

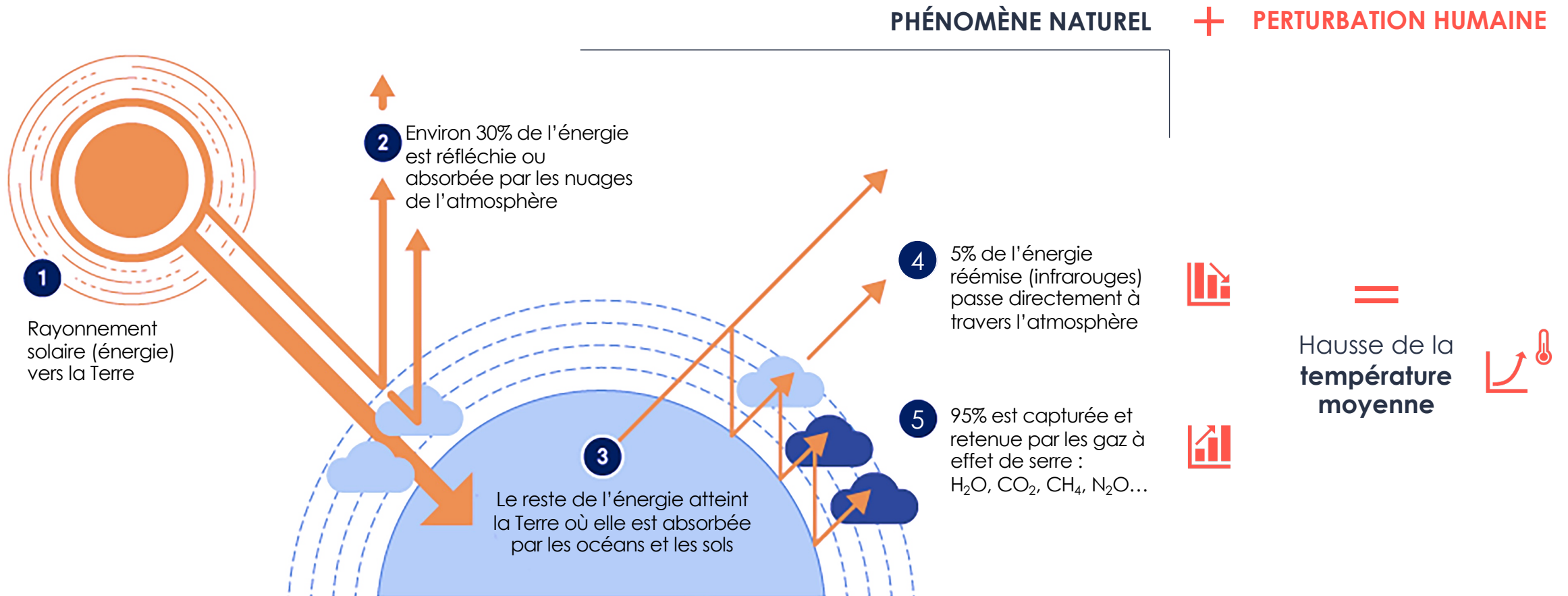
16 novembre 2023

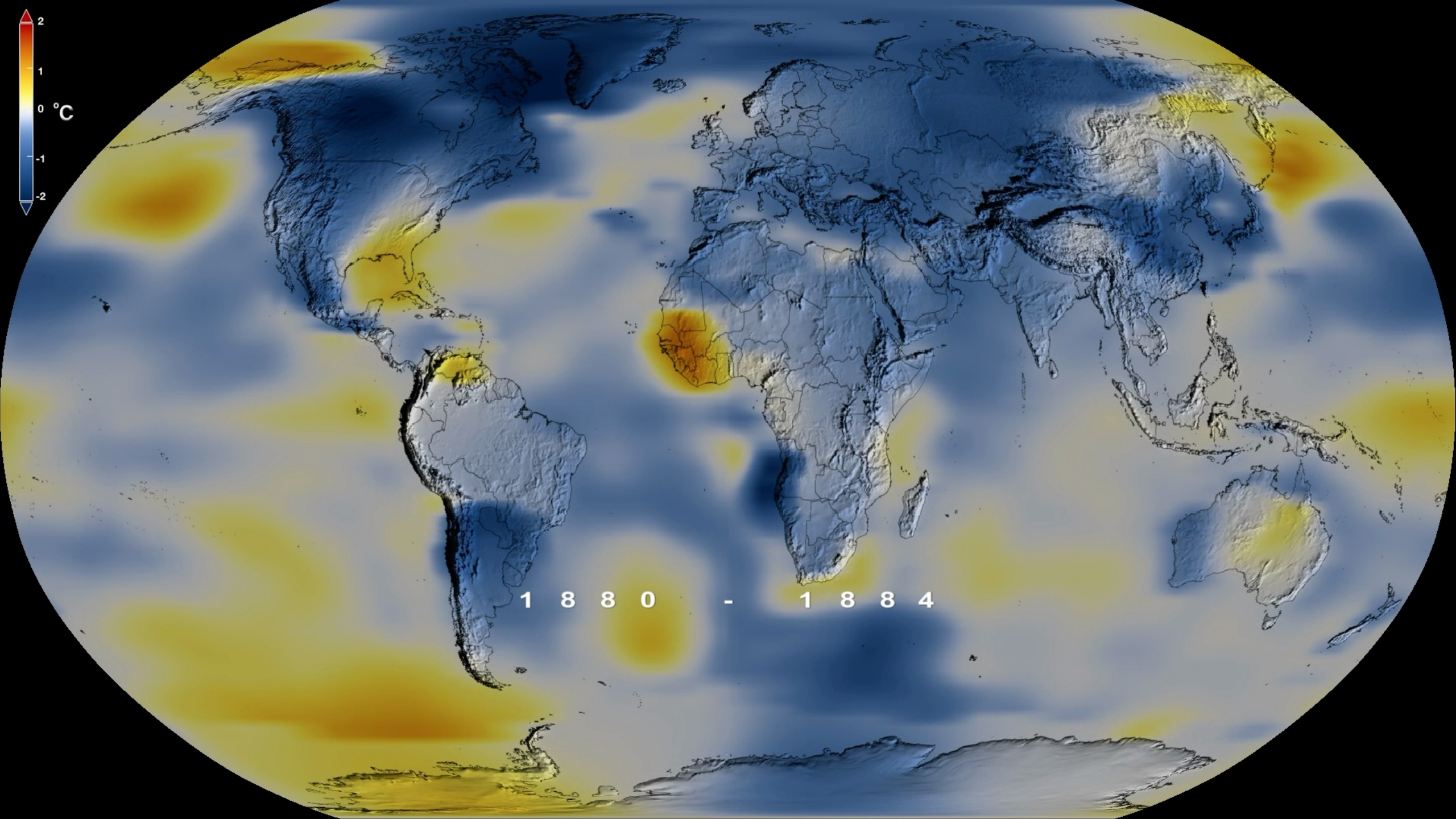
Le changement climatique, quelles perspectives pour les prochaines années ?

Maxime Aboukrat | Consultant sénior

Le changement climatique, de quoi parle-t-on ?

Le changement climatique est lié à une **modification de l'effet de serre naturel**, due à un **déséquilibre de la concentration de GES** dans l'atmosphère





1 8 8 0 - 1 8 8 4

Quelles réactions face au changement climatique ?

1

L'ATTÉNUATION

= Travailler à **réduire les émissions de GES** dans l'atmosphère afin de limiter les effets du changement climatique.



&

2

L'ADAPTATION

= **Comprendre les changements futurs et s'y préparer** pour devenir résilient au changement climatique



→ Pendant cette présentation, on va se concentrer sur le sujet de **l'adaptation au changement climatique**

Le changement climatique, un ensemble de changements déjà en cours, et d'autres à venir

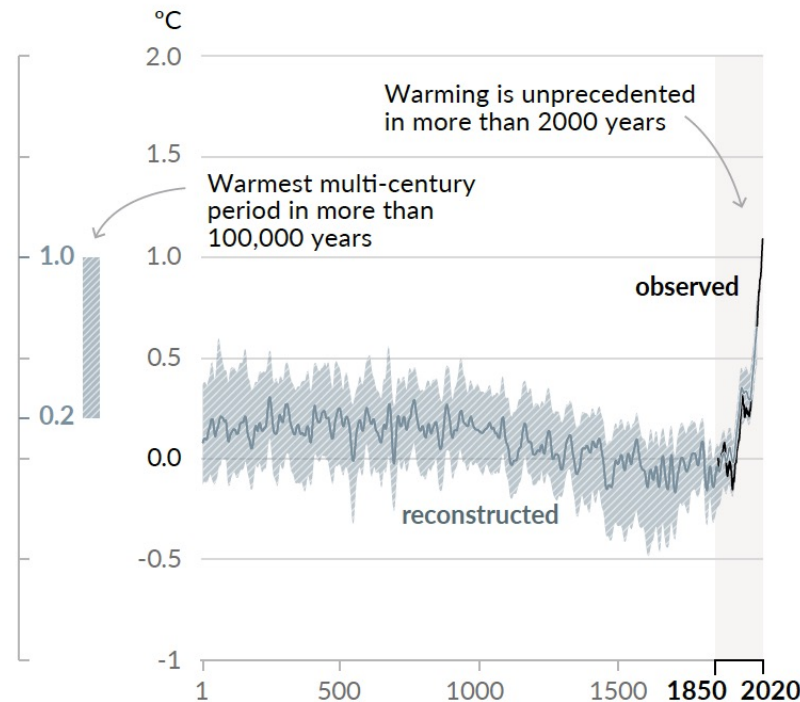
→ Évolution de la température moyenne terrestre par rapport à la période préindustrielle

Depuis l'ère
préindustrielle (~ 1880),
les émissions de CO_2 ont
été **multipliées par**
40

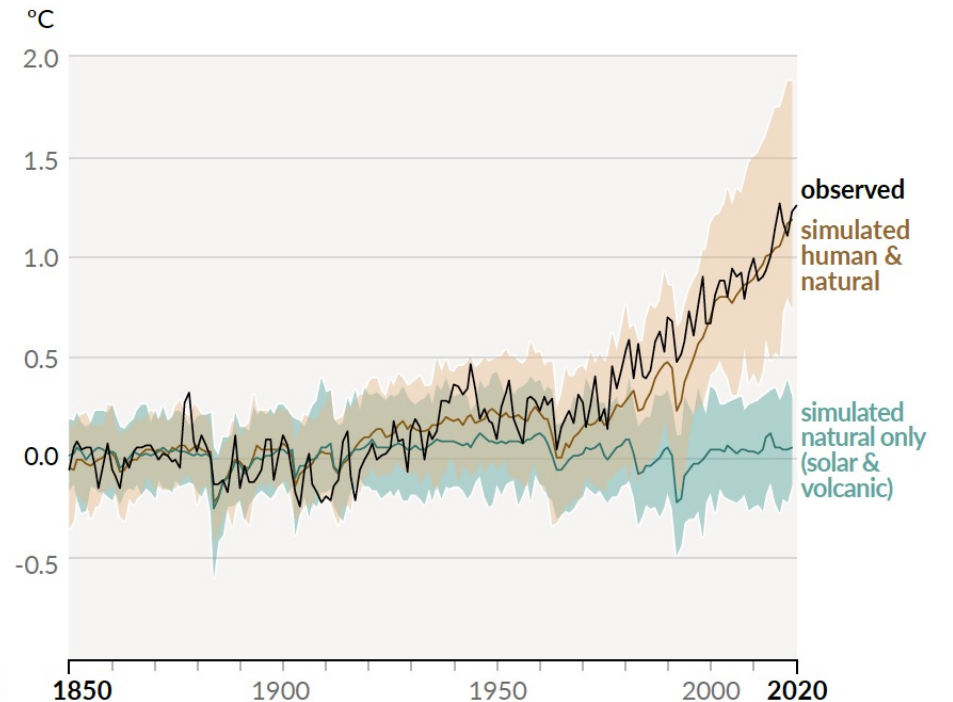


Par rapport à l'ère
préindustrielle (~ 1880), la
terre s'est déjà
réchauffée de
+ 1,1 °C

a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)



b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



Comment se préparer aux changements à venir ?

Etudier les scénarios d'évolution du climat



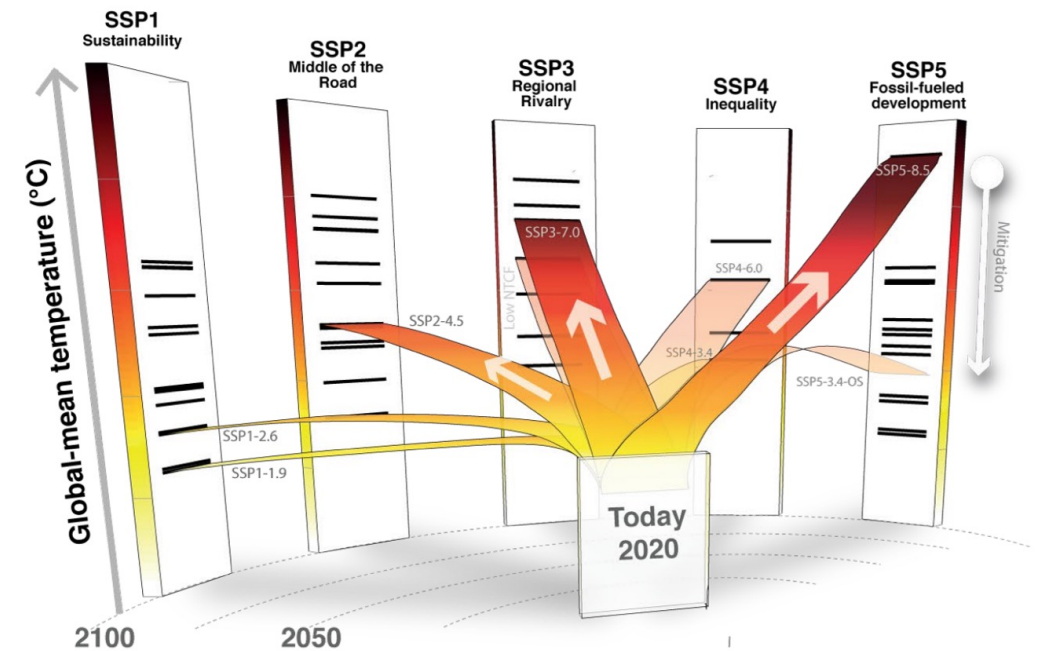
Pour s'adapter, on a besoin de **comprendre et de connaître les changements futurs**



Pour autant, il est **impossible de prédire le futur**, et la direction que prendront les différentes sociétés de la planète.

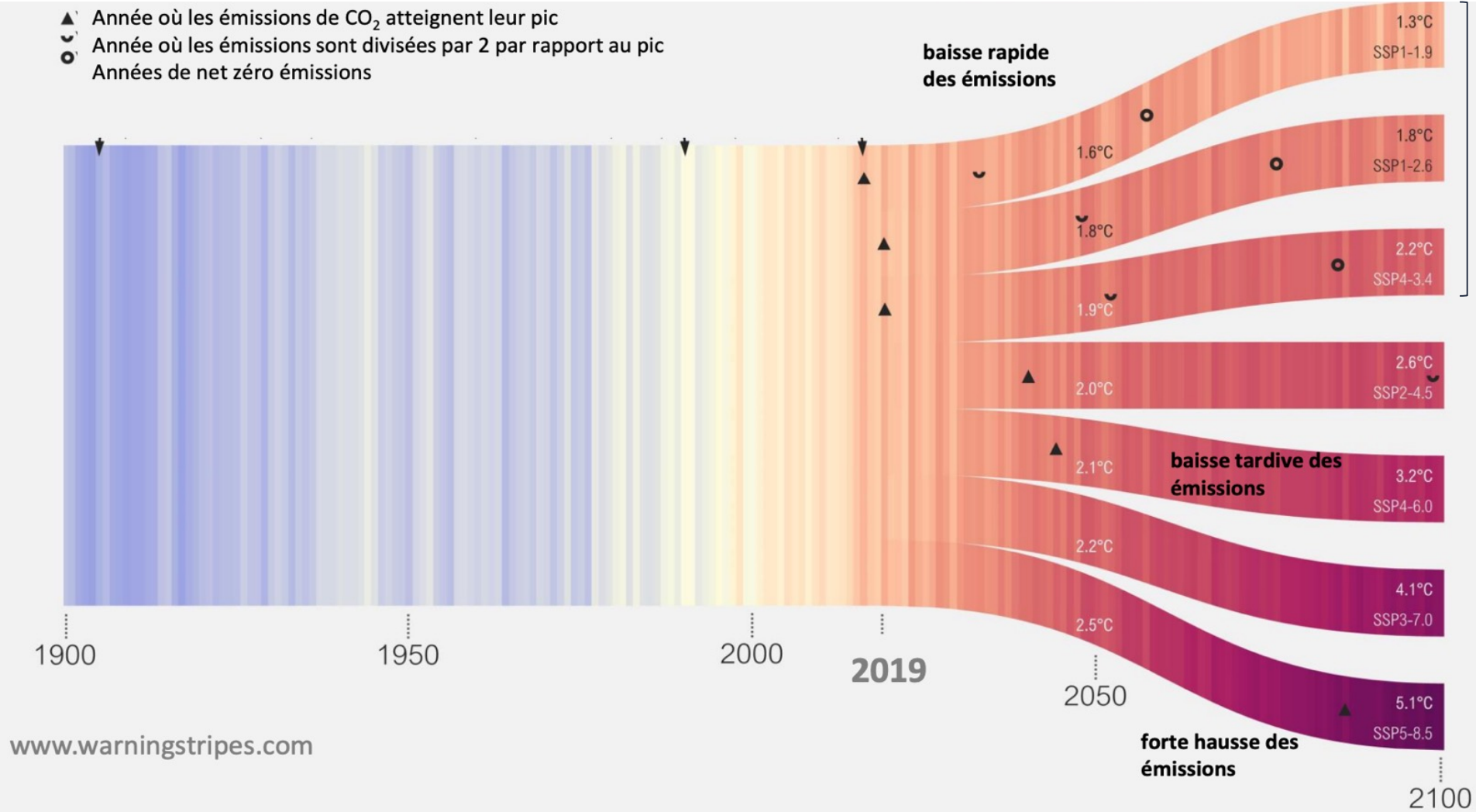
Comment faire ?

Étudier différents **scénarios futurs** d'évolution des émissions de GES et donc d'évolution du climat



Comment se préparer aux changements à venir ?

Etudier les scénarios d'évolution du climat



Seuls les trois premiers scénarios respectent l'Accord de Paris

Plus un scénario est pessimiste, plus il représente une déformation importante du climat et donc un risque pour nos sociétés

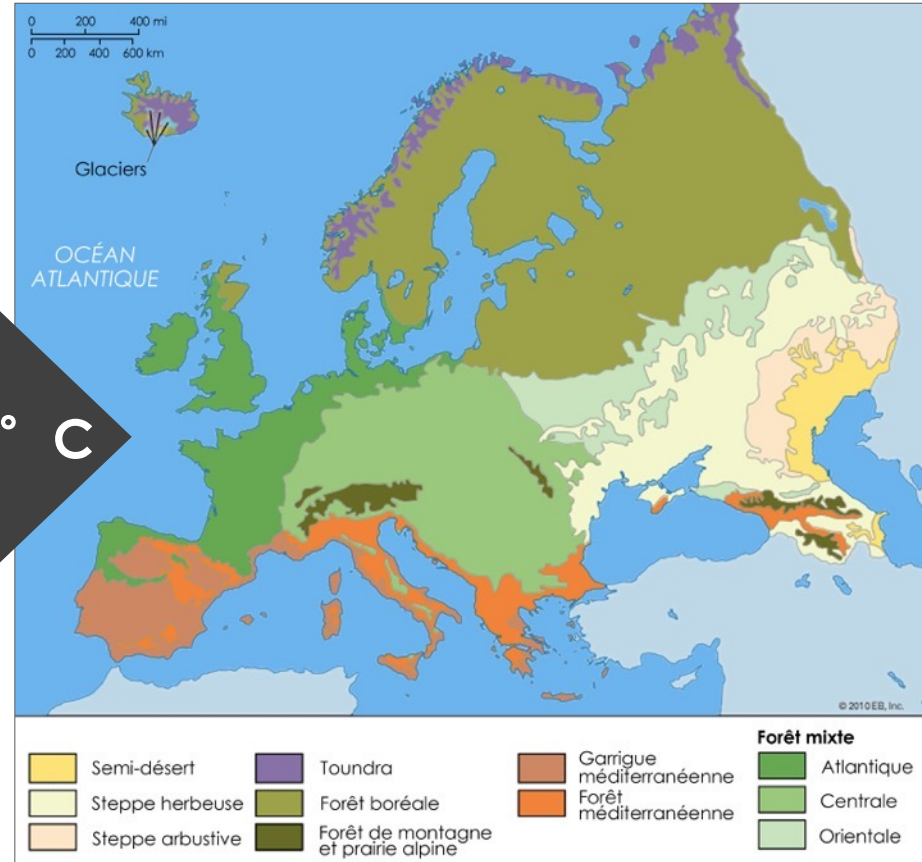
+ 4 à 5°C à la fin du siècle, qu'est-ce que ça veut dire ?

Il y a 20 000 ans



+5° C

Aujourd'hui



Une variation de 5°C est équivalente à la **transition entre une ère glaciaire et interglaciaire**, transition d'ordinaire effectuée en plusieurs milliers d'années.

+ 4 à 5°C, ce n'est pas qu'une question de température

➔ Le changement climatique induit une modification de la **fréquence** et de **l'intensité** des **phénomènes météorologiques et climatiques**.

Exemples de phénomènes
météorologiques et climatiques
graduels :

Érosion côtière



Augmentation
(diminution) des
pluies moyennes
saisonnières



Augmentation
des températures
moyennes
saisonnières



Perturbation des
cycles de gel et
de dégel

+ 4 à 5°C, ce n'est pas qu'une question de température

➔ Le changement climatique induit une modification de la **fréquence** et de **l'intensité** des **phénomènes météorologiques et climatiques**.

Exemples de phénomènes
météorologiques et climatiques
extrêmes :

Inondations



Incendies



Canicules



Tempêtes

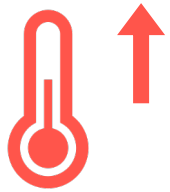


Glissements de terrain



Submersion

+ 2 à + 2,5°C en 2050, qu'est-ce que ça veut dire pour mon territoire ?



Augmentation des
températures



Dérèglement du
cycle de l'eau

+1,5 à +2°C

sur les températures
moyennes en 2050¹

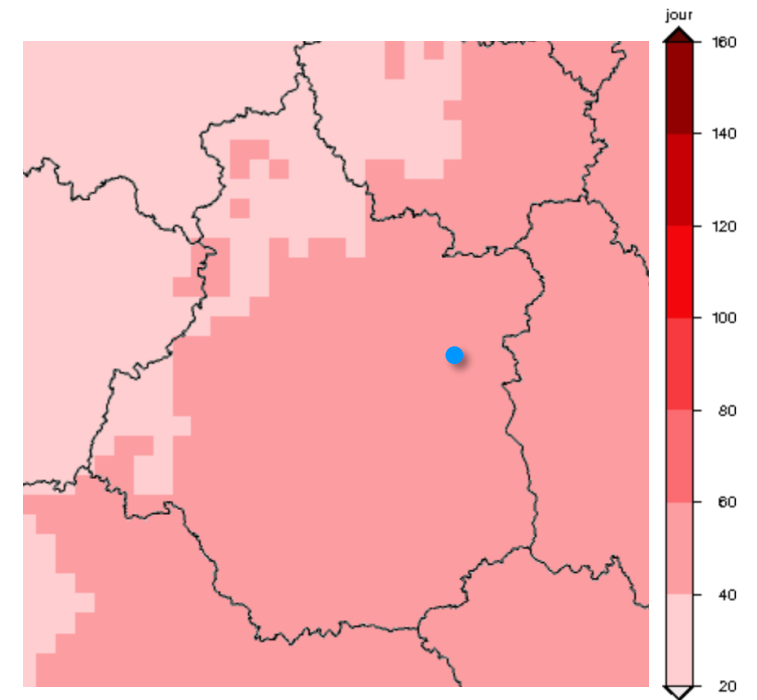
**+28 à 54 jours
> 25°C**

à la fin du siècle²

**+ 40 jours
anormalement
chauds**
en 2050²

× 2

de la surface forestière
vulnérable aux
incendies depuis les
années 1980³



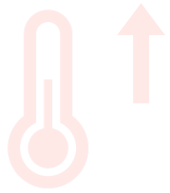
Source : Drias²

1 Par rapport aux années 1976-2005, en fonction des scénario (respectivement RCP4.5 et RCP8.5)

2 Par rapport aux années 1976-2005, médiane multi-modèles pour le scénario RCP8.5. Les jours anormalement chauds correspondent aux jours avec une température maximale supérieure de 5°C ou plus par rapport à la normale.

3 Agende régionale de la biodiversité Centre-Val de Loire

+ 2 à + 2,5°C en 2050, qu'est-ce que ça veut dire pour mon territoire ?



Augmentation des
températures

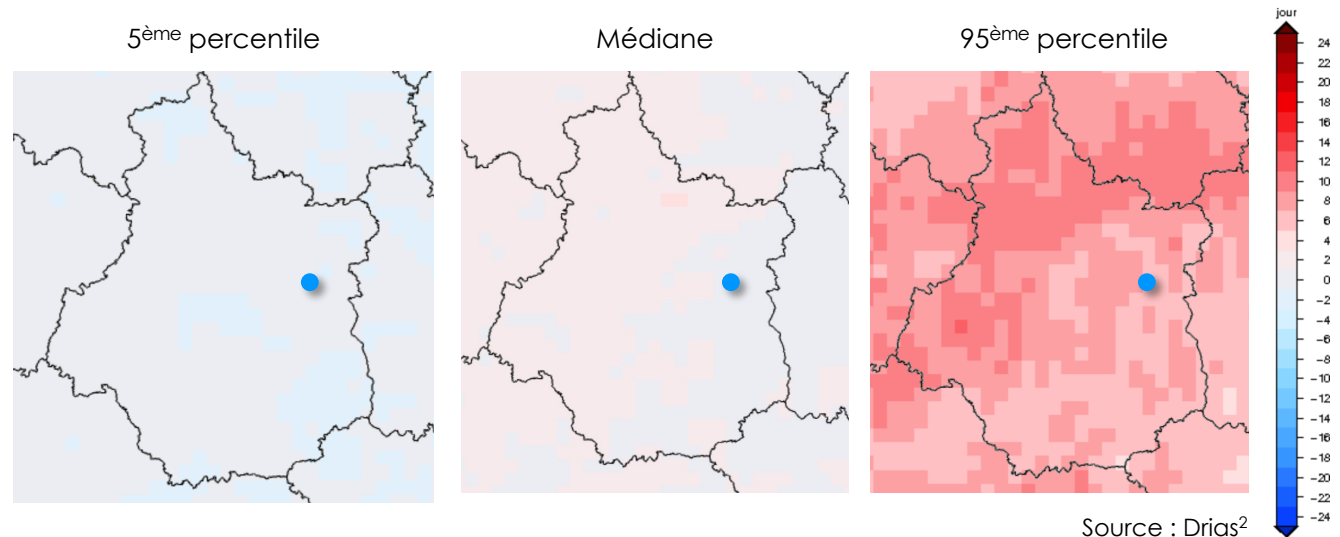


Dérèglement du
cycle de l'eau

+1 à 3 jours /an
de fortes pluies en 2050¹

- 10 à -40%
de la recharge des
nappes souterraines en
2050³

Augmentation du
nombre de
jours secs
en 2050²



1 Par rapport aux années 1976-2005, en fonction des scénario (respectivement RCP4.5 et RCP8.5)

2 Par rapport aux années 1976-2005. Les jours secs consécutifs correspondent au nombre de jours avec des précipitations <1mm

3 Source : Projet Explore 2070. Scénario 4°C (moyenne entre 2036-2065 selon le scénario RCP A2), Pour la région Centre-Val de Loire

+ 2 à + 2,5°C en 2050, qu'est-ce que ça veut dire pour mon territoire ?



Augmentation des
températures



Dérèglement du
cycle de l'eau

Quel impact du changement climatique sur la **Loire**?

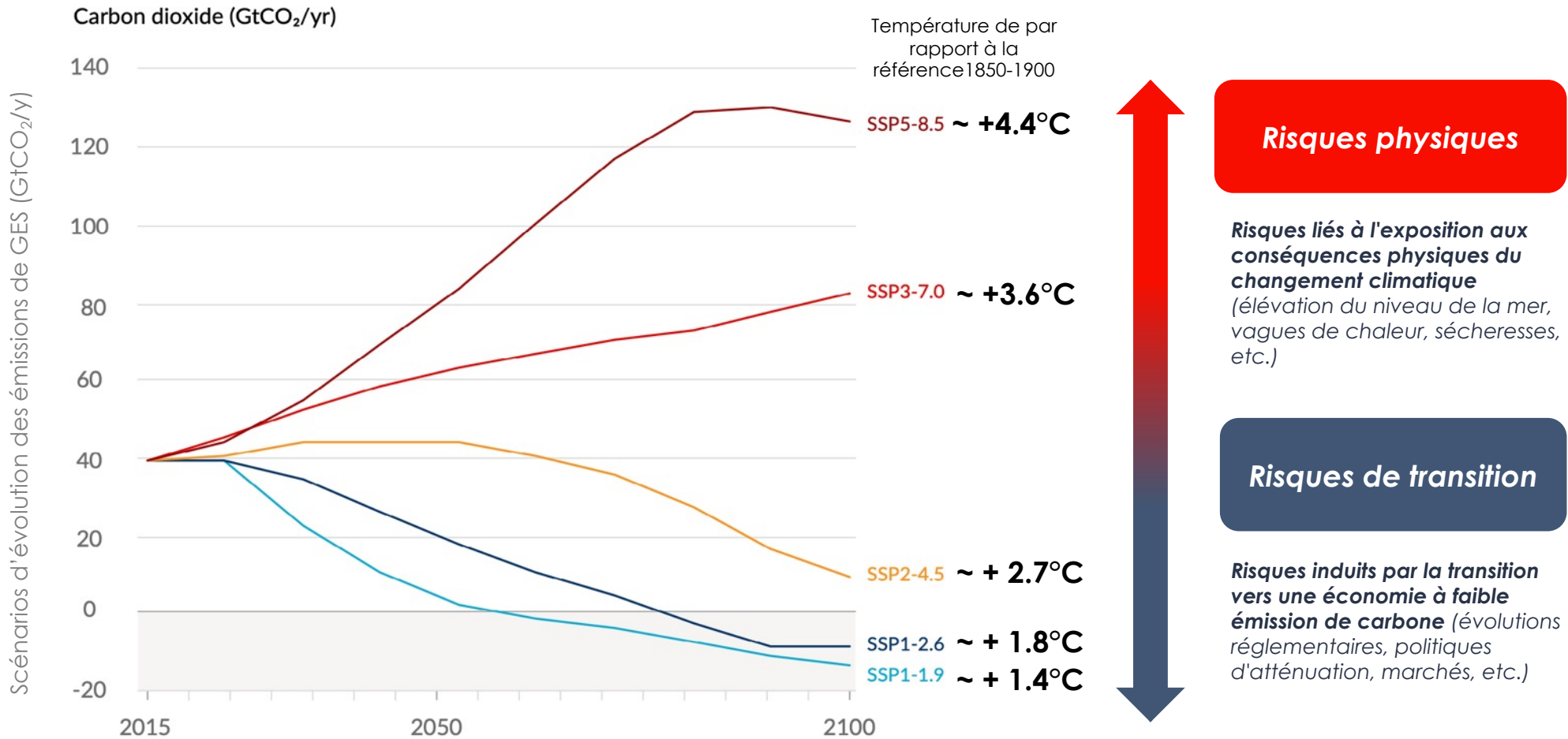


- **Baisse (-20 à -50%) des débits moyens** et débits d'étiage de la Loire à horizon 2050¹ ;
- Sur les 50 dernières années, une baisse des débits a déjà été constatée ainsi qu'une **tendance à l'accentuation de la dispersion saisonnière** (diminution des basses eaux estivales et augmentation des hautes eaux hivernales)¹ ;



- **Hausse de la température moyenne de la Loire**, également liée à une baisse du niveau de la nappe de Beauce, limitant les apports souterrains qui jouent un rôle sur la température de l'eau du fleuve (tout particulièrement pendant l'été).¹

L'adaptation, c'est se préparer aux changements futurs, c'est accroître sa résilience et réduire le risque



Risques physiques

Risques liés à l'exposition aux conséquences physiques du changement climatique
(élévation du niveau de la mer, vagues de chaleur, sécheresses, etc.)

Risques de transition

Risques induits par la transition vers une économie à faible émission de carbone (évolutions réglementaires, politiques d'atténuation, marchés, etc.)



S'adapter
≠
d'arrêter la
lutte contre le
changement
climatique !

Pourquoi s'adapter au changement climatique ?

Derrière les aléas climatiques : des impacts...



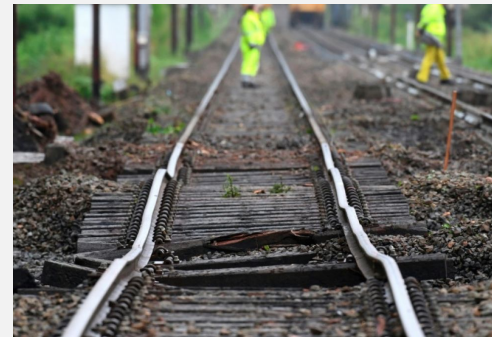
... Sur les infrastructures de transport



Soulèvement de route
dû à la chaleur



Destruction de route due à
des glissements de terrain



Destruction de rails due à
de fortes pluies induisant
une inondation



Effondrement de ponts (au moins
25 000 ponts en mauvais état
structurel en France)

Pourquoi s'adapter au changement climatique ?

Derrière les aléas climatiques : des impacts...



... Sur les bâtiments et équipements

...électriques et numériques



Fonte de câbles
due à la chaleur

...de production de froid



Dysfonctionnement ou arrêt
à cause de trop fortes
températures

...pour tout type de bâtiment



Dommages induits par le
**phénomène de retrait-
gonflement des argiles**

Pourquoi s'adapter au changement climatique ?

Derrière les aléas climatiques : des impacts...



... Sur la disponibilité en eau et autres ressources



Sécheresse et baisse de l'eau disponible



Tension sur le réseau en période de forte chaleur



Perturbation des chaînes de valeurs à cause d'évènements extrêmes

Plus globalement, le changement climatique peut avoir des impacts en cascade sur les activités économiques et les chaînes de valeur



Chaîne de valeur amont

- Pénurie de matériaux
- Hausse des coûts d'approvisionnement
- Problèmes de transport et hausse du coût du transport



Opérations

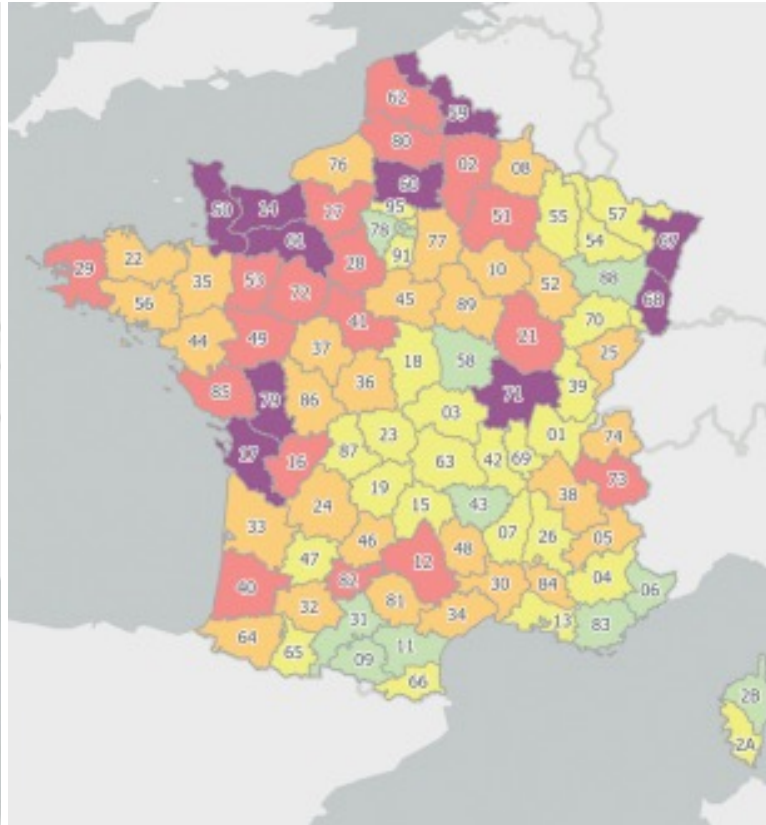
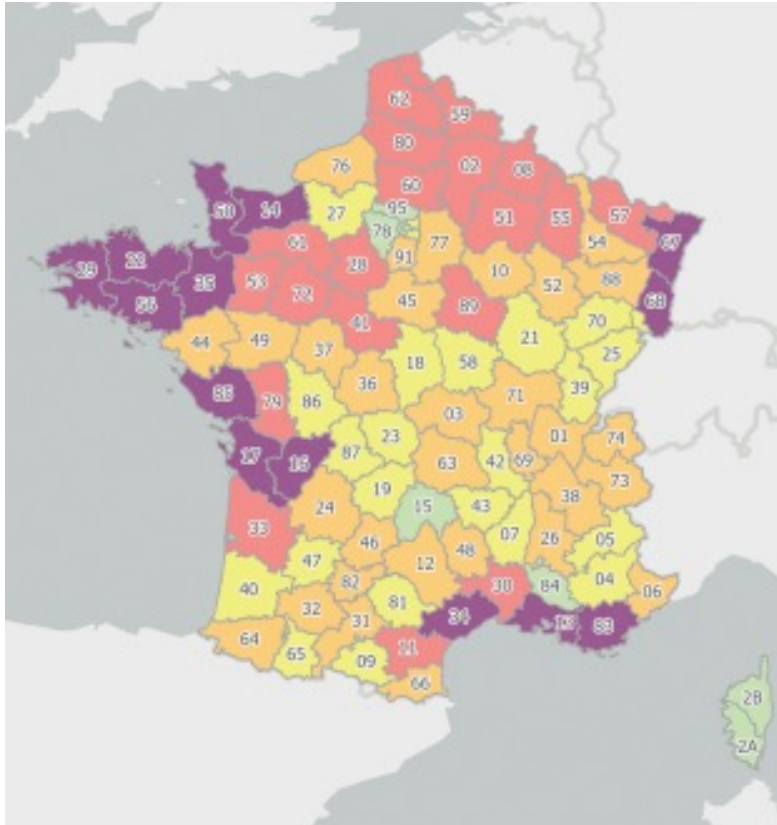
- Hausse du coût des assurances
- Dommages sur sites et plateformes
- Hausse du coût de l'énergie, de l'eau et des opérations
- Dégradation des conditions de travail



Chaîne de valeur aval

- Hausse du coût du transport et de la distribution
- Difficulté à respecter les délais de livraison
- Réduction ou expansion de certains marchés

Un changement climatique qui aura un coût pour notre société, surtout si on ne s'adapte pas...



Comparaison de l'**évolution des dommages assurés moyens annuels** par département entre le climat actuel et 2050¹

Que dit la science sur ces coûts ?

- Les dommages causés par les **vagues de chaleur, les sécheresses et les inondations côtières** connaissent l'augmentation la plus spectaculaire.
- Les pertes économiques pourraient être les **plus élevées dans les secteurs de l'industrie, des transports et de l'énergie.**

Quels principaux enjeux pour le secteur du nucléaire ?



Impact de la température de l'air ambiant en période de canicule sur le **fonctionnement des équipements indispensables à la sûreté (température maximale de fonctionnement)**.



Disponibilité de la ressource en eau pour le refroidissement des centrales en période de sécheresse (et dans un contexte plus global de baisse du débit des cours d'eau et de la recharge des nappes souterraines).



Évolution de l'exposition aux risques extrêmes (perturbation de l'intensité ou de l'occurrence de ces événements) comme les inondations, les tempêtes, vents violents, feux de forêt, submersion, etc.



Impact des centrales sur le milieu environnant : en période d'étiage, les rejets d'eau représentent un risque plus important pour le milieu en termes d'augmentation de la température de l'eau et de moindre dilution des rejets chimiques et radiologiques.



Impact du changement climatique sur la chaîne de valeur dont dépendent les centrales : infrastructures de transport, alimentation en électricité, gestion des déchets, etc.

Que conclure ?

1

L'adaptation est une démarche essentielle à mobiliser dès aujourd'hui en plus de l'atténuation pour assurer la résilience de nos sociétés et infrastructures aux changements déjà en cours et à venir.

Le changement climatique pose de sérieux enjeux à la région Centre-Val de Loire : baisse de la disponibilité en eau, hausse de l'exposition aux feux de forêts, augmentation des sécheresses, etc.

2

3

Les centrales nucléaires peuvent être affectées par le changement climatique directement mais aussi indirectement via leurs réseaux de dépendance (alimentation en eau, électricité, transport, etc.)

Penser l'adaptation peut sembler vertigineux, mais **il existe des outils et référentiels permettant d'aider les territoires et les entreprises à construire leur résilience** ; le plus important est de s'y prendre tôt, pour s'offrir le temps nécessaire à toute transformation.

4



Merci de votre attention !

Est-ce que vous avez des questions ?





Paris | Lyon | Toulouse | Rennes

www.carbone4.com