité de gaz à effet de serre induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation des ménages, des administrations publiques et des organismes à but non lucratif et les investissements), que les biens ou services consommés soient produits sur le territoire national ou importés. En tenant compte du contenu en gaz à effet de serre des importations, l'empreinte carbone permet d'apprécier

orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court et moyen termes à travers les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033. La France n'a jamais réduit aussi rapidement ses émissions de gaz à effet de serre que ces cinq dernières années. Ainsi, depuis 2017, la baisse a atteint 9,6 %.

L'ambition de la France s'inscrit également dans le cadre de l'engagement de l'Union européenne, traduit dans la « loi climat européenne » qui prévoit d'atteindre la neutralité climatique dans l'Union d'ici à 2050 au plus tard. Afin d'y parvenir, la loi climat européenne rehausse l'objectif intermédiaire 2030 de l'Union européenne en le passant de -40% brut à au moins -55% de réduction des émissions nettes (c'est-à-dire après déduction des absorptions par les puits de carbone) de gaz à effet de serre par rapport aux niveaux de 1990. Le rehaussement de cet objectif a conduit à l'adaptation de tout le cadre législatif énergie-climat de l'Union européenne permettant l'atteinte effective des objectifs climatiques dans les secteurs les plus importants de l'économie (paquet législatif européen dit « Fit for 55 »).

Afin de transposer cette nouvelle ambition climatique européenne dans le droit français, il est nécessaire de doubler le rythme de réduction des émissions françaises. L'objectif climatique français doit ainsi être ajusté pour passer d'une réduction brute de -40% en 2030 par rapport à 1990 à une réduction de -50% brute et de -55% nette sur la même période.

Dans ce contexte, la mise en œuvre de la SNBC actuelle sera accélérée et la SNBC est en cours de révision dans le cadre de la future Stratégie Française Energie-Climat. Cette stratégie concerne tous les secteurs économiques et engage l'ensemble des territoires afin de parvenir à une transition vers une économie bas-carbone et à respecter l'engagement climatique de la France.

Ces efforts d'atténuation du changement climatique restent plus que jamais nécessaires et sont à renforcer afin de tout faire pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris.

1.3 Mais tant que la neutralité carbone ne sera pas atteinte au niveau mondial, le climat continuera de se réchauffer et les impacts du réchauffement climatique s'aggraveront

Dans son dernier rapport publié le 20 mars 2023, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) montre que les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont continué à augmenter fortement entre 2010 et 2019. Les émissions ont ensuite baissé significativement en 2020 suite à la crise sanitaire mais elles ont déjà retrouvé en 2021 et 2022 des niveaux équivalents bien que la crise ait continué à limiter certaines activités. En conséquence, **le climat va**

les pressions sur le climat de la demande intérieure française quelle que soit l'origine géographique des produits consommés.

continuer à se réchauffer, et ce, jusqu'à ce que l'on atteigne la neutralité carbone. Les impacts du changement climatique vont continuer à s'aggraver au fur et à mesure du réchauffement mondial, chaque fraction de réchauffement ayant un effet significatif. Cela concerne notamment les extrêmes de températures, l'intensité des pluies extrêmes², la sévérité des sécheresses, l'augmentation en fréquence et l'intensité des événements climatiques rares. Par ailleurs, la fonte des glaciers et la hausse du niveau des mers se poursuivront pendant plusieurs siècles.

Le changement climatique impactera également la santé humaine (augmentation des maladies vectorielles transmises par les moustiques, hausse de la mortalité liée aux vagues de chaleur, augmentation des maladies respiratoires et cardiovasculaire, allergies, maladies animales et humaines, y compris les zoonoses, apparaissant dans de nouvelles zones ...), en sus de ses impacts sur l'accès à l'eau et à l'alimentation, et sur la recrudescence des événements extrêmes avec les risques de décès associés.

Que ce soit dans le monde ou en France, la plupart des secteurs seront touchés et certains le seront très gravement. En parallèle de nos efforts pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre, il est donc nécessaire de s'adapter au changement climatique, c'est-à-dire se préparer et anticiper les risques qui y sont liés.

1.4 Le climat futur est directement dépendant des émissions au niveau mondial. Il est nécessaire de se fixer un objectif d'adaptation qui intègre l'incertitude sur le niveau des émissions futures

Afin d'identifier les impacts futurs du changement climatique et les risques associés sur notre territoire et de définir les actions qui devront être mises en place pour les anticiper et les minimiser, il est nécessaire de savoir à quoi ressemblera le climat de la France à l'avenir. Les impacts apparaîtront et s'aggraveront au fur et à mesure que la température augmentera. Il s'agit donc de planifier en amont les efforts plus ou moins rapides qui devront être faits.

Du fait de la longue durée de vie de certains gaz à effet de serre dans l'atmosphère, le climat à horizon 2050 est déjà globalement connu. Au-delà, le climat sera déterminé par les futures émissions mondiales de gaz à effet de serre. Pour le moyen et long terme, il faut donc prendre des décisions dans un contexte d'incertitude de l'évolution du climat.

Pour assurer la cohérence des actions d'adaptation au changement climatique et avancer de manière coordonnée, il est proposé d'avoir un référentiel commun, pour tous les secteurs et territoires de notre pays : à quel climat doit-on se préparer à quel horizon temporel ?

² Le GIEC considère le plus souvent comme extrêmes les précipitations quotidiennes maximales au cours d'une année. Ce résultat est considéré comme très probable sur la plupart des régions du monde.

Il y a quelques années encore, le GIEC décrivait les impacts à attendre du changement climatique à l'échelle régionale en fonction de scénarios d'évolution possible des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ou bien des émissions de ces gaz par les activités humaines. Ces scénarios permettent en effet d'alimenter des modèles qui produisent des projections climatiques et d'en déduire de nombreux impacts à des échelles mondiales ou régionales.

Depuis quelques années, les connaissances scientifiques ont progressé et il est désormais établi que les climats régionaux et leurs impacts dépendent essentiellement du niveau de réchauffement mondial atteint, c'est-à-dire de l'ampleur du changement climatique, et non pas de la vitesse de ce réchauffement. La hausse du niveau des mers et les risques associés (submersions...) font exception à ce constat car la hausse du niveau des mers présente une inertie importante et dépend également de la vitesse à laquelle se produit le réchauffement.

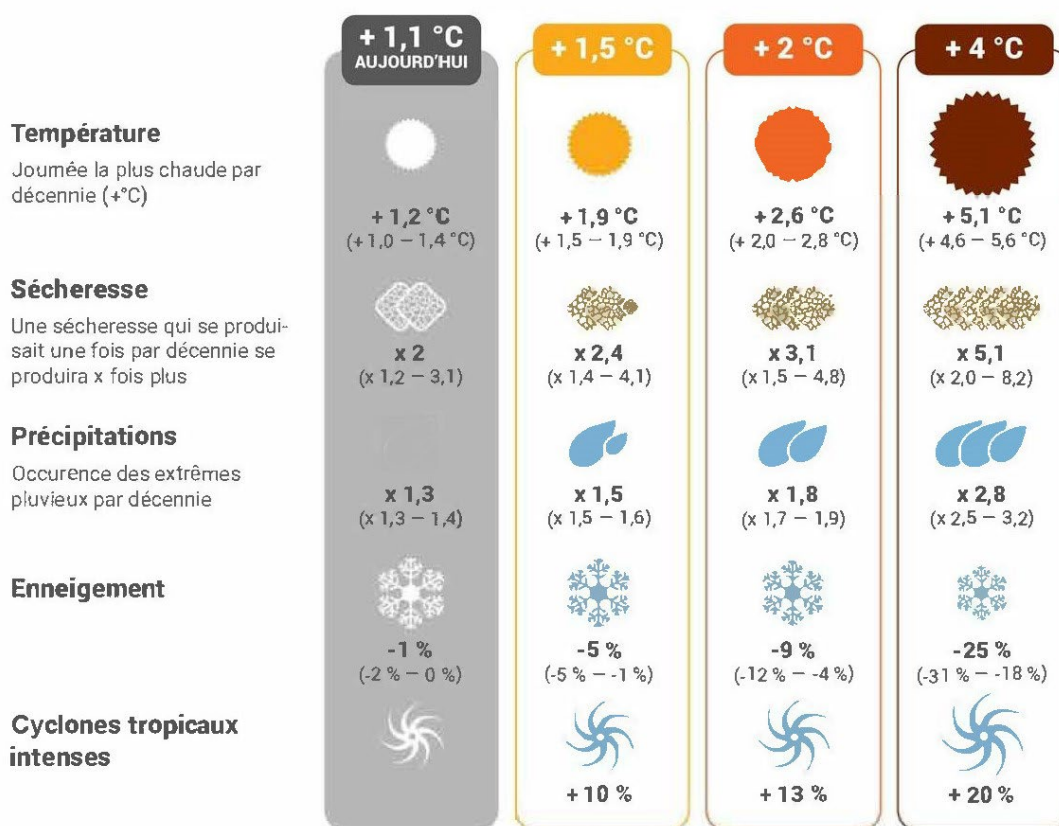
Fort de ce résultat, le GIEC présente désormais la plupart des impacts du changement climatique en fonction du niveau de réchauffement mondial qui serait atteint. Les valeurs les plus utilisées sont +1,5 °C, +2 °C, +3 °C et +4 °C par rapport à la température mondiale durant l'ère pré-industrielle, estimée comme la moyenne entre 1850 et 1900.

Cette présentation des impacts à attendre du changement climatique par rapport à un réchauffement mondial présente de nombreux avantages :

- il n'est plus nécessaire de choisir un scénario de concentration ou d'émissions, aux hypothèses sous-jacentes complexes, pour connaître les impacts auxquels s'adapter ;
- lorsque le GIEC met à jour tous les 7 ans en moyenne ces hypothèses, il crée un nouveau jeu de scénarios qui n'est pas parfaitement compatible avec le précédent. L'ancien jeu de scénarios devient alors très vite obsolète de même que les études menées précédemment avec celui-ci ;
- le GIEC n'associe aucune probabilité de réalisation à ses scénarios alors qu'il fournit désormais des estimations du réchauffement à attendre en fonction des politiques en place et des engagements des Etats, en lien notamment avec les objectifs de température de l'Accord de Paris qui sont eux aussi exprimés sous forme de niveau de réchauffement mondial ;
- le changement climatique est un phénomène mondial et partager un référentiel s'appuyant sur une élévation de la température moyenne mondiale permettra de débattre sur les mêmes bases que d'autres pays et d'adopter une démarche compréhensible par la communauté scientifique internationale ;
- il est beaucoup plus facile de communiquer sur les risques à attendre du changement climatique en fonction des niveaux de réchauffement qu'en fonction de scénarios d'émissions de GES, comme l'illustre la figure suivante publiée sur le site Internet de Météo-France et adaptée d'un des derniers rapports du GIEC. Les chiffres qui y sont donnés correspondent à des phénomènes observés et projetés en moyenne sur le globe.

CHAQUE DEGRÉ COMPTE : À QUOI S'ATTENDRE ?

Chaque fraction de degrés de réchauffement sur le globe a des conséquences importantes sur les extrêmes climatiques.



Infographie Météo-France, selon GIEC

Il est ensuite possible de déterminer les impacts locaux du changement climatique correspondant à un certain niveau de réchauffement mondial : évolution de la température moyenne, des températures maximales, des précipitations moyennes et des précipitations extrêmes, des feux de forêt, des sécheresses...

Question 1 :

La France doit-elle se doter d'une trajectoire de réchauffement de référence d'ici la fin du siècle pour l'adaptation de la France, tout en poursuivant ses efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en ligne avec les objectifs de l'Accord de Paris ?

2. Quels sont les deux scénarios de réchauffement envisagés ?

2.1 Le GIEC a estimé le réchauffement climatique futur en fonction des politiques en place et des engagements actuels des Etats

Dans ses derniers rapports, le GIEC ne donne pas les probabilités d'atteindre différents niveaux de réchauffement à différentes périodes mais il donne les informations suivantes :

- quel que soit le scénario d'émissions de gaz à effet de serre, le réchauffement mondial de 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle sera atteint dès le début des années 2030 et il se poursuivra jusqu'à l'atteinte de la neutralité carbone mondiale ;
- les scénarios qui limitent le réchauffement mondial à 2 °C avec des actions immédiates impliquent de très fortes réductions des émissions mondiales de gaz à effet de serre dès la décennie 2021-2030 (le GIEC n'a pas évalué les émissions constatées entre 2020 et 2022 mais nous constatons en ce début 2023 que la condition donnée par le GIEC n'a pas commencé à se réaliser) ;
- les engagements des Etats, exprimés dans leurs contributions nationales demandées par l'Accord de Paris et qui ont été annoncés avant octobre 2021, conduisent à un réchauffement mondial médian de 2,8 °C en 2100. Des annonces ont été faites depuis par certains Etats mais elles changent très peu cette projection ;
- les politiques mondiales en place fin 2020 conduisent à un réchauffement mondial médian de 3,2 °C en 2100 ;
- les scénarios à très fortes émissions sont devenus moins probables, mais ils ne peuvent pas être exclus. Des niveaux de réchauffement supérieurs à 4 °C peuvent résulter de scénarios d'émissions très élevées, mais ils peuvent également résulter de scénarios d'émissions plus faibles si la sensibilité du climat ou les rétroactions du cycle du carbone se révèlent plus élevées que la meilleure estimation actuelle.

Au vu des éléments fournis par le GIEC, deux scénarios de réchauffement sont présentés. Dans un scénario optimiste, le réchauffement mondial sera limité à 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle. Dans un scénario plus pessimiste, appelé « scénario pessimiste » dans le reste du document, intermédiaire entre les politiques actuellement en place et les engagements annoncés par les Etats, le réchauffement mondial continue d'augmenter pour se stabiliser à 3 °C en 2100.

2.2 A 1,5° C de réchauffement climatique mondial, de nombreux impacts seront déjà constatés en France métropolitaine

Dans un scénario de réchauffement mondial à 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, la hausse moyenne de la température annuelle sur la France métropolitaine s'élève à environ 2 °C par rapport à la période pré-industrielle.

i) Augmentation des températures

La température augmente à toutes les saisons et sur l'ensemble du territoire. Le réchauffement est plus fort en été.

Cette **augmentation de température** entraîne une hausse du nombre de jours de vagues de chaleur en été. Celui-ci reste en moyenne inférieur à 5 jours par an sur les côtes de la Manche et la façade Atlantique, mais atteint une dizaine de jours par an sur le reste du territoire. Le nombre de nuits tropicales (dont la température ne descend pas en-dessous de 20 °C), déjà autour de 20 à 40 jours dans les régions méditerranéennes, continue d'augmenter dans les plaines du Sud de la France. Elles apparaissent dans la moitié Nord où elles sont quasi inconnues aujourd'hui, et surviennent une dizaine de nuits par an en moyenne dans une large bande s'étendant des côtes vendéennes jusqu'aux frontières Nord-Est. Ces nuits tropicales, renforcées par l'effet d'îlot de chaleur urbain en ville, poseront la question du confort d'été dans les logements et les établissements de santé ou accueillant un public sensible.

ii) Précipitations et cycle de l'eau

Le **cumul annuel des précipitations** varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du 21^{ème} siècle. Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques n'indiquent que peu d'évolution du cumul annuel en moyenne sur la France métropolitaine. L'incertitude sur l'évolution des précipitations est grande et la confiance est faible sur le signe de l'évolution. Cette incertitude est à mettre en relation avec la position particulière de notre pays dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale, entre hausse des précipitations au Nord et baisse au Sud.

À l'échelle des saisons et conformément aux dernières conclusions du GIEC, certaines tendances se dégagent tout de même, avec des répercussions sur l'ensemble du cycle de l'eau. Il semblerait notamment que les précipitations pourraient augmenter en hiver. En montagne, de décembre à mars, le réchauffement se traduit par moins de précipitations sous forme de neige et plus sous forme de pluie.

En été, on s'attend à une baisse des précipitations, notamment dans la moitié Sud. La durée des épisodes de sécheresses météorologiques (absence de pluie) augmente. Les régions les plus concernées par ces évolutions sont le Sud et l'Ouest de la France, avec régulièrement des épisodes de 15 à 20 jours sans pluie et jusqu'à un mois sur le pourtour méditerranéen. Cette diminution des pluies en été s'ajoute à l'augmentation de l'évapotranspiration sous l'effet du réchauffement, menant à une intensification des sécheresses du sol et hydrologiques.

La baisse des précipitations sous forme de neige posera des problèmes de renouvellement des stocks d'eau, tandis que le contraste saisonnier marqué entre le niveau de précipitations l'hiver et l'été amplifiera l'inadéquation entre les besoins et les ressources en eau, que ce soit pour la production d'eau potable ou pour les

écosystèmes. Couplé à des températures plus élevées, ce manque d'eau impactera la production agricole et la production d'énergie.

iii) Effets territoriaux et sectoriels

Le réchauffement sera plus marqué sur les zones de montagne, et présente un contraste Sud-Est/Nord-Ouest, avec un réchauffement légèrement moindre de la Bretagne aux Hauts-de-France.

En montagne, la hausse des températures aura également des conséquences sur la stabilité de certains sols et parois, cimentés par le gel. Cette déstabilisation entraînera l'augmentation du nombre de glissements de terrains et d'effondrements rocheux.

En zones urbaines, l'alternance attendue de périodes de sécheresse et de fortes précipitations renforcera vraisemblablement le phénomène de retrait gonflement des argiles qui fragilise les maisons individuelles implantées sur des sols argileux. Les infrastructures de transport, les réseaux d'énergie, d'eau et de télécommunications seront également fragilisés.

iv) Impacts sur la biodiversité

Pour la biodiversité, un impact important du stress hydrique est anticipé, surtout en dessous de 1 000 m d'altitude, avec la disparition des essences les moins tolérantes à la sécheresse, cumulé avec les attaques d'insectes ou de pathogènes et les coups de vent sur les arbres fragilisés. Le changement dans la distribution spatiale des espèces sera renforcé.

2.3 A 3°C de réchauffement climatique mondial, les impacts s'aggraveront fortement en France métropolitaine

Dans le scénario de réchauffement mondial à 3 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, la hausse de la température annuelle en France métropolitaine s'élève à environ 4 °C par rapport à la période pré-industrielle.

i) Augmentation des températures

Le réchauffement est encore plus intense en été. Le nombre de jours de vagues de chaleur est en forte hausse sur tout le territoire. Cette évolution est exacerbée dans les régions actuellement les plus chaudes, notamment l'arc méditerranéen, le couloir rhodanien et la vallée de la Garonne. Sur ces régions, les vagues de chaleur et journées caniculaires pourront s'étaler sur des périodes supérieures à un ou deux mois en été.

L'ensemble du territoire est concerné par l'augmentation sensible du nombre de nuits tropicales. Seules les zones de montagne et le littoral de la Manche resteront quasi épargnés tandis que ces nuits tropicales pourront survenir 40 à 50 nuits par an dans la moitié Nord (autant que le maximum du littoral méditerranéen aujourd'hui), et plus de 90 nuits par an sur les zones les plus exposées, pourtour méditerranéen notamment.

ii) Précipitations et cycle de l'eau

Dans ce scénario et selon les dernières conclusions du GIEC, il est attendu une augmentation globale des pluies extrêmes. Pour la France, l'intensité des pluies extrêmes quotidiennes fortes pourrait augmenter, notamment sur une large moitié Nord tandis que les incertitudes sont plus importantes sur la moitié Sud. En l'absence d'estimations consolidées, ces évolutions sont à manipuler avec prudence. Les

évolutions décrites ici ne sont pas représentatives des épisodes méditerranéens pouvant dépasser souvent 150 mm de précipitations en un jour, et non représentées dans les projections climatiques actuellement disponibles.

Le contraste Nord-Sud de l'évolution du cumul annuel de précipitation est plus marqué dans ce scénario, avec une légère baisse sur la moitié Sud accentuée aux abords des Pyrénées et une légère hausse sur la moitié Nord, notamment vers les frontières Nord-Est. Comme dans le scénario optimiste, l'incertitude reste cependant forte sur le signe de l'évolution du cumul annuel (baisse ou hausse du cumul).

L'évolution attendue de la durée des épisodes de sécheresses météorologiques (absence ou faibles précipitations) est plus forte dans ce scénario. La moitié Sud et la façade Ouest du pays restent les régions les plus concernées par ces évolutions, avec des épisodes secs de plus d'un mois l'été.

Les sécheresses agricoles et hydrologiques deviendront extrêmement préoccupantes du fait de l'augmentation considérable de l'évapotranspiration, avec des conséquences très importantes sur l'agriculture, la forêt et la biodiversité.

Le stock de neige faiblira drastiquement au printemps dans les Pyrénées comme dans les Alpes, et les cours d'eau connaîtront des niveaux très bas en été. Les situations de pénurie d'eau se multiplieront. La quasi-totalité des glaciers français auront disparu.

A l'inverse, une augmentation de la fréquence des inondations pourrait impacter les choix d'aménagement du territoire, les capacités assurantielles, la sécurité des personnes et leur capacité à se déplacer.

iii) Effets territoriaux et sectoriels

A 3 °C de réchauffement climatique mondial, l'intensité et la fréquence des impacts du changement climatique vont fortement augmenter. Les bâtiments (logements, bureaux, établissements scolaires et de santé), les services et infrastructures de transport, les réseaux d'énergie, d'eau et de télécommunication devront être en capacité de continuer à fonctionner malgré de longs épisodes de fortes chaleurs.

La hausse du niveau des mers accélèrera le phénomène d'érosion du trait de côte et les submersions marines seront plus fréquentes, menaçant les infrastructures côtières (logements, infrastructures portuaires et touristiques...).

2.4 Impacts Outre-mer

Dans les régions Outre-mer, l'influence océanique atténue légèrement le réchauffement moyen. La correspondance entre les niveaux de réchauffement planétaire et de réchauffement local est différente de celle de la métropole et le réchauffement local est légèrement inférieur au réchauffement planétaire (Tableau 1). On s'attend tout de même à une hausse des températures, quelle que soit la saison, sur l'ensemble des territoires, entraînant une augmentation des journées chaudes et des nuits chaudes, plus marquée pour le scénario "pessimiste".

Pour les îles de l'Océan Indien (La Réunion et Mayotte), le cycle hydrologique est aussi modifié, avec une diminution des pluies au cœur de la saison sèche ainsi qu'un retard et raccourcissement de la saison des pluies. Aux Antilles, les contrastes géographiques sont marqués entre les différentes îles. On s'attend dans l'ensemble à une diminution des pluies avec un retard et un raccourcissement de la saison des pluies. Ces évolutions seront d'autant plus prononcées que le niveau de réchauffement sera élevé.

Les simulations climatiques et informations sur le climat futur disponibles sur les régions d’Outre-mer sont beaucoup plus limitées à ce jour qu’en métropole. Pour rattraper ce retard, Météo-France réalisera des simulations climatiques à échelle fine permettant de disposer de la description détaillée des deux scénarios de réchauffement dans un délai rallongé (environ 2 ans) ainsi que de développer des services climatiques adaptés aux enjeux et vulnérabilités des territoires.

	Scénario “Accord de Paris”	Scénario “pessimiste”
Martinique-Guadeloupe (référence Caraïbes)	• 1,3°C [1,1 ; 1,5]	• 2,5°C [2,3 ; 2,9]
Nouvelle Calédonie- Polynésie (référence Océan Pacifique Sud)	• 0,9°C [0,7 ; 1,1]	• 1,9 °C [1,6 ; 2,1]
La Réunion-Mayotte (référence Madagascar)	• 1,3°C [1,1 ; 1,5]	• 2,6°C [2,3 ; 2,8]
Guyane (Référence Nord de l’Amérique du Sud)	• 1,7°C [1,3 ; 2,2]	• 3,5°C [2,8 ; 4,2]

Hausse moyenne de la température annuelle pour chacun des scénarios “Accord de Paris” et “pessimiste”. Les chiffres sont extraits de l’Atlas interactif du GIEC (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information>). Les zones géographiques correspondent aux régions de référence du groupe de travail I du GIEC. Elles couvrent, pour certaines, de larges zones océaniques non limitées aux îles.

2.5 La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France pourrait s'appuyer sur le scénario plus pessimiste

Comme le montre la figure ci-dessous, on ne peut pas affirmer que le monde s'est placé sur une trajectoire permettant de ne pas dépasser 1,5 °C de réchauffement global par rapport à l'ère pré-industrielle. En effet, si les émissions françaises sont en baisse et que la France s'est engagée dans une trajectoire de neutralité carbone en 2050, les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont continué à augmenter fortement entre 2010 et 2019. Après une baisse significative en 2020 suite à la crise sanitaire, elles ont retrouvé en 2021 et 2022 des niveaux équivalents, voire supérieurs à 2019. Or, pour respecter l'objectif de l'Accord de Paris de limiter le réchauffement climatique mondial à 1,5°C par rapport à l'ère pré-industrielle, il aurait fallu que les émissions mondiales de gaz à effet de serre aient déjà commencé à diminuer.

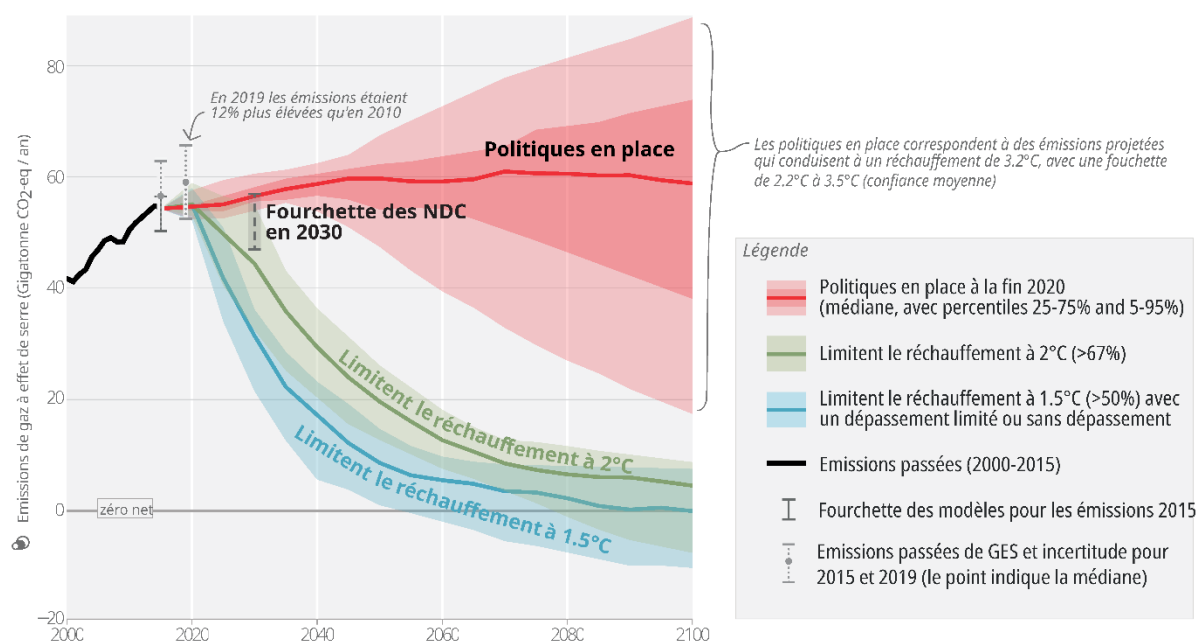


Figure adaptée de la Figure 5 du résumé pour décideurs du Rapport de Synthèse du GIEC (IPCC, 2023). La fourchette des émissions NDC en 2030 correspond aux engagements des Etats pris avant octobre 2021. Les émissions estimées en 2021 et 2022 n'ont pas été évaluées par le GIEC. D'après plusieurs sources, elles ont retrouvé des niveaux équivalents à ceux de 2019 après la baisse d'environ 5% observée en 2020 durant le pic de la crise sanitaire liée au COVID-19.

Compte-tenu des difficultés à stabiliser puis réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre, ce qui est indispensable pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris, et afin de s'assurer que les Français soient bien protégés des impacts du changement climatique, il est proposé que la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France soit basée sur l'hypothèse plus pessimiste. Il s'agirait ainsi de s'adapter progressivement à un niveau de réchauffement mondial de 1,5 °C en 2030, 2 °C en 2050 et 3 °C en 2100 par rapport à l'ère pré-industrielle, soit un

niveau de réchauffement France métropolitaine d'environ 2 °C en 2030, 2,7 °C en 2050 et 4 °C en 2100.

Question 2 :

Que pensez-vous d'une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France (TRACC) dont les niveaux de réchauffement de référence seraient : +1,5°C en 2030, +2°C en 2050 et +3°C en 2100 au niveau mondial, soit un niveau de réchauffement France métropolitaine de +2° en 2030, +2,7°C en 2050 et +4°C en 2100 par rapport à l'ère pré-industrielle ?

3. La TRACC et après : comment la TRACC pourrait être utilisée au niveau national, dans les territoires, et par les secteurs économiques ?

La fixation d'une trajectoire commune de réchauffement de référence est la première étape pour définir et mettre en œuvre une stratégie d'adaptation au changement climatique. Des études de vulnérabilité devront d'abord être menées au niveau national et local pour identifier de manière plus précise l'étendue des conséquences à attendre en France pour les différents niveaux de réchauffement de la TRACC, y compris lors d'événements peu probables mais à forts impacts. Il s'agira ensuite de définir collectivement le niveau de protection que l'on souhaite atteindre. Par exemple, quelle route, jugée d'importance capitale pour un territoire, devra être protégée à tout prix ? Quelle route devra être déplacée ? Pourra-t-on accepter qu'elle soit inondée une ou plusieurs fois par an ? Des priorités d'action, tenant compte des vulnérabilités identifiées, de la faisabilité technique et financière des mesures d'adaptation disponibles, du risque résiduel acceptable seront ainsi définies, en tenant compte des inégalités sociales. Il s'agira notamment de faire les choix pertinents entre des actions préventives, permettant d'éviter les effets négatifs causés par l'évolution du climat, et les actions curatives, ayant pour but de réparer les dégâts causés par le changement climatique une fois qu'ils sont survenus.

3.1 Des outils sont mis à la disposition des différents acteurs pour identifier les conséquences locales du changement climatique

Les acteurs de l'adaptation au changement climatique peuvent s'appuyer sur un ensemble de services climatiques mettant à leur disposition les différentes données climatiques de référence à l'échelle nationale et locale et permettant de les exploiter pour l'aide à la décision. Ces projections climatiques locales sont d'ores et déjà disponibles gratuitement.

Ainsi, le [Portail DRIAS](#) « les futurs du climat » propose depuis 2012 un accès libre et gratuit aux données des projections climatiques régionalisées ajustées sur la France, avec une maille de 8 km * 8 km. Cette action résulte d'une approche multi-partenaires (Météo-France, IPSL, Cerfacs), soutenue par le Ministère de la Transition Ecologique et

de la Cohésion des Territoires. Ce site est organisé autour de trois espaces distincts qui permettent aux usagers de s'approprier progressivement les données disponibles sur le portail. L'espace dit 'Découverte' permet ainsi une découverte interactive des projections climatiques via de la visualisation cartographique, en choisissant différents critères de sélection, les modèles, les scénarios d'émission, les variables/indicateurs, les horizons temporels. Les données sont téléchargeables gratuitement dans l'espace dit 'Données et produits'.

Le [Portail DRIAS-Eau](#), construit selon les principes du portail DRIAS, répond à la demande des gestionnaires de l'eau de pouvoir accéder facilement aux données de simulations hydrologiques sur leurs bassins (résultats du projet national Explore 2) afin de prendre en compte le changement climatique, notamment dans leurs Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ce portail s'adresse également aux élus locaux, bureaux d'étude et professionnels d'une activité en rapport avec la gestion de l'eau.

Outil de vulgarisation, l'[application Climat HD](#) donne accès à des informations simples sur le changement climatique à l'échelle régionale : graphiques et messages clés pour prendre la mesure des évolutions en cours et à venir. Elle permet de visualiser les évolutions du climat passées et futures à l'échelle nationale et pour les régions françaises. Elle est alimentée par des observations pour le climat passé et par les projections climatiques menées par Météo-France et l'ensemble de la communauté scientifique internationale pour le climat futur. Climat HD intègre des données issues du portail DRIAS.

L'[application Climadiag Commune](#) a été mise au point par Météo-France avec l'objectif de mettre à disposition un diagnostic simple d'évolution du climat à l'horizon 2050 à l'échelle de son territoire. Cette application propose ainsi un accès direct et instantané aux principales évolutions attendues pour une commune ou intercommunalité à l'horizon du milieu du siècle. Les données utilisées sont issues du portail DRIAS (sélection de quelques indicateurs climatiques) et bénéficient de modes de visualisation simplifiés.

Les différents services climatiques précités devront être progressivement mis à jour afin d'intégrer les niveaux de réchauffement de la TRACC comme hypothèses de calcul pour mettre à disposition des collectivités locales, des entreprises et du grand public des outils simples et faciles d'utilisation.

En premier lieu, les données climatiques et informations de référence sur la TRACC seront accessibles sur le portail DRIAS à l'horizon de la fin d'année 2023. Ces jeux de données à haute résolution spatiale (8 km) seront libres d'accès au téléchargement sous forme de données quotidiennes représentatives du climat moyen (température, précipitation et autres variables) correspondant aux niveaux de réchauffement retenus. Ces données seront complétées par différents indicateurs représentatifs notamment des extrêmes climatiques attendus pour ces références. Des cartes téléchargeables et zoomables à l'échelle régionale ou départementale seront proposées ainsi qu'un ensemble d'informations décrivant les jeux de données mis à disposition, les diagnostics associés et les retours d'expérience de leur utilisation.

Les données de référence de la TRACC seront aussi déclinées en 2024 sur le portail DRIAS_Eau à travers l'ensemble des simulations hydrologiques produites par le projet Explore 2, tant pour des variables de surface telles que l'humidité du sol ou l'équivalent

en eau du manteau neigeux que pour la ressource en eau souterraine (niveaux des nappes) ou les eaux de surface (débits).

Les données de référence de la TRACC auront également vocation à être prises en compte par des services comme Climadiag Commune.

Un travail similaire va être lancé par le BRGM pour déterminer le niveau de la mer pour les côtes françaises pour les différents niveaux de réchauffement et horizons temporels de la TRACC. Les processus océaniques et géodynamiques plus locaux pouvant affecter la justesse de ces projections seront décrits, ainsi que l'état des connaissances sur le sujet. Les résultats de ces travaux devraient être disponibles à l'automne et seront mis gratuitement à la disposition du public.

Ces données permettront aux différents acteurs locaux d'estimer les impacts attendus du changement climatique sur leur territoire.

3.2 Plusieurs chantiers seront à mener pour décliner la TRACC, en particulier la mise à jour des référentiels techniques, des normes et des réglementations climato-sensibles, son intégration dans les documents de planification ou l'adaptation des filières économiques

i) Chantier n°1 : évolution des référentiels

De très nombreux secteurs d'activités s'appuient sur des référentiels, des normes ou des réglementations techniques permettant de spécifier le cadre à respecter pour exercer leurs pratiques, construire, gérer et entretenir leurs réseaux, infrastructures, matériels. Beaucoup de ces référentiels ont une composante climatique, c'est-à-dire qu'ils spécifient les conditions climatiques dans lesquelles doivent pouvoir fonctionner nominalement les matériels, les infrastructures ou les processus contribuant à ces activités. Il peut s'agir par exemple de plages de température extérieure, d'intensité de précipitation, de force de vent, de débit d'une rivière, de poids de la neige sur les toits, de niveau de la mer ou de hauteur des vagues. On trouve ces référentiels et réglementations techniques à composante climatique notamment pour les secteurs suivants : bâtiment, urbanisme, transports, production et transport d'énergie, réseaux et infrastructures, prévention des risques naturels.

Dans le passé, ces référentiels et réglementations techniques étaient établis sur la base de la climatologie locale, déduite des données climatiques observées ou analysées sur une période idéalement des 30 dernières années. Les effets du changement climatique étant désormais clairement visibles, il n'est plus raisonnable de s'appuyer uniquement sur des référentiels et réglementations ne tenant pas compte du changement climatique déjà constaté, ni même des changements futurs pour les activités s'appuyant sur des infrastructures ou des matériels de longue durée de vie. Par exemple, les travaux du GIEC indiquent que, à l'échelle mondiale, pour chaque degré de réchauffement, l'intensité des pluies extrêmes augmente d'environ 7%. A titre d'illustration, s'adapter à + 3°C de réchauffement mondial impliquerait donc que tous les réseaux pluviaux soient conçus de manière à évacuer environ 20% de pluie en plus que sous le climat passé.

Faire évoluer, pour tenir compte du climat futur, l'ensemble des référentiels, normes et réglementations techniques qui ont une composante climatique serait une mesure particulièrement efficace pour garantir une adaptation au changement climatique systématique et pertinente d'un nombre considérable de secteurs, y compris pour les activités les plus essentielles. Cette évolution devra tenir compte de la durée de vie des pratiques, réseaux, infrastructures et matériels concernés et des impacts associés aux niveaux de réchauffement de la TRACC. Elle devra être également adaptée en tant que de besoin aux spécificités des Outre-mer pour prendre en compte les éventuels enjeux de rattrapage.

Cela concernerait à la fois des réglementations d'application obligatoire et des normes. Des travaux par secteur seront donc nécessaires pour définir, en concertation avec les parties prenantes, le niveau de protection à atteindre et selon quel calendrier, en prenant en compte les dimensions de faisabilité technique, économique, etc. Cette évolution ne se bornera pas à la mise à jour des variables climatiques mentionnées dans les référentiels en fonction de leur évolution conformément à la TRACC, mais nécessitera aussi de réinterroger la pertinence même des variables climatiques utilisées dans les référentiels concernés.

Pour les infrastructures les plus critiques, par exemple nécessaires pour l'accès des secours au territoire en cas de crise, l'approvisionnement en énergie du territoire, la desserte et l'approvisionnement des territoires insulaires, le niveau de prise en compte des phénomènes peu probables mais à fort impact, tels que des changements importants dans les précipitations, des changements brusques de la circulation océanique ou un effondrement de calottes glaciaires (qui entraînerait une élévation beaucoup plus importante et plus rapide du niveau de la mer) devra être particulièrement étudié. Les interdépendances entre les infrastructures devront également être prises en compte.

ii) Chantier n°2 : accompagner l'adaptation des collectivités territoriales

Au niveau local, les collectivités sont en première ligne pour mettre en œuvre les actions d'adaptation au changement climatique qui permettront d'améliorer la résilience de leur territoire tout en créant des emplois locaux. L'adaptation est donc un volet obligatoire des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) et des plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) pour les territoires métropolitains et des schémas régionaux d'aménagement (SAR) des territoires ultramarins. Les études de vulnérabilité préalables à l'élaboration de ces documents devront prendre la TRACC comme hypothèse d'entrée d'évolution du climat.

La TRACC serait également intégrée dans les autres documents de planification encadrant l'action des collectivités territoriales ayant une composante climatique (SCoT, PLUi, SDAGE...). L'accompagnement devra être adapté aux capacités de mise en œuvre des collectivités, en métropole comme en outre-mer.

Le changement climatique aura des conséquences très différentes selon les territoires et les activités économiques concernées mais ses impacts seront partout majeurs. Swiss-Re anticipe ainsi une baisse du produit intérieur brut (PIB) de la France qui pourrait atteindre 13,1% à +3° C de réchauffement mondial. Du côté des assurances, les dégâts pourraient augmenter de 30% à horizon 2050. S'agissant de l'agriculture, des pertes de récolte de 7,4% pour le blé et de 9,5% pour l'orge sont attendues en

2050. Pour la forêt, la perte de rendement est évaluée entre 4,6 % à 11,6% pour le pin. Sur le réseau routier, les rénovations rendues nécessaires par les dégâts causés par le changement climatique entraîneraient un surcoût de 5%, soit 22 Mds€ d'ici 2050.

iii) Chantier n°3 : accompagner l'adaptation de l'activité économique, en commençant par les secteurs les plus concernés

Afin d'enclencher une réelle dynamique d'adaptation de l'économie française, il est proposé, dans un premier temps, de lancer des études de vulnérabilité au changement climatique dans chaque secteur (transport, bâtiment, énergie, télécommunications, agriculture, forêt...), sur la base de la TRACC. Dans un deuxième temps, une fois ces vulnérabilités bien identifiées, il sera possible d'élaborer des plans d'adaptation au changement climatique pour ces secteurs, qui devront prendre en compte, notamment, le fait que les impacts ne découleront pas seulement de l'évolution du climat local immédiat, mais également des conséquences indirectes/éloignées, sur les chaînes d'approvisionnement, etc.

La TRACC devrait également servir d'hypothèse de référence pour l'élaboration des plans de continuité d'activité. Elle pourra aussi être utilisée pour les outils et démarches de diagnostic individuels des entreprises. Enfin, elle pourra être prise en compte dans les travaux d'évaluation macro-économiques, afin d'anticiper les effets du changement climatique dans ces analyses.

iv) Chantier transversal : résilience de la biodiversité

Selon le rapport de la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), le changement d'usage des terres (pour les milieux terrestres) et l'exploitation des ressources naturelles (pour les milieux marins) constituent la première pression s'exerçant sur la biodiversité. Cependant, dans un contexte où les émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas, le changement climatique pourrait devenir la première pression sur la biodiversité dans les prochaines décennies.

Victime du changement climatique, la biodiversité est également une source de solutions pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter au changement climatique. La mise en œuvre de la TRACC, en particulier pour les trois chantiers précités, devra donc porter une attention particulière à la préservation des écosystèmes et de la biodiversité face au dérèglement climatique.

Question 3 :

Quels outils et quel accompagnement technique et financier devraient être mis à la disposition des collectivités, des acteurs économiques et du public pour qu'ils puissent prendre en compte les impacts envisagés dans le futur du réchauffement climatique ?

Estimez-vous que la mise à jour des normes, référentiels et réglementations techniques serait une action efficace à mener pour décliner la TRACC ? Quels seraient les points clés à respecter dans cette action ? Voyez-vous des obstacles possibles à l'adaptation des référentiels techniques (technologiques, juridiques, financiers, organisationnels...) ?

Quelles sont vos attentes par rapport aux modalités de concertation pour la définition collective des niveaux de protection à atteindre ?

Comment intégrer au niveau local la TRACC dans les plans d'actions des collectivités locales ?

Comment la TRACC peut être un outil pour adapter les filières économiques au réchauffement climatique ?

4. Annexe I - Tableau de correspondance entre scénarios du GIEC et niveaux de réchauffement

Dans le rapport de son Groupe de Travail 1 publié en 2021, le GIEC a décrit dans le tableau ci-dessous les niveaux de réchauffement mondial simulés pour ses 5 scénarios et pour 3 échéances à court, moyen et long termes. Pour chaque échéance, les « meilleures estimations » et les fourchettes de valeurs très probables, correspondant à l'intervalle de confiance 90%, sont calculées sur les 3 périodes de 20 ans indiquées dans le tableau.

Scénarios	Court terme, 2021–2040		Moyen terme, 2041–2060		Long terme, 2081–2100	
	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)
SSP1-1.9	1,5	1,2 to 1,7	1,6	1,2 to 2,0	1,4	1,0 to 1,8
SSP1-2.6	1,5	1,2 to 1,8	1,7	1,3 to 2,2	1,8	1,3 to 2,4
SSP2-4.5	1,5	1,2 to 1,8	2,0	1,6 to 2,5	2,7	2,1 to 3,5
SSP3-7.0	1,5	1,2 to 1,8	2,1	1,7 to 2,6	3,6	2,8 to 4,6
SSP5-8.5	1,6	1,3 to 1,9	2,4	1,9 to 3,0	4,4	3,3 to 5,7

Le GIEC présente ainsi ces scénarios dans le résumé pour décideurs du Groupe de Travail 1 : la réponse du climat à cinq scénarios illustratifs qui couvrent l'éventail des évolutions futures possibles des facteurs anthropiques du changement climatique disponibles dans la littérature scientifique a été évaluée. Ces scénarios débutent en 2015 et incluent des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) élevées et très élevées (SSP3-7.0 et SSP5-8.5), avec des émissions de CO₂ atteignant près du double des niveaux actuels d'ici à 2100 et 2050, respectivement, des scénarios d'émissions de GES intermédiaires (SSP2-4.5) avec des émissions de CO₂ qui restent proches des niveaux actuels jusqu'au milieu du siècle, et des scénarios d'émissions très basses et basses de GES, avec des émissions de CO₂ diminuant jusqu'à des émissions nettes égales à zéro vers ou après 2050, suivies de niveaux variables d'émissions nettes négatives de CO₂ (SSP1-1.9 et SSP1-2.6), comme l'illustre la figure 4 de son résumé pour décideurs.

Il n'y a pas de correspondance parfaite entre ce nouveau jeu de scénarios SSPx-y avec la génération précédente de scénarios RCPy développée il y a près d'une quinzaine d'années. Les hypothèses sous-jacentes sont plus riches dans les scénarios récents et sont donc différentes des précédents. Certains de ces scénarios présentent cependant un même niveau de forçage radiatif en 2100 d'une génération à l'autre, donné en W/m² par le chiffre « y » à la fin du nom du scénario. C'est le cas des RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5 mais les SSP1-1.9 et SSP3-7.0 n'avaient pas d'équivalent en termes de forçage radiatif dans la génération des RCP, et le scénario RCP 6.0 n'a pas d'équivalent dans la génération des scénarios SSP.

5. Annexe II – Cartes

Les impacts sur la France du scénario "Accord de Paris" sont illustrés en s'appuyant sur des indicateurs issus du jeu de données DRIAS-2020 avec un scénario de réchauffement national de +1,3°C [0,9°C;1,9°C] par rapport à la référence 1976-2005, cohérent avec un réchauffement de +2°C par rapport à l'ère pré-industrielle.

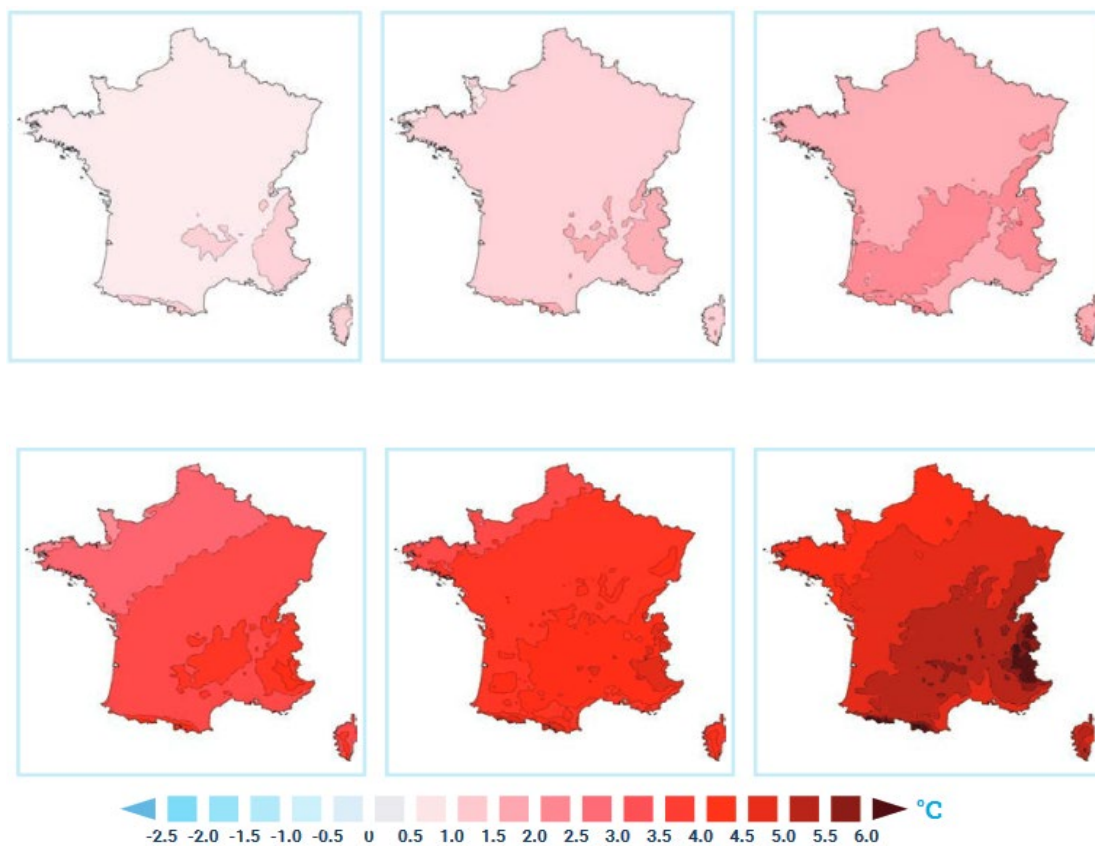
Le scénario "pessimiste" est illustré avec un scénario de réchauffement national de +3,9°C [3,2°C;4,7°C] par rapport à la référence 1976-2005, soit un peu plus que +4°C par rapport à l'ère-pré industrielle.

Toutes les cartes sont présentées en anomalie par rapport à la référence 1976-2005.

Elles sont produites à partir d'un ensemble de projections climatiques, ce qui permet de décrire le champ des possibles en encadrant la valeur médiane par une fourchette correspondant à un intervalle de confiance à 90%.

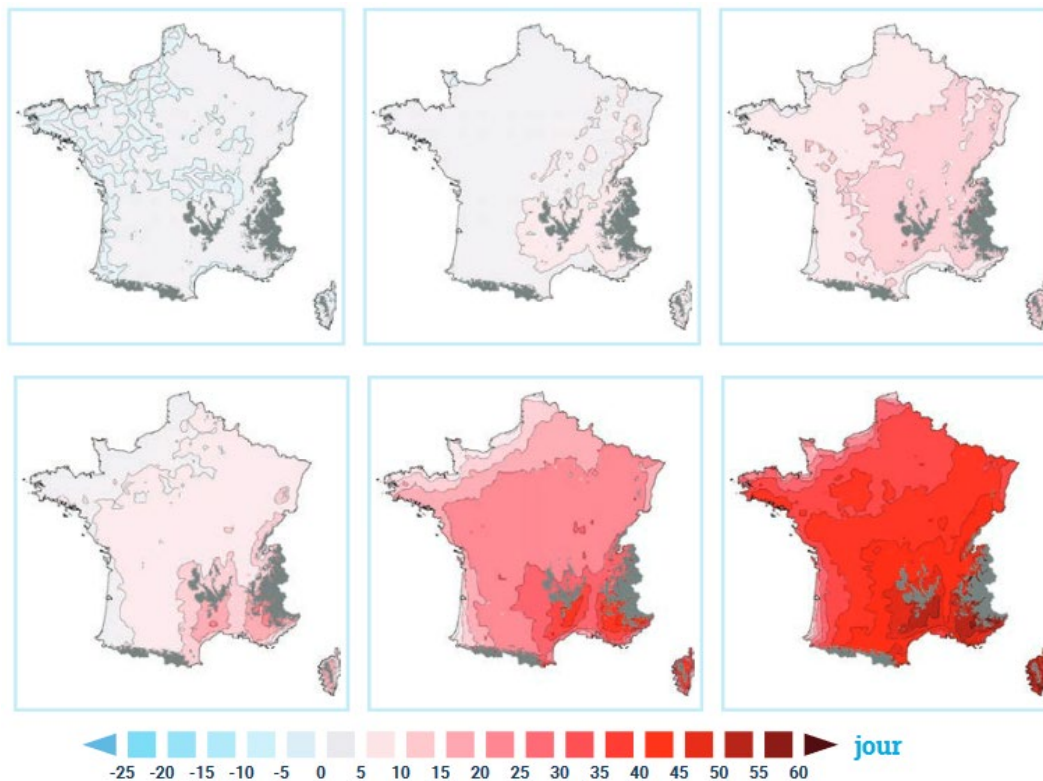
A ce stade, seules les données pour la Métropole sont disponibles, mais un travail complémentaire pour les territoires ultra-marins sera effectué.

Température moyenne annuelle



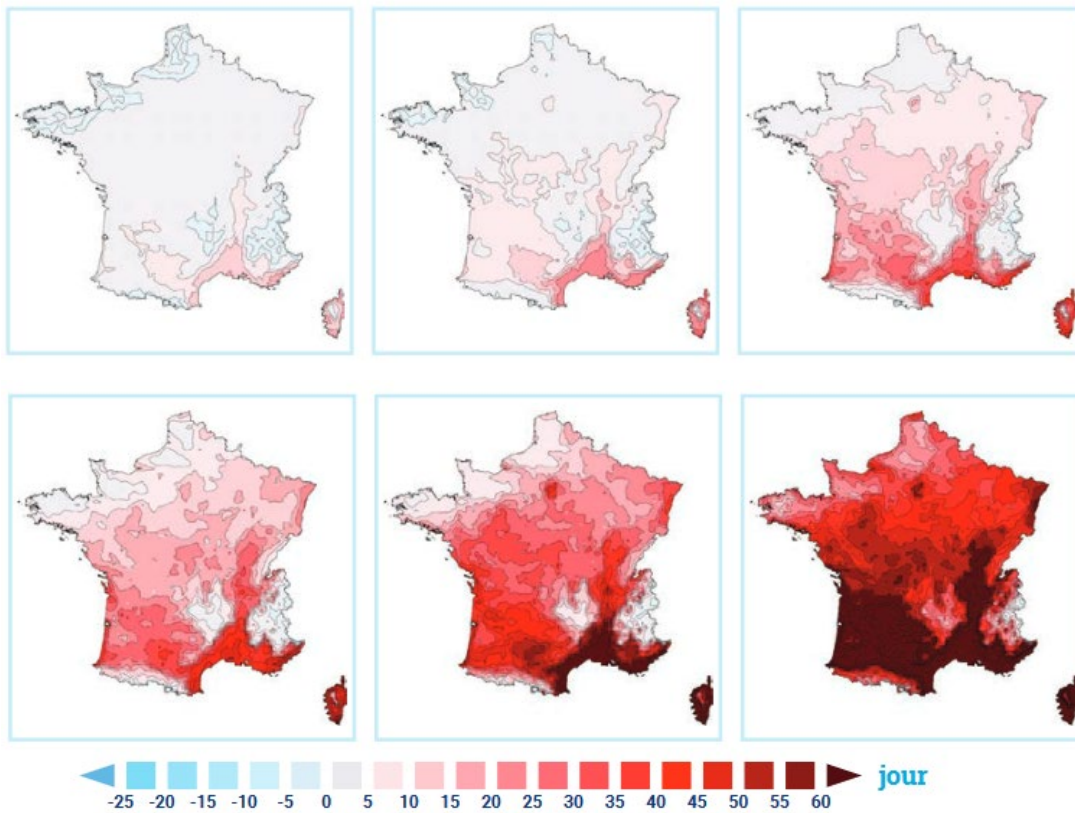
Cartes des écarts de température moyenne annuelle pour les scénarios « Accord de Paris » (en haut) et « pessimiste » (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite) de l'ensemble des projections.

Nombre de jours de vagues de chaleur



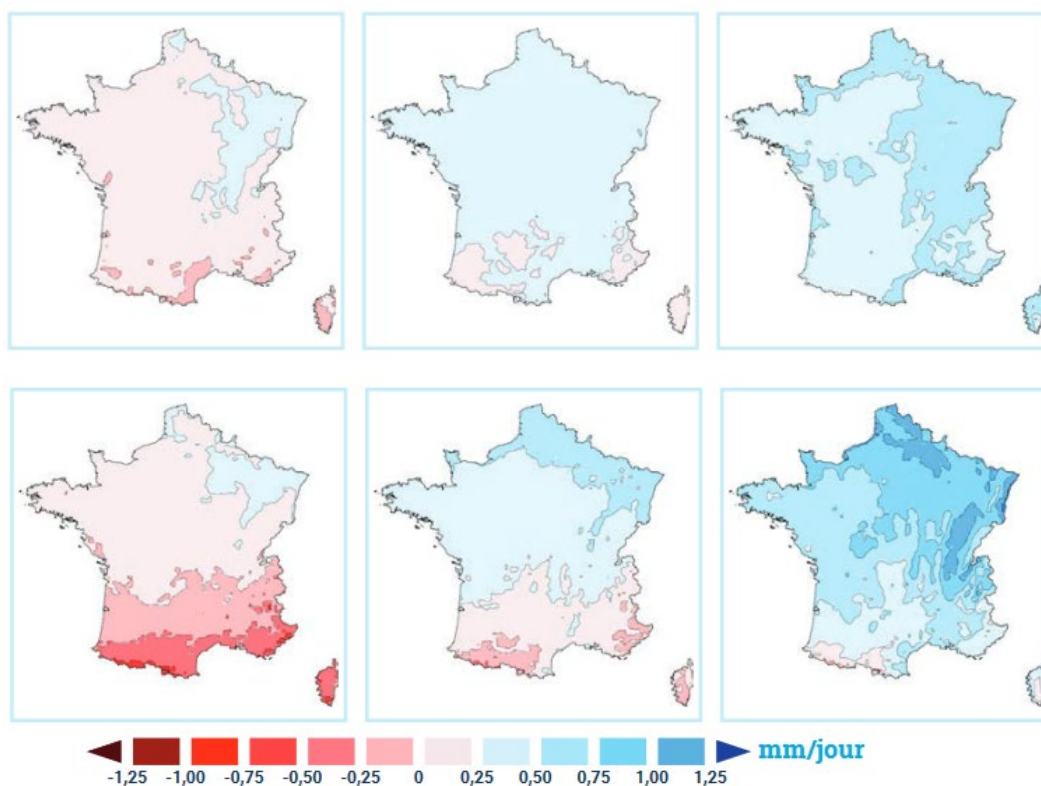
Cartes des écarts de nombre de jours de vagues de chaleur (nombre de jours des évènements anormalement chauds [anomalie de +5 °C] durant au moins 5 jours consécutifs) pour les scénarios "Accord de Paris" (en haut) et "pessimiste" (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite). En gris, les zones de relief au-dessus de 1 000m pour lesquelles l'indicateur n'est pas pertinent.

Nombre de nuits tropicales



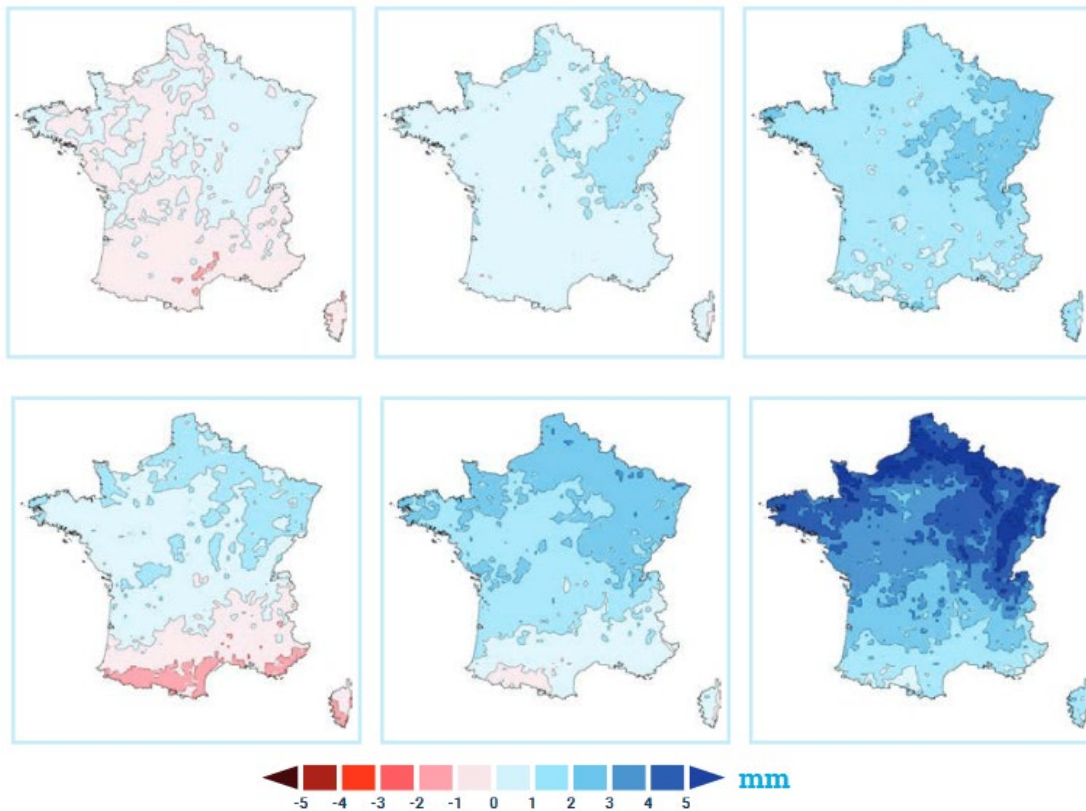
Cartes des écarts de nombre de nuits tropicales (température minimale supérieure à 20°C) pour les scénarios "Accord de Paris" (en haut) et "pessimiste" (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite).

Cumul annuel de précipitations



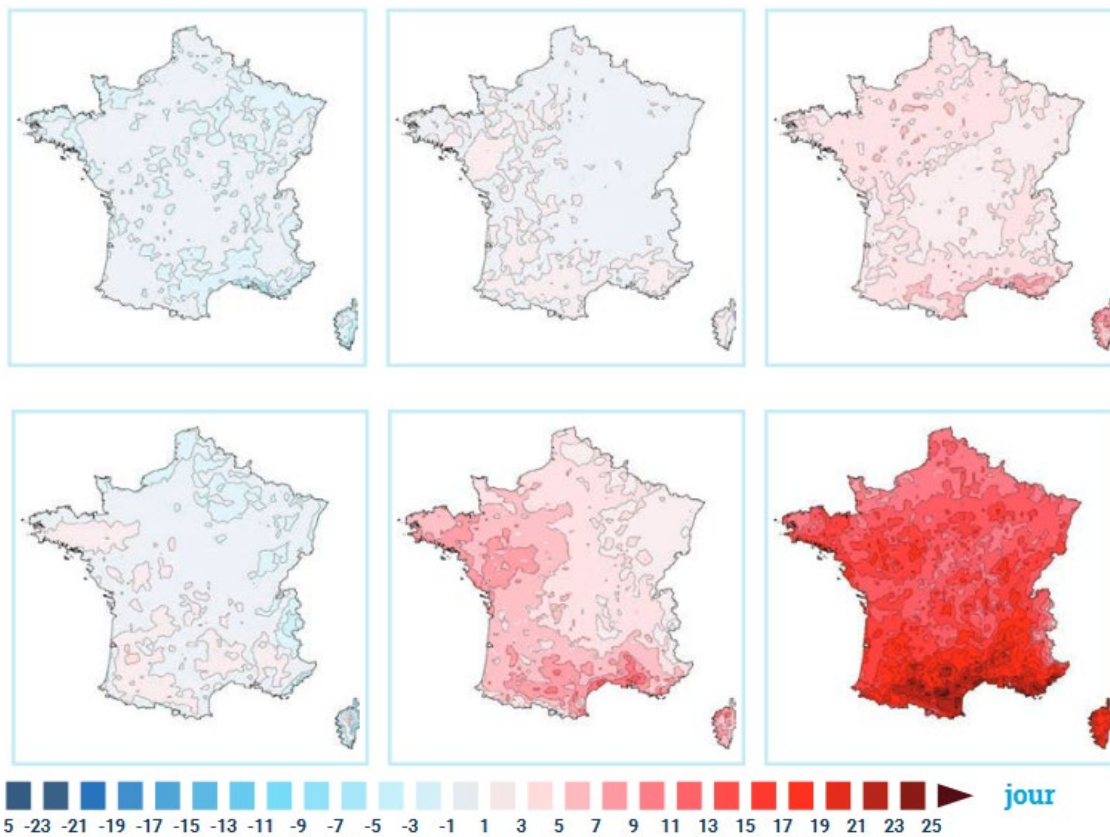
Cartes des écarts de cumul annuel de précipitation pour les scénarios "Accord de Paris" (en haut) et "pessimiste" (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite).

Intensité de pluies quotidiennes fortes



Cartes des écarts de l'intensité des pluies quotidiennes fortes (centile 99 du cumul quotidien de précipitation) pour les scénarios "Accord de Paris" (en haut) et "pessimiste" (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite).

Durée des sécheresses météorologiques estivales



Cartes des écarts de la durée des sécheresse (maximum de nombre de jours sans pluie consécutifs) en été pour les scénarios "Accord de Paris" (en haut) et "pessimiste" (en bas) : enveloppes basses (à gauche), médianes (au centre) et enveloppes hautes (à droite).



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*