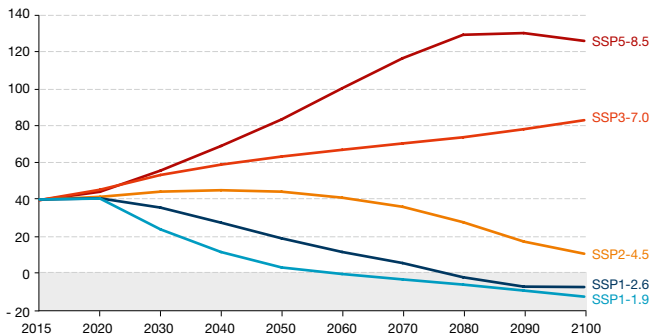


# Scénarios et projections climatiques

## PROJECTIONS DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> SUIVANT LES CINQ SCÉNARIOS DU GIEC

Dioxyde de carbone, en Gt par an



Note : les derniers nombres (1.9, 2.6, 4.5, 7.0 et 8.5) nommant chaque trajectoire correspondent aux forçages radiatifs induits à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, exprimés en W/m<sup>2</sup>.

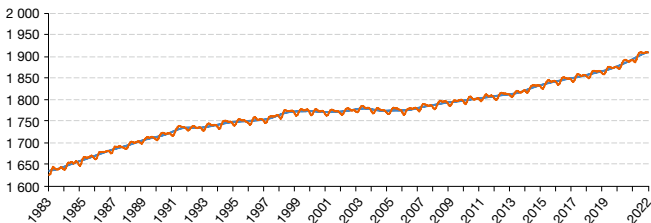
Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

Le Giec a publié son premier rapport (*First Assessment Report*) en 1990. Le premier volume de son sixième rapport (AR6) est paru en août 2021. À chaque publication, le Giec communique des projections climatiques fondées sur des hypothèses de concentration de GES et présente l'état des connaissances scientifiques sur le changement climatique.

Un ensemble de base de cinq scénarios fondés sur les trajectoires socioéconomiques partagées (SSP) est utilisé de manière cohérente dans le 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation du Giec (AR6). Ces scénarios déclinent plusieurs trajectoires d'émissions de GES, allant de faibles avec atténuation du changement climatique à élevées. Ainsi, le scénario SSP1-2.6 correspondrait à un développement durable qui limiterait l'élévation de la température à 1,8 °C à la fin du siècle. Le pire scénario (SSP5-8.5) conduirait à une élévation de 4,4 °C.

## LE MÉTHANE (CH<sub>4</sub>), DEUXIÈME COMPOSANT MAJEUR DES GAZ À EFFET DE SERRE

### La concentration atmosphérique du méthane depuis 1983



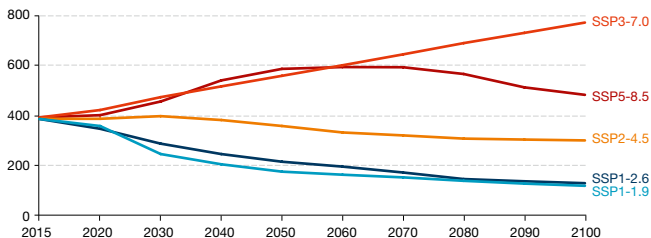
Note : moyennes mensuelles de prélèvements d'air sur les surfaces marines du globe.

Source : National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA, 2022

La concentration atmosphérique du méthane en mai 2022 est de 1,909 ppm (estimation préliminaire de la NOAA), environ 200 fois moindre que celle du CO<sub>2</sub>. Cependant, son pouvoir de réchauffement global (PRG, voir glossaire) est 84 fois plus élevé que celui du CO<sub>2</sub> pendant les 20 premières années suivant son émission. Plus d'un quart du réchauffement global depuis la période préindustrielle pourrait lui être attribué. L'accroissement des émissions de méthane accélère ces dernières années, y compris pendant la pandémie de Covid-19.

### PROJECTIONS DES ÉMISSIONS DE CH<sub>4</sub> SUIVANT LES CINQ SCÉNARIOS DU GIEC

Méthane, en Mt par an

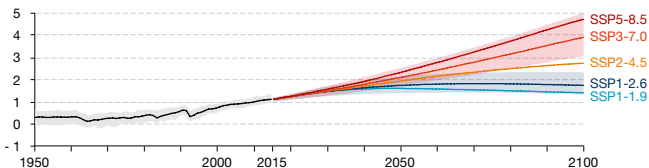


Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

## ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES ET NIVEAU DES MERS SUIVANT LES CINQ SCÉNARIOS DU GIEC

### Projection de la variation de température moyenne mondiale par rapport à la période 1850-1900

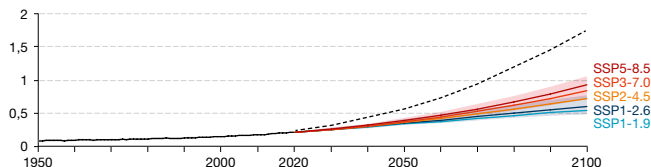
En °C



Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

### Projection de la hausse moyenne du niveau des mers par rapport à 1900

En mètres



Note : les lignes pleines montrent les projections médianes. Les régions ombrées montrent les plages probables pour SSP1-2.6 et SSP3-7.0. La courbe pointillée (83<sup>e</sup> percentile) indique un impact maximal, quoique faiblement probable, du scénario SSP5-8.5 sur le niveau des mers.

Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

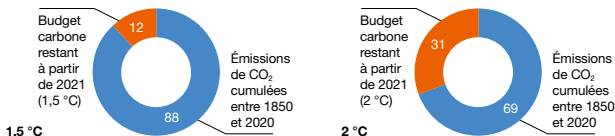
Les principaux facteurs d'élévation du niveau des mers (voir p. 14) sont la dilatation thermique des océans et la fonte de réservoirs terrestres de glace (glaciers, calottes polaires, etc.). À l'horizon 2100, le niveau moyen des mers et des océans augmenterait par rapport à la moyenne de 1995-2014 de 0,28 à 0,55 m suivant le scénario de développement durable (SSP1-2.6) et de 0,63 à 1,02 m selon le pire scénario (SSP5-8.5). L'augmentation du niveau des mers sera probablement à l'origine de fortes migrations de populations, puisque plus d'un milliard de personnes vivent dans des basses terres côtières (inférieures à 10 mètres d'élévation).

## BUDGETS CARBONE ET HAUSSE DE LA TEMPÉRATURE

Le budget carbone restant correspond à une quantité maximale d'émissions de CO<sub>2</sub> pour laquelle il y a une probabilité raisonnable d'éviter la hausse moyenne des températures au-dessus d'un certain niveau. Seules les trajectoires les plus ambitieuses en matière d'efforts pour l'atténuation du changement climatique (SSP1-1.9 et SSP1-2.6) pourraient permettre de limiter la hausse des températures respectivement à 1,5 °C et 2 °C à l'horizon 2100. En 2021, l'ONU a évalué que les engagements pris par les parties de l'Accord de Paris placent le monde sur la SSP2-4.5 ; celle-ci est associée à une hausse de la température d'ici 2100 comprise entre 2 et 2,9 °C par rapport à la période 1850-1900.

### Budget carbone restant permettant de limiter à 1,5 °C et 2 °C la hausse moyenne des températures

En %



Note : les valeurs sont exprimées en pourcentage du budget carbone total depuis l'ère préindustrielle, obtenu en comparant les émissions cumulées entre 1850 et 2021 (Friedlingstein et al., 2022) au budget carbone restant à partir de 2019 (Giec, 2021). Les budgets carbone sont donnés avec une probabilité de 67 % de respecter l'objectif climatique associé (1,5 °C ou 2 °C). Les échelles d'incertitude concernant les budgets carbone sont élevées, de l'ordre de  $\pm 3,7$  Gt CO<sub>2</sub>. Elles proviennent notamment des incertitudes concernant l'évolution et l'impact des gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub>, les réactions du système climatique à l'augmentation des émissions cumulées et du forçage radiatif, et les réactions du système Terre à l'augmentation des températures.

Sources : I4CE, à partir de Friedlingstein et al., Global Carbon Budget 2021, 2022 ; Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2021

Pour limiter à 2 °C l'augmentation moyenne des températures par rapport à l'ère préindustrielle avec une probabilité de 67 %, le budget carbone restant à partir de 2021 est de 1 075 Gt CO<sub>2</sub>, et de seulement 325 Gt CO<sub>2</sub> pour limiter l'augmentation à 1,5 °C (Giec, 2021). Si les émissions de CO<sub>2</sub> continuent de croître à ce rythme, le budget carbone restant qui permettrait avec deux chances sur trois de limiter la hausse des températures à 2 °C sera épuisé avant 2050. Pour limiter la hausse à 1,5 °C, il sera épuisé d'ici les dix prochaines années seulement (Giec, 2022).

## CONSÉQUENCES POUR LE MONDE

### Impacts observés du changement climatique sur les écosystèmes

Écosystème	Changement dans la structure des écosystèmes			Déplacement de l'aire de répartition des espèces		
	Terrestre	Eau douce	Océan	Terrestre	Eau douce	Océan
Monde	●	●	●	●	●	●
Europe	●	●	●	●	●	●
Région méditerranéenne	●	○	●	●	●	●
Forêts tropicales	●	○	×	●	○	×
Régions montagneuses	●	●	×	●	●	×
Hauts lieux de biodiversité	●	○	●	●	○	●

Confiance dans l'attribution au changement climatique :

● Haut ● Moyen ● Faible ○ Insuffisant × Sans objet

Note : degré de confiance dans le rôle du changement climatique sur les changements observés sur les écosystèmes à partir d'une revue de la littérature scientifique.

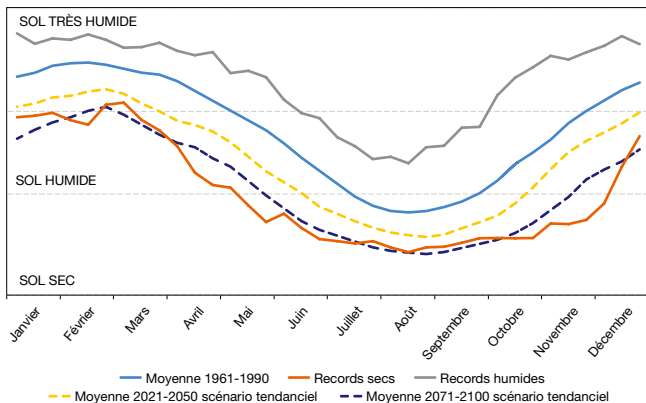
Source : Giec, 6<sup>e</sup> rapport, 2022

Le changement climatique a modifié les écosystèmes marins, terrestres et d'eau douce dans le monde entier. Il a provoqué la disparition d'espèces locales, l'augmentation des maladies et des épisodes de mortalité massive de plantes et d'animaux. Des événements climatiques extrêmes génèrent des conditions au-delà desquelles de nombreuses espèces ne sont plus adaptées. Ils se produisent sur tous les continents, avec de graves impacts. Les impacts les plus graves se retrouvent parmi les espèces et les écosystèmes les plus sensibles au climat. Les effets du climat sur les écosystèmes ont également entraîné des pertes économiques et de moyens de subsistance mesurables, et modifié les pratiques culturelles et les activités de loisirs dans le monde entier.

## CONSÉQUENCES POUR LA FRANCE

### Cycle annuel d'humidité du sol

Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution correspondant à la trajectoire actuelle)



Source : Climat HD, Météo-France

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la France entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI<sup>e</sup> siècle (selon un scénario correspondant à la trajectoire actuelle) annonce un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide se réduit dans les mêmes proportions. L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait ainsi correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.