



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Les forêts face au changement climatique

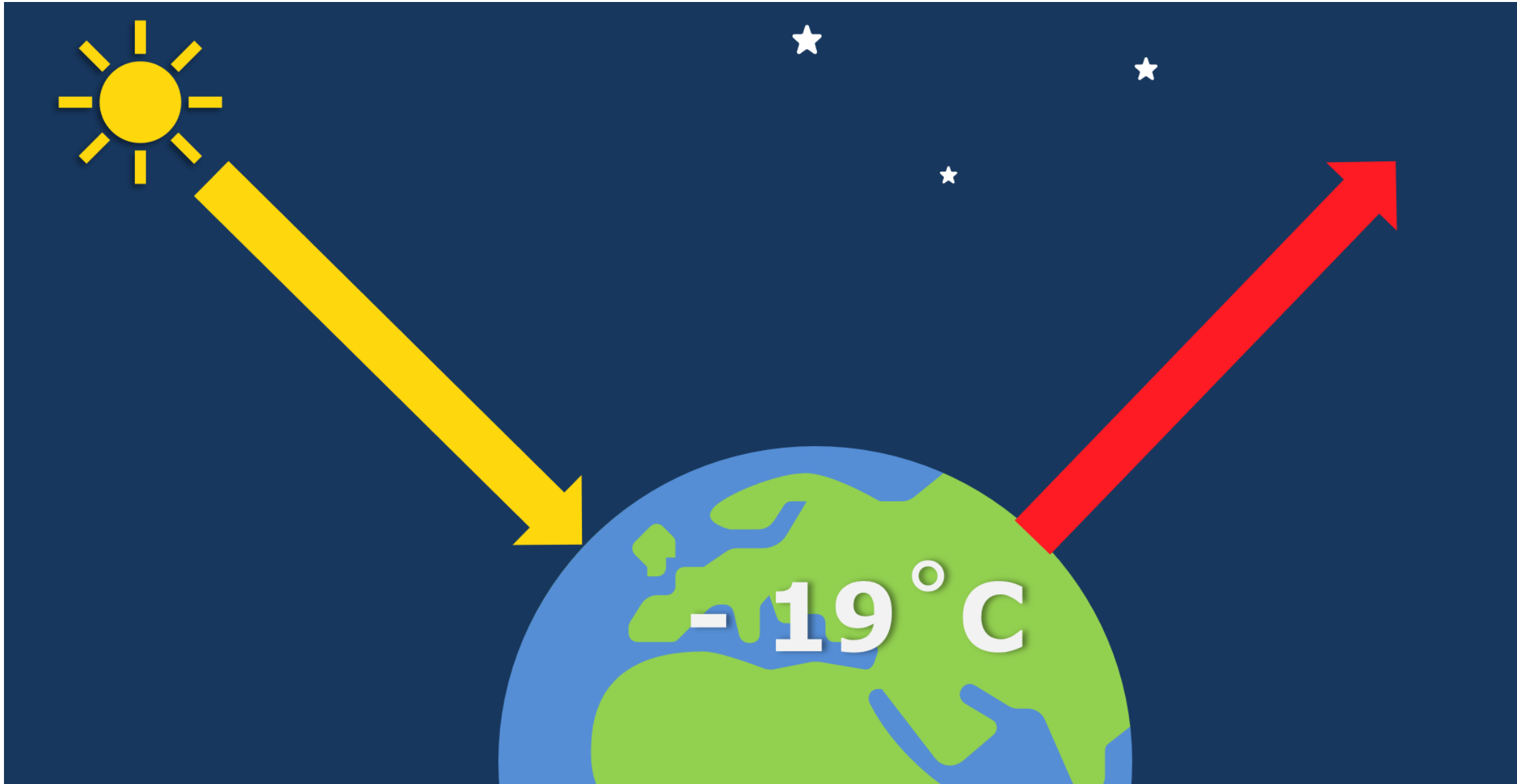
ELEMENTS DE COMPREHENSION

Mars 2024

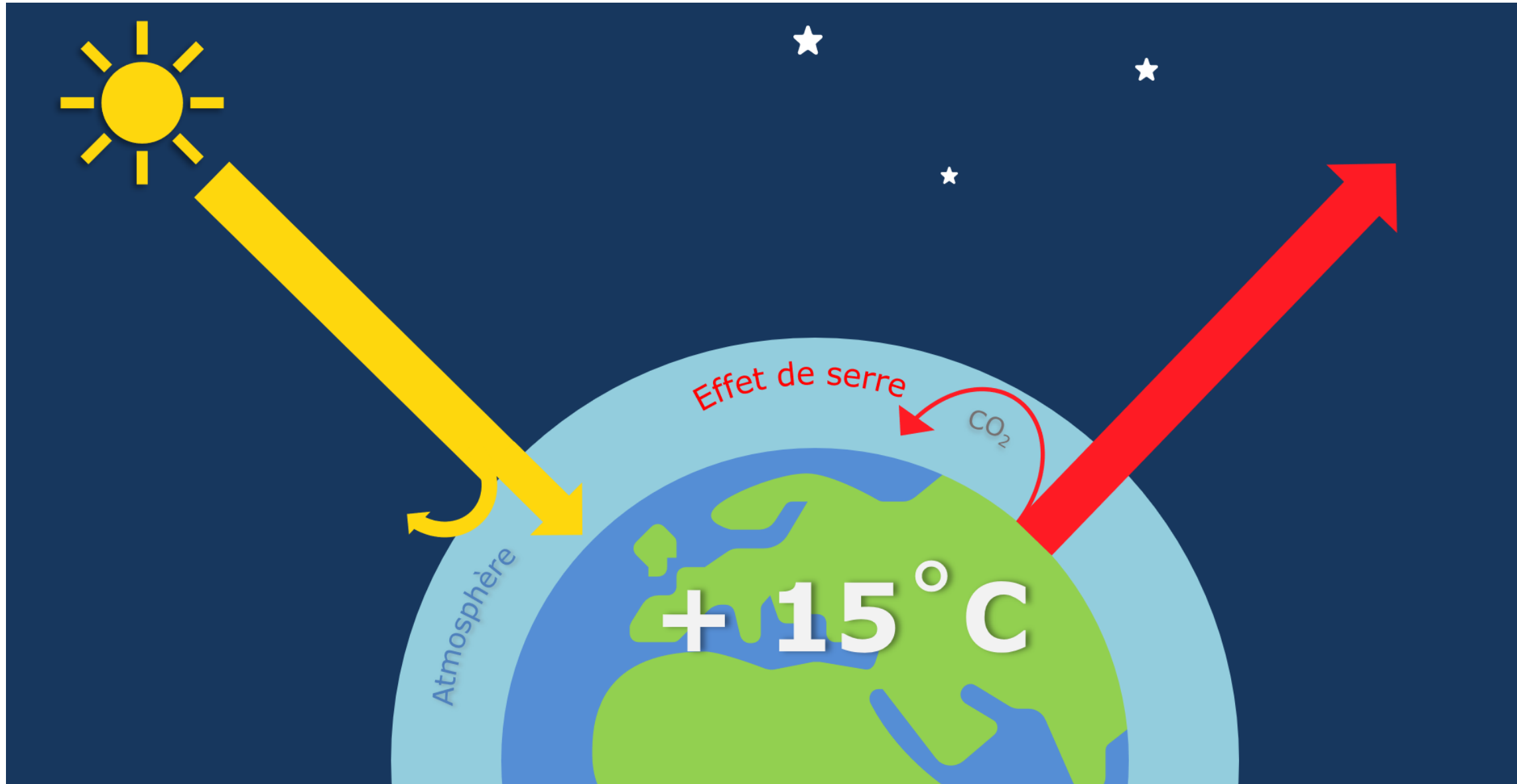
Qu'est-ce que l'effet de serre ?



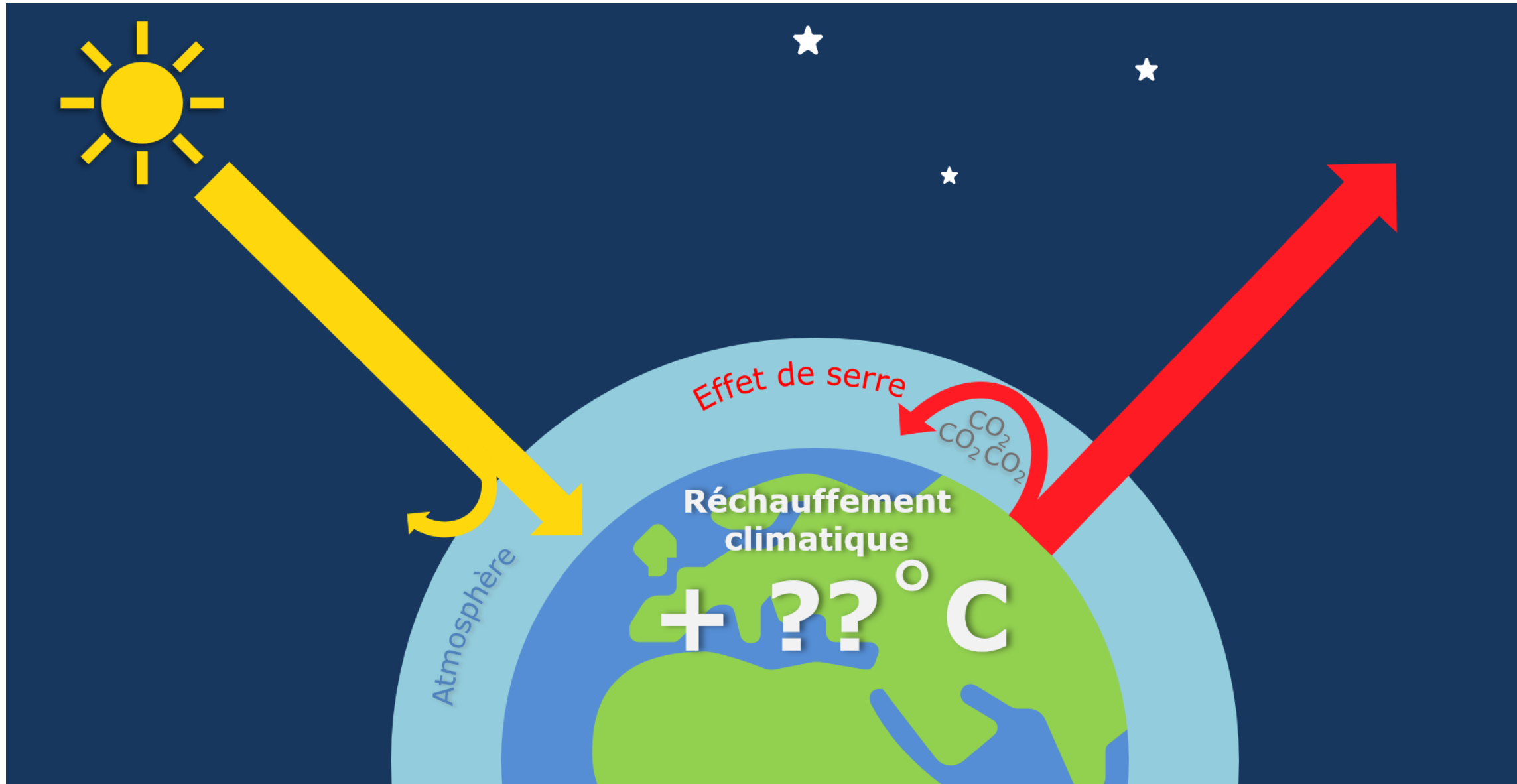
Le climat : un système dynamique et complexe



Le climat : un système dynamique et complexe



Le climat : un système dynamique et complexe



Quels sont les principaux gaz
à effet de serre ?



Les gaz à effet de serre : des effets très différents

Durée de vie et origine des principaux gaz à effet de serre :

Méthane – CH₄

12 ans

Rizières – ruminants



Dioxyde de Carbone – CO₂

100 ans

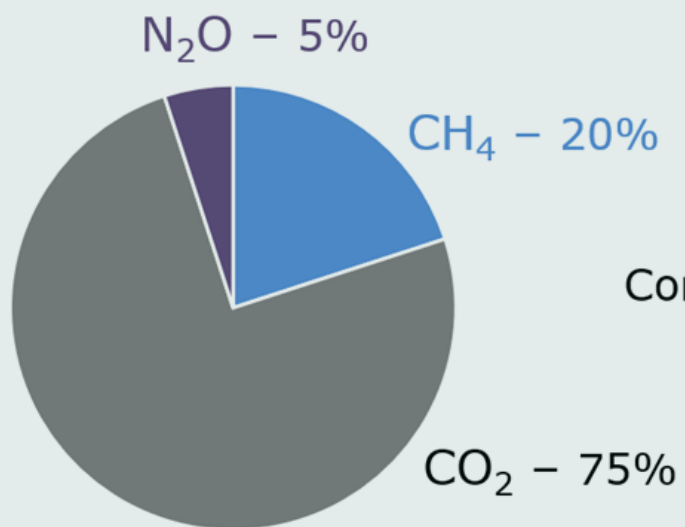
Energies fossiles



Protoxyde d'Azote – N₂O

115 ans

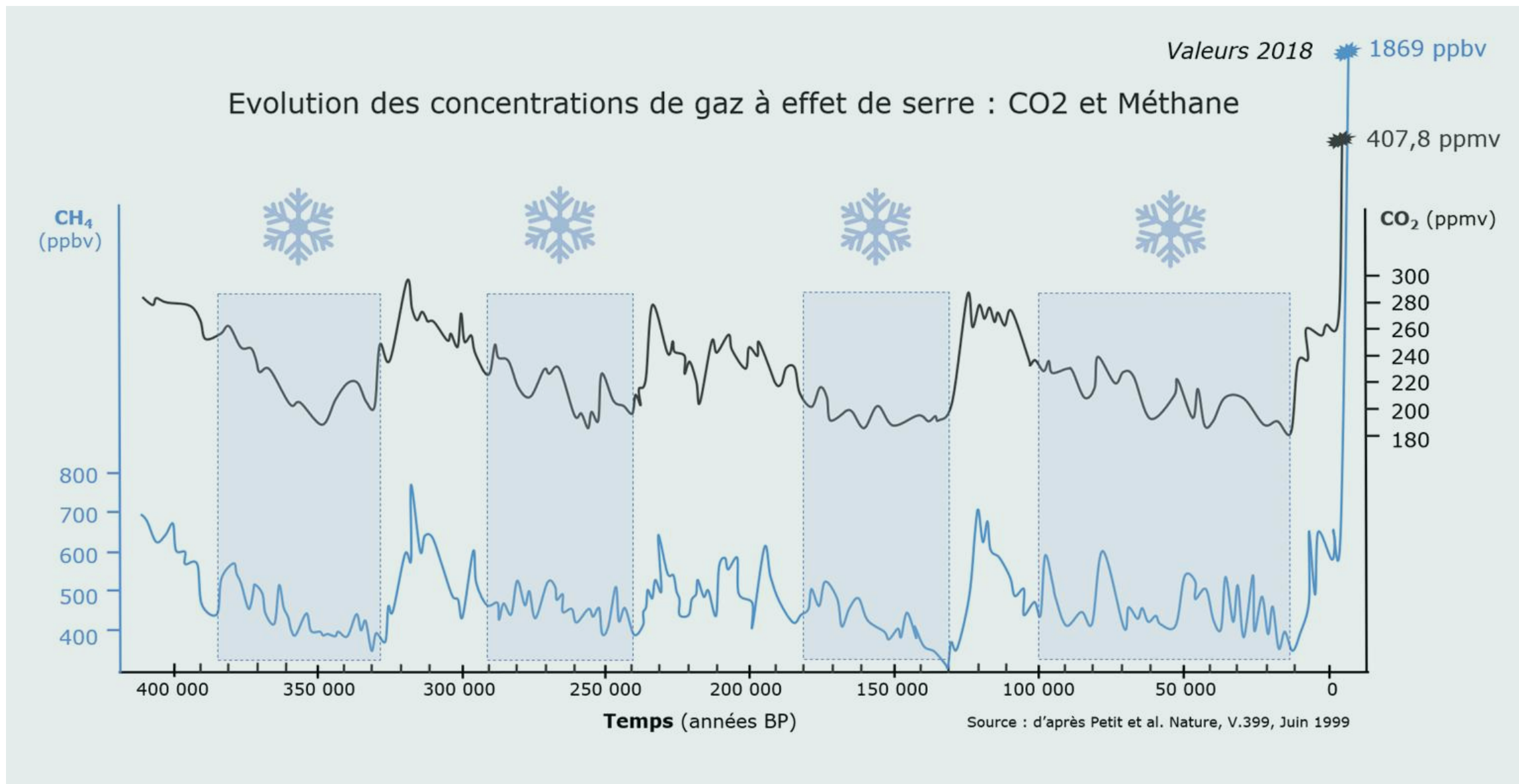
Engrais



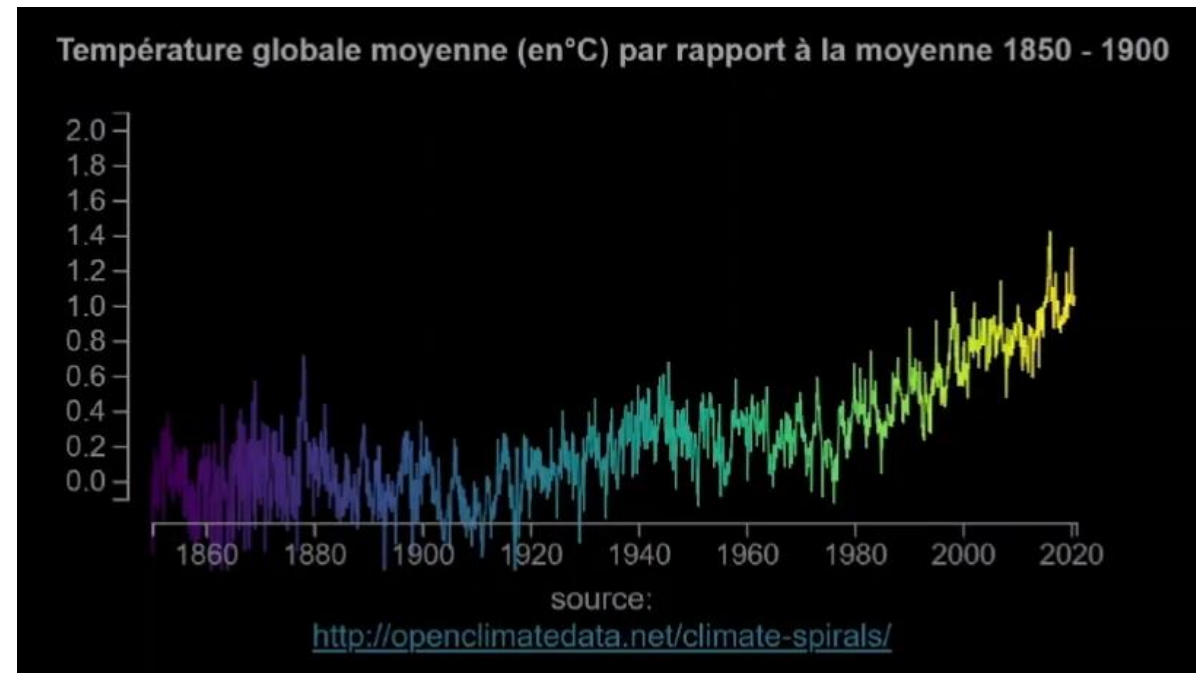
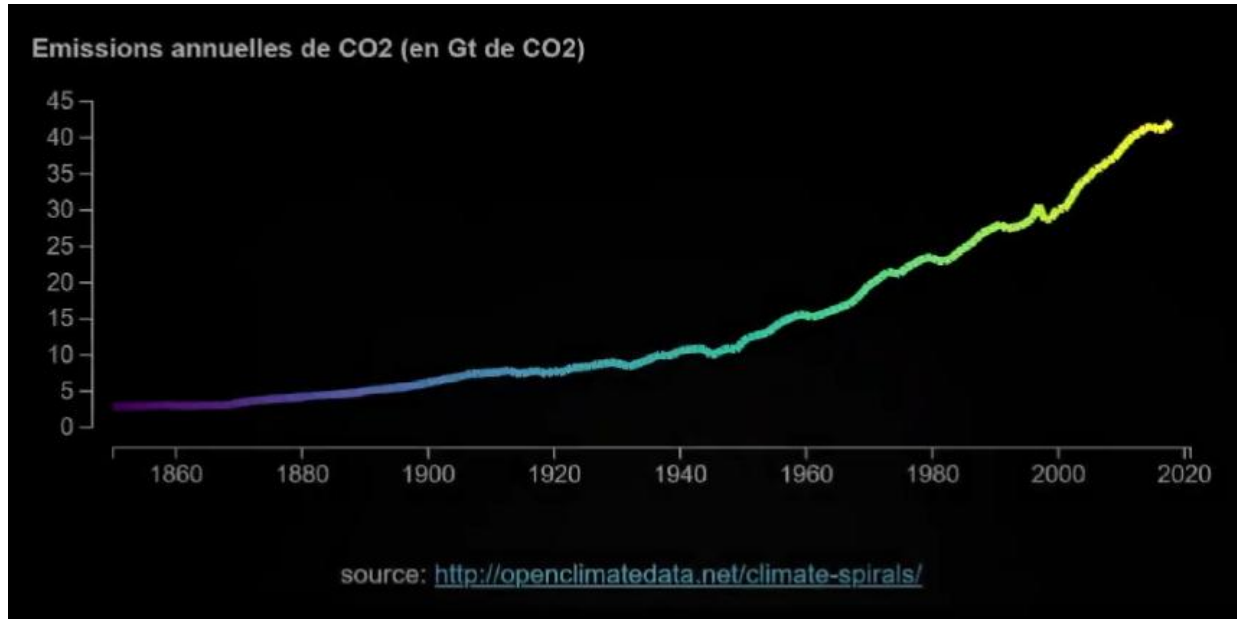
Contribution à l'augmentation de l'effet de serre à 100 ans

Source : d'après GIEC, AR4 2007 et AR5 2014

Des concentrations en gaz jamais atteintes en 400 000 ans



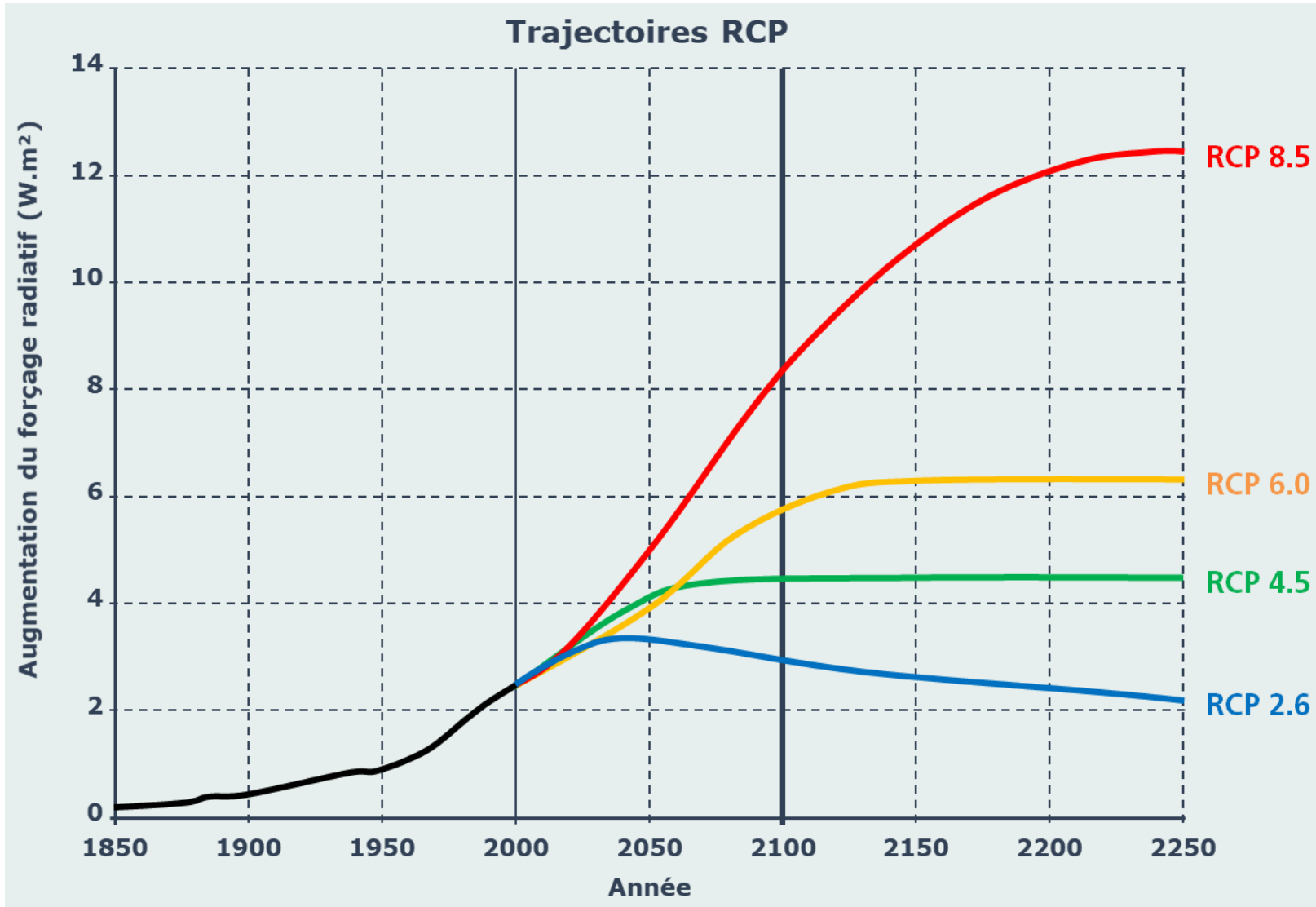
Une corrélation entre les émissions de CO2 et la hausse des températures ?



Les conséquences prévisibles sur les conditions climatiques



Les scénarios climatiques



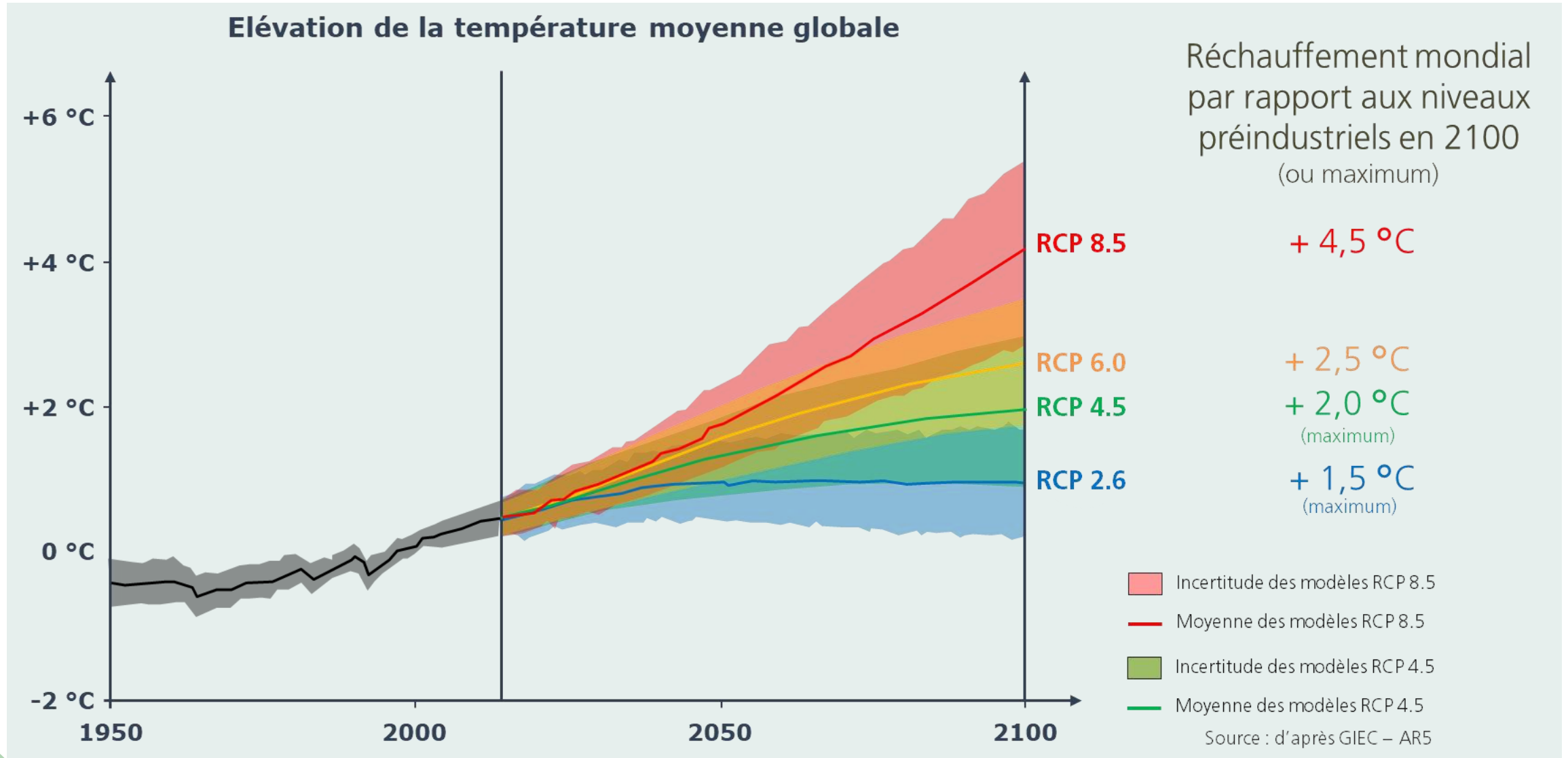
Prolongement de nos comportements actuels sans politique climatique

Politique climatique moins soutenue mais ambitieuse
Politique climatique très ambitieuse

Respect strict, immédiat et généralisé des accords de Paris

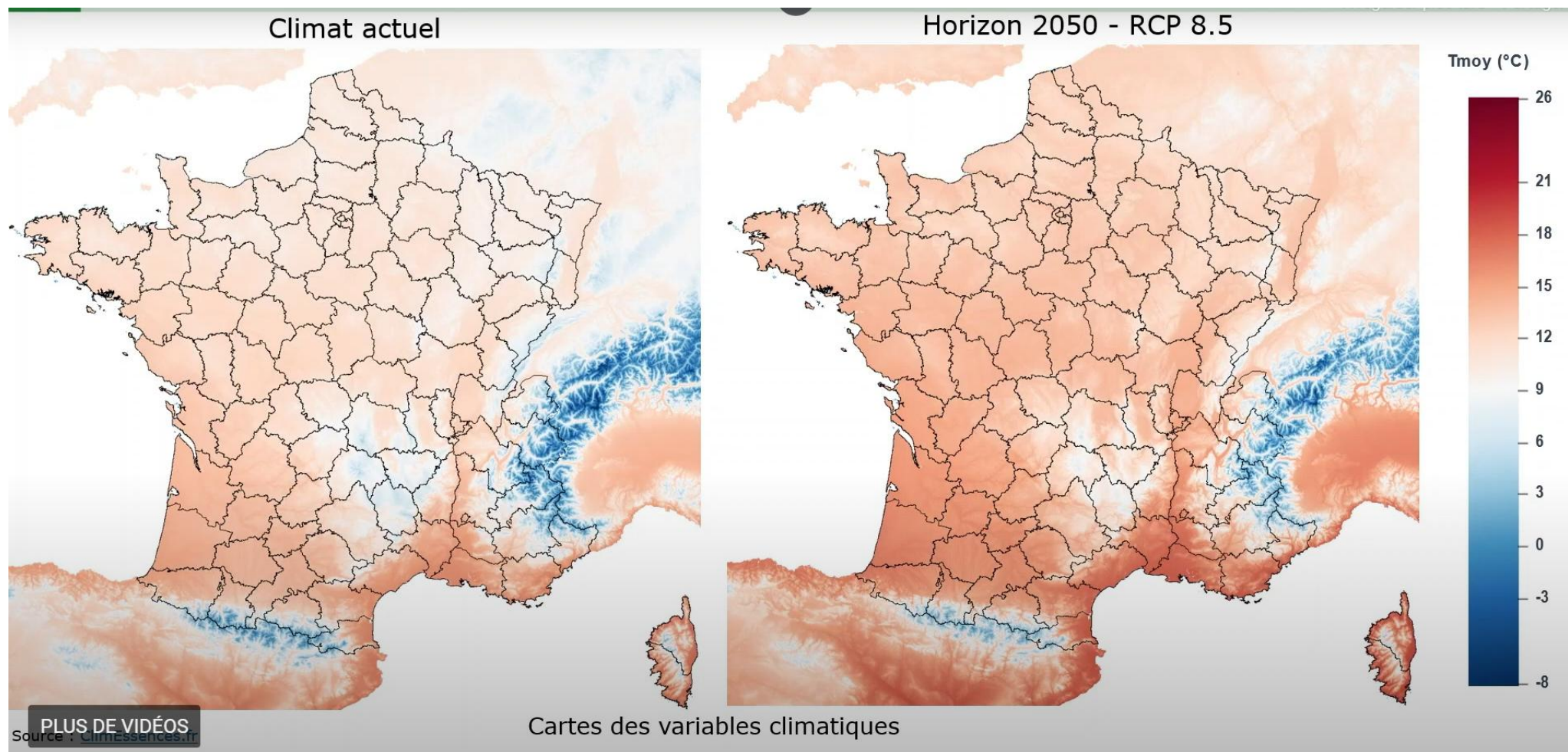
Source : d'après GIEC – AR5

Les modèles climatiques

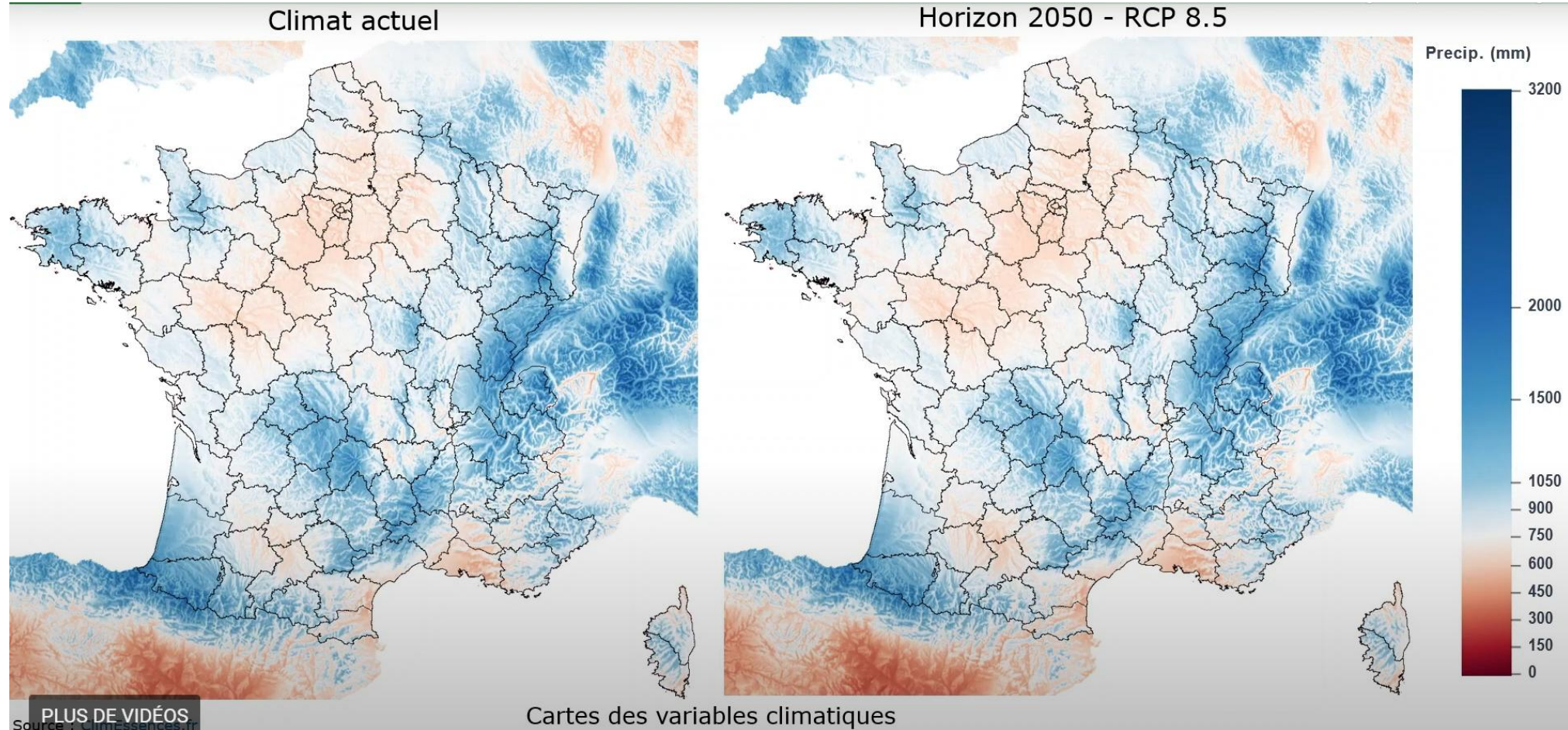


L'augmentation de la température est environ **2 fois supérieure sur les continents** (rôle tampon des océans)

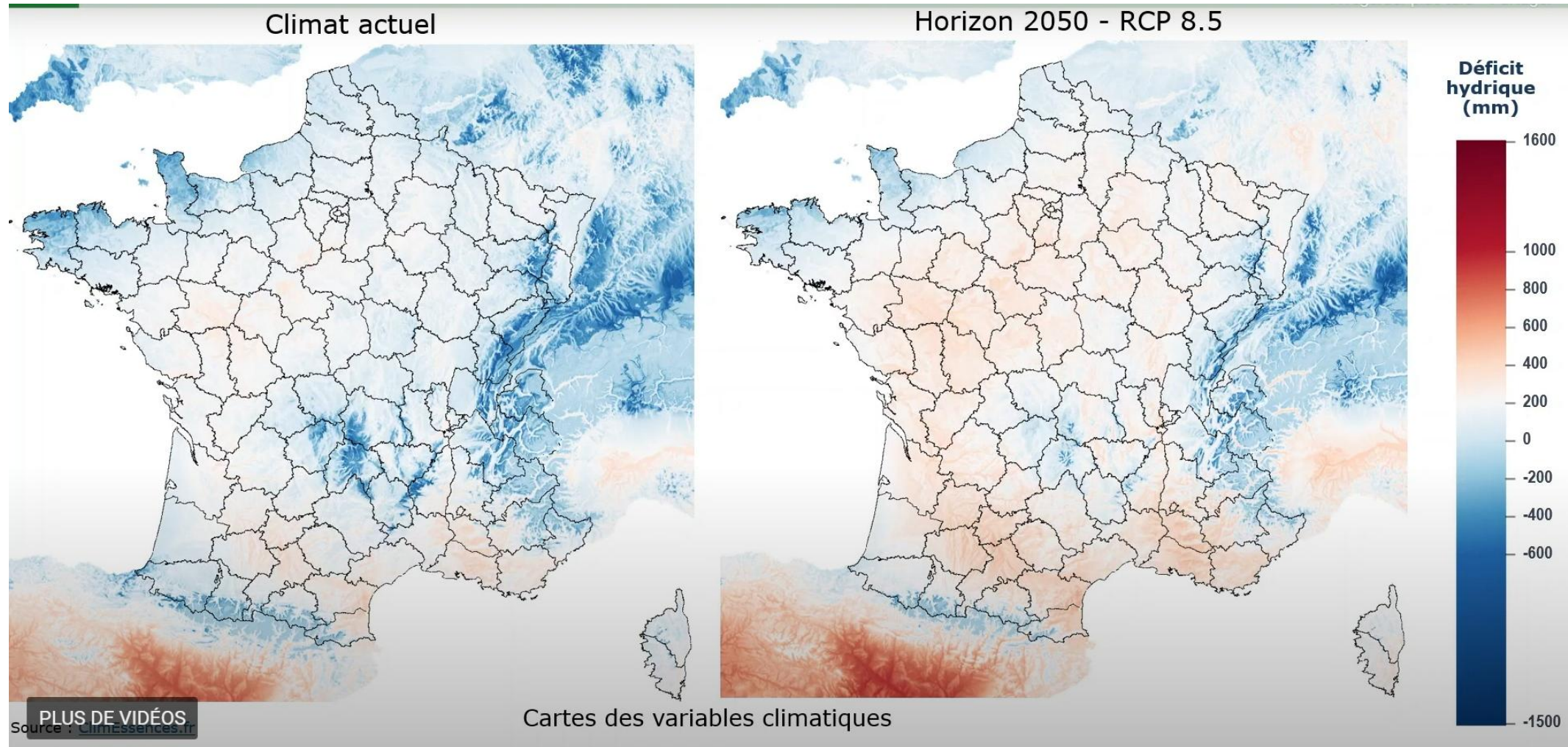
Evolution des températures moyennes annuelles



Evolution des précipitations moyennes annuelles



Evolution du déficit hydrique annuel



Quelques conséquences des changements climatiques en France

Impacts constatés



TEMPÉRATURE
+1,5°C

en moyenne en France
métropolitaine
depuis 1900

(source : Météo-France -
Indicateur Onerc)



MONTAGNE
-40 cm

d'enneigement en
30 ans au col de Porte
(Chartreuse, station de ski
de basse altitude)

(source : Météo-France - Onerc)



CULTURES

Après + de

35 ans

de croissance:
stagnation
des rendements
(ex. : blé tendre, Pays de la Loire)

(source : Oraciel)

Impacts à venir d'ici 2050



FEUX DE FORÊT
50 %

des forêts métropoli-
taines soumises
au risque incendie
élevé dès 2050

(source : Mission interminis-
térielle Changement climatique
et extension des zones
sensibles aux feux de forêts)



SÉCHÈRESSE

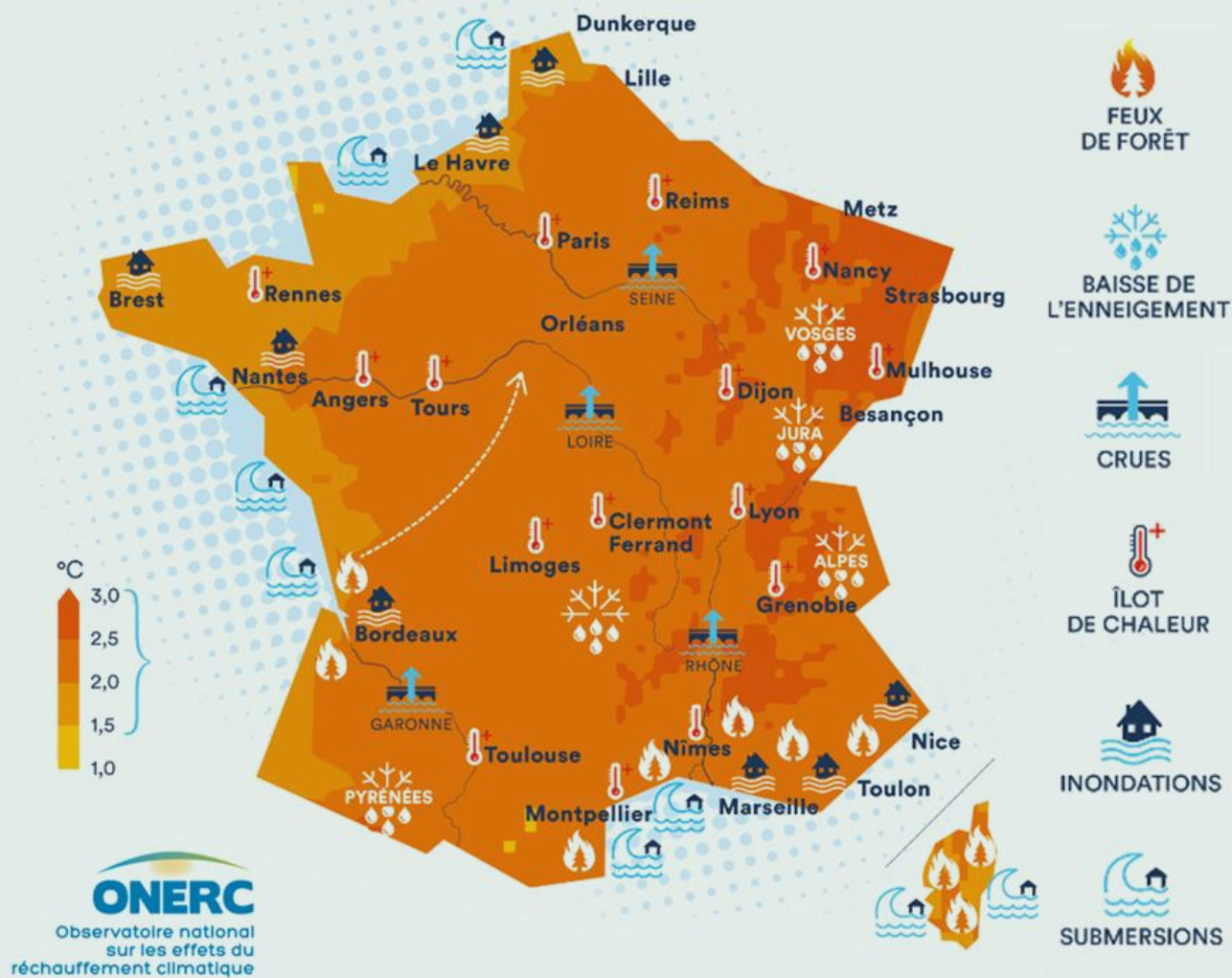
Un manque de

2 Mds de m³

d'eau en 2050

si la demande reste
stable

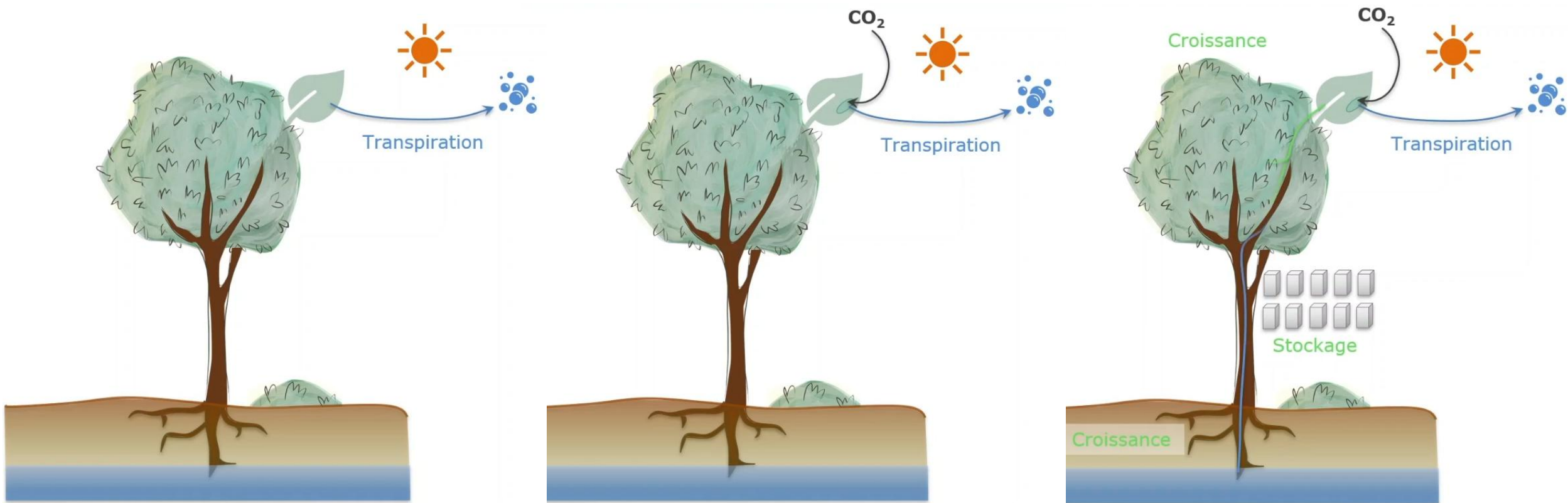
(source : Groupe de travail
interministériel sur les impacts
du changement climatique,
l'adaptation et les coûts associés)



Les effets du changement climatique sur les forêts

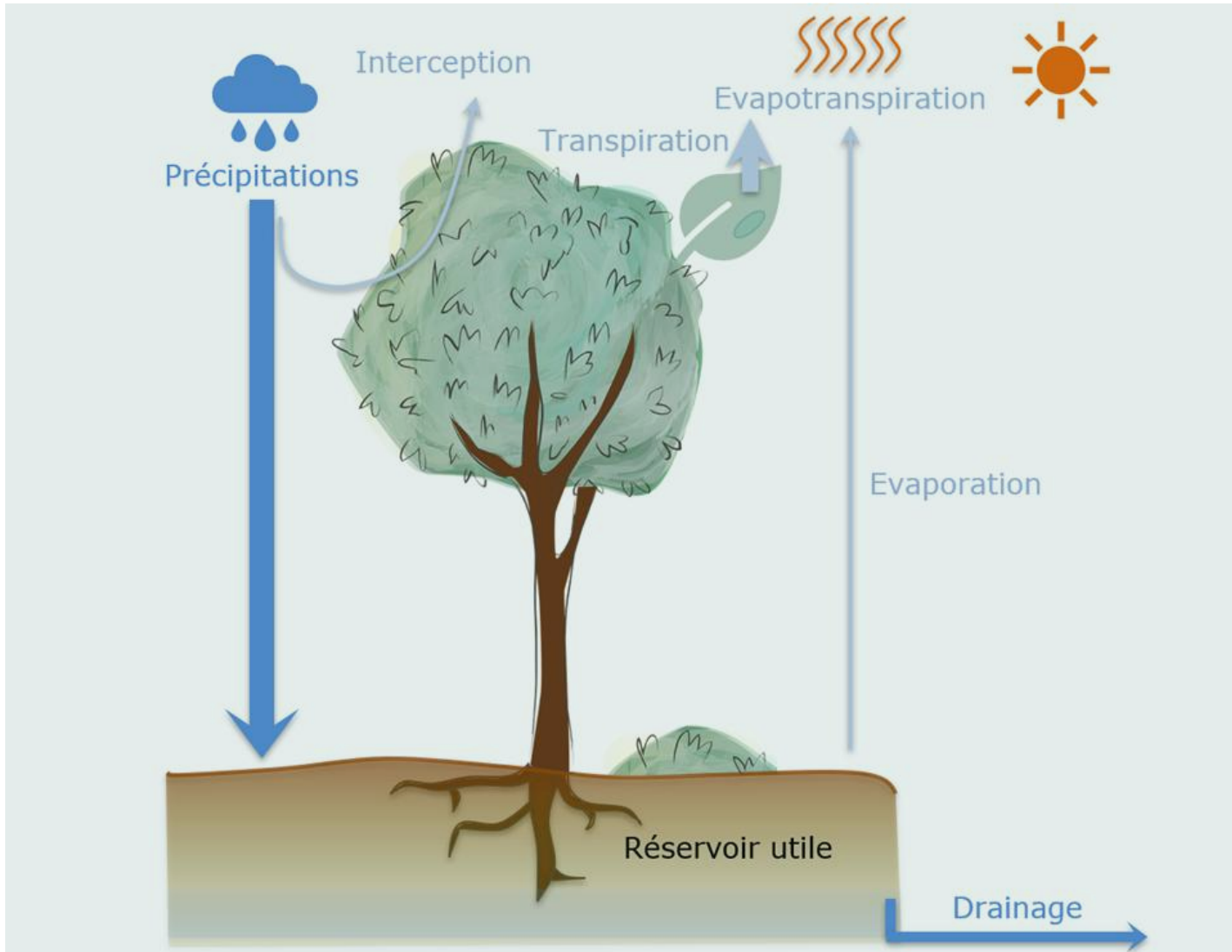


Le fonctionnement hydraulique d'un arbre



La quasi-totalité de l'eau
puisée par les racines dans le
sol est **rejetée dans l'air** par
les feuilles sous forme de
vapeur d'eau.

Le bilan hydrique d'un écosystème forestier

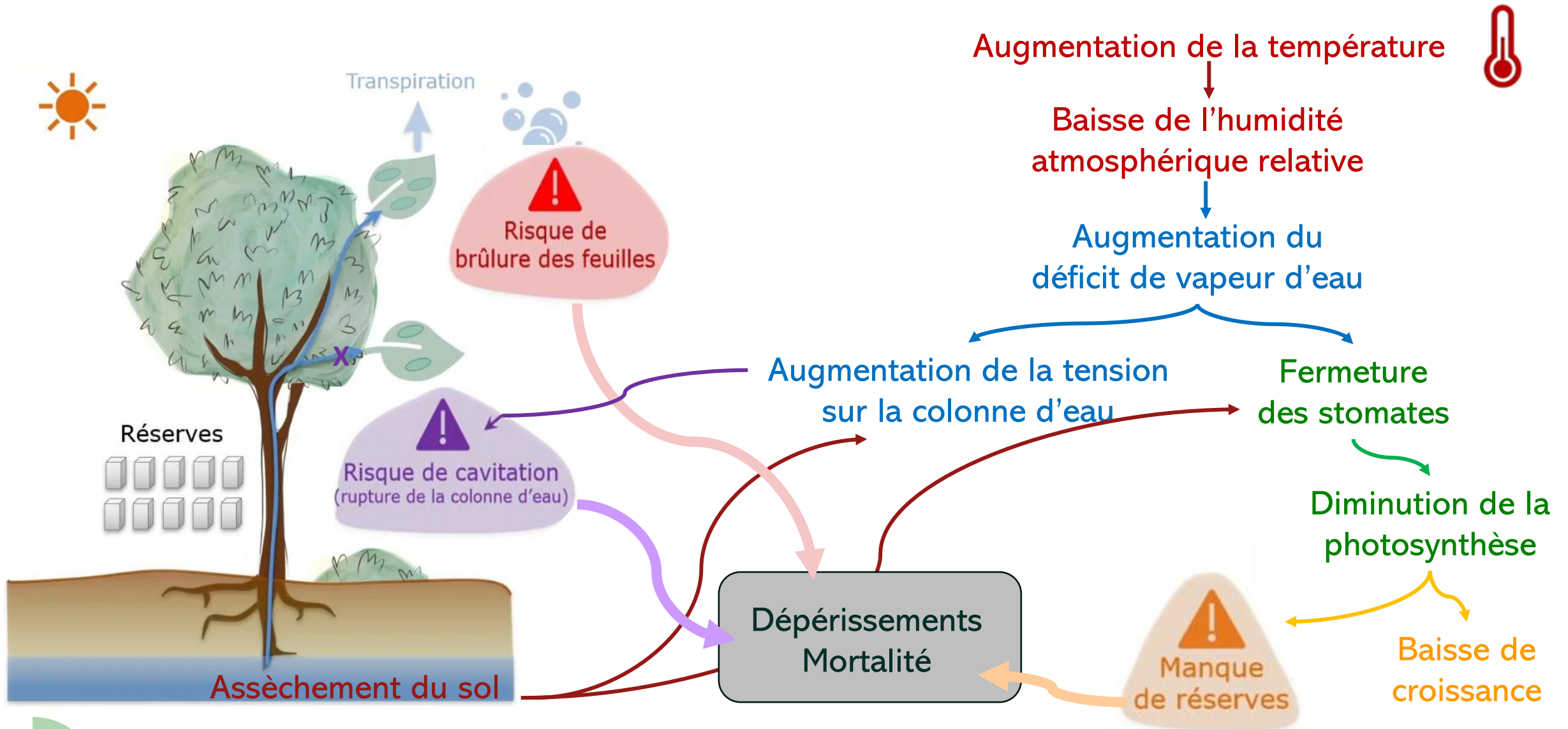


Le **bilan hydrique** permet de caractériser le **niveau de stress** des arbres lié au **manque d'eau**.

Bilan hydrique =

- + Précipitations
- Interception
- + Réservoir utile du sol
- Drainage
- Evapotranspiration

L'arbre face aux changements climatiques



Les effets induits



Ce qu'il faut retenir

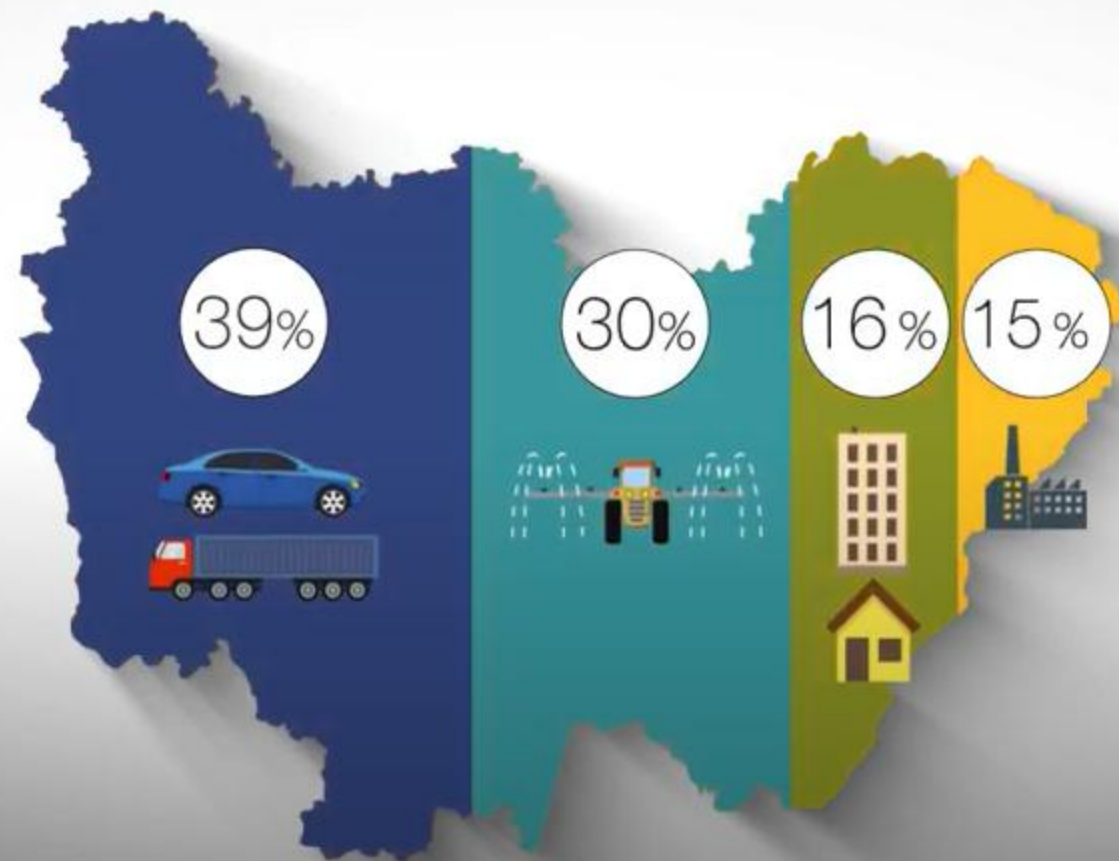
- ▶ **Les sécheresses et les canicules** génèrent des stress dont **les effets s'accumulent**, pouvant provoquer le **dépérissement de l'arbre** voire sa mort.
- ▶ **Les différentes espèces** sont plus ou moins adaptées à un **niveau de stress donné**.
- ▶ **La productivité** des écosystèmes forestiers est **en baisse** depuis les années 2000.
- ▶ **Des dépérissements** sont déjà **visibles** suite **aux sécheresses** des années 2018 à 2020.
- ▶ **Les risques** liés aux parasites et aux incendies sont **accrus par les changements climatiques**.
- ▶ Les forêts sont **le principal puits de carbone** en France.
- ▶ **Les 3 rôles** du bois dans le cycle du carbone sont : **séquestration, stockage et substitution**.



Quelques chiffres en Bourgogne Franche-Comté



22 millions de tonnes de gaz à effet de serre (GES)
émis en Bourgogne-Franche-Comté en 2018



Hausse des températures annuelles moyennes depuis
1991 par rapport à 1961-1990



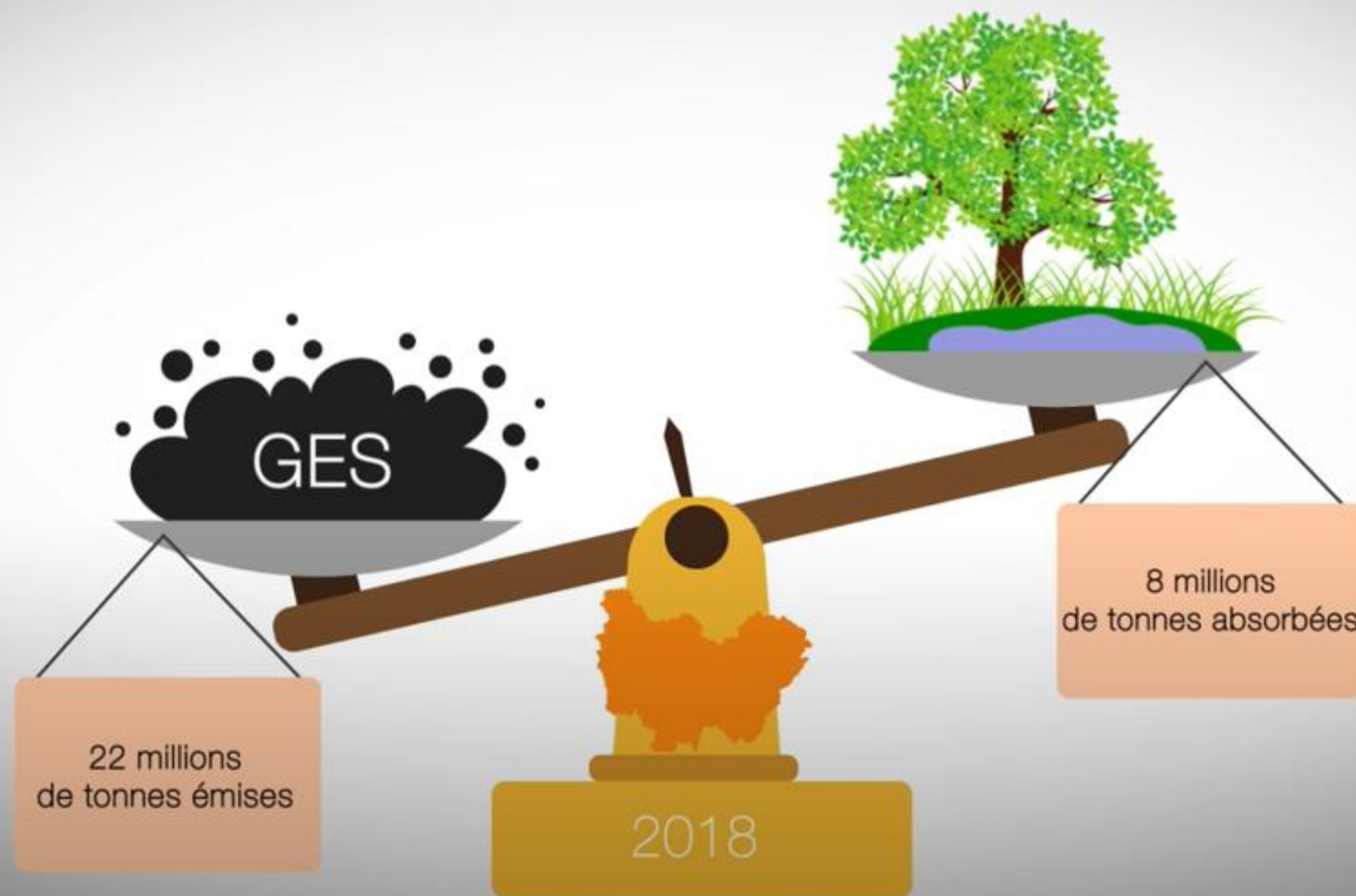
4 fois plus de jours caniculaire depuis 1991 par
rapport à 1961-1990



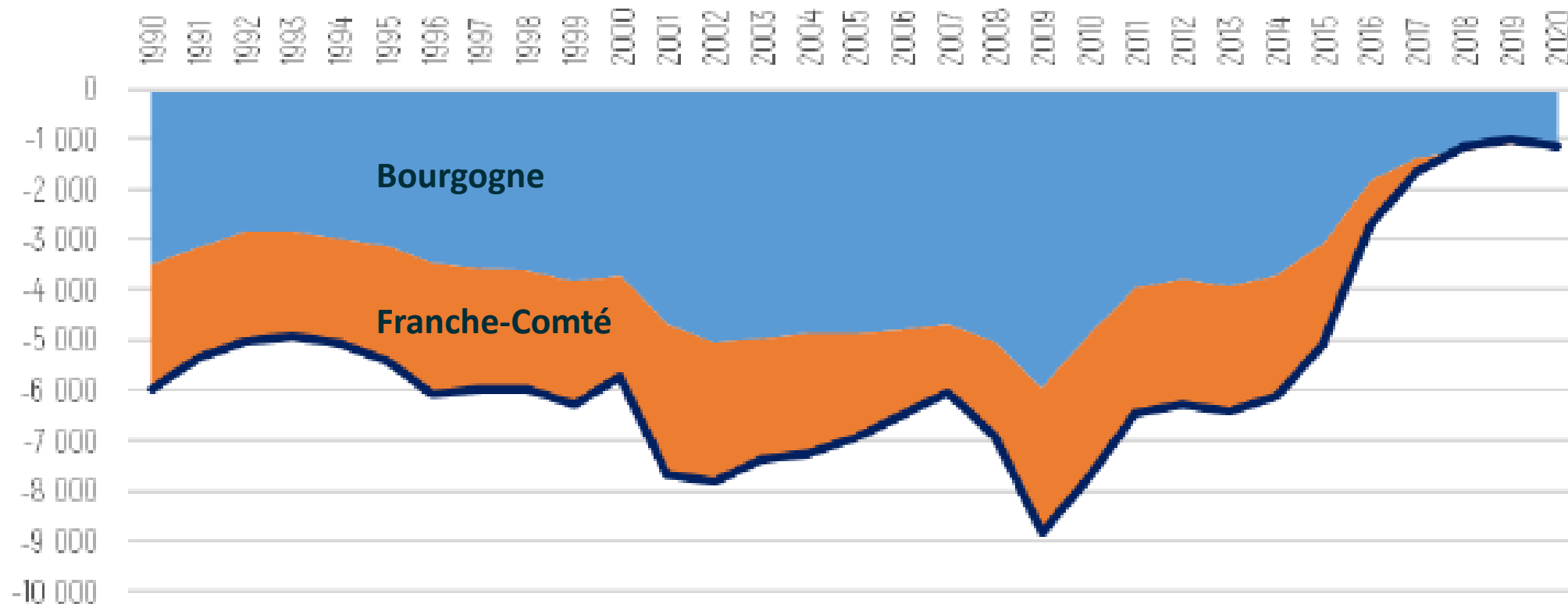
1 année sur 2 marquée par des sécheresse
météorologique depuis 30 ans



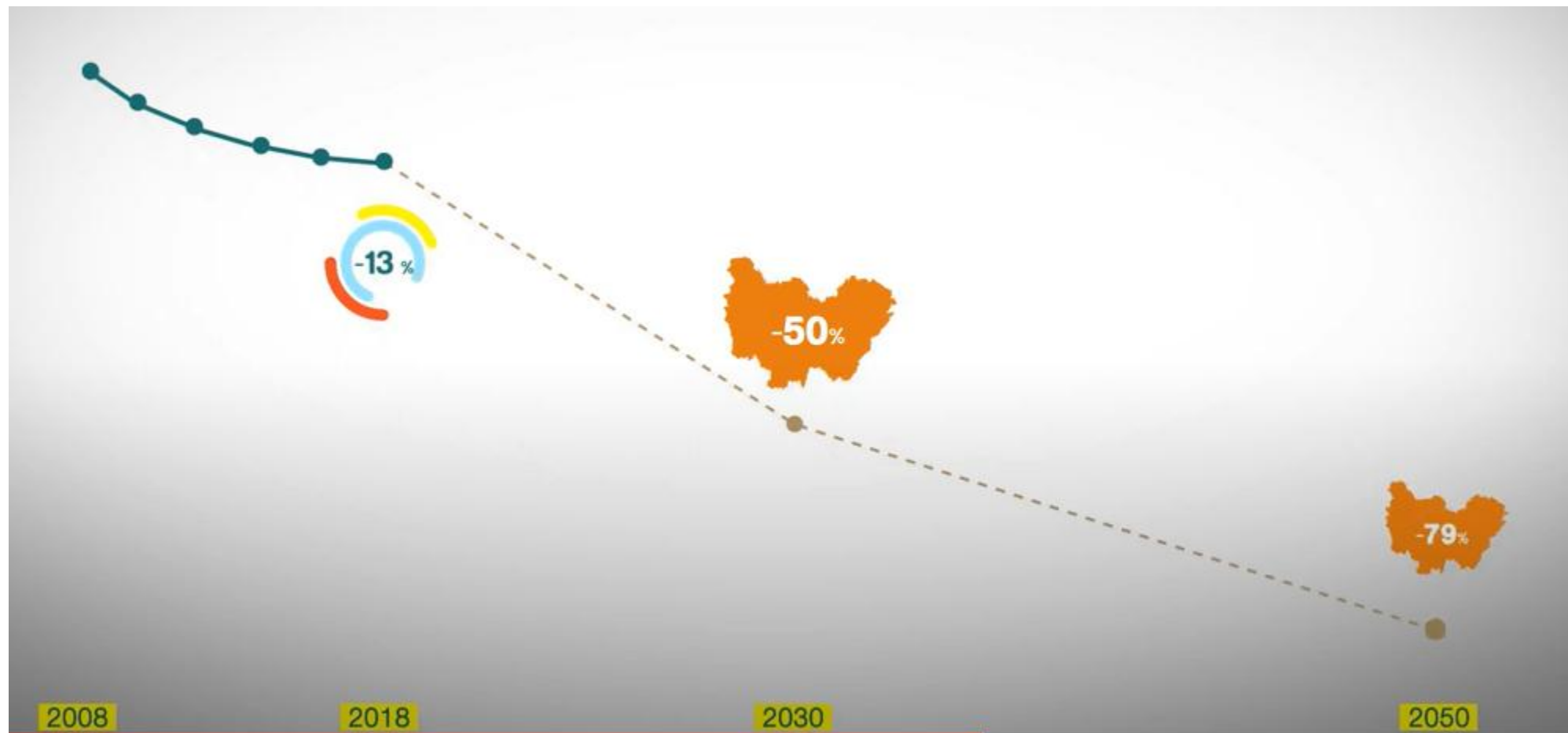
En Bourgogne-Franche-Comté, la balance n'est pas à l'équilibre



Bilan net des émissions et absorptions de carbone par les sols et les forêts

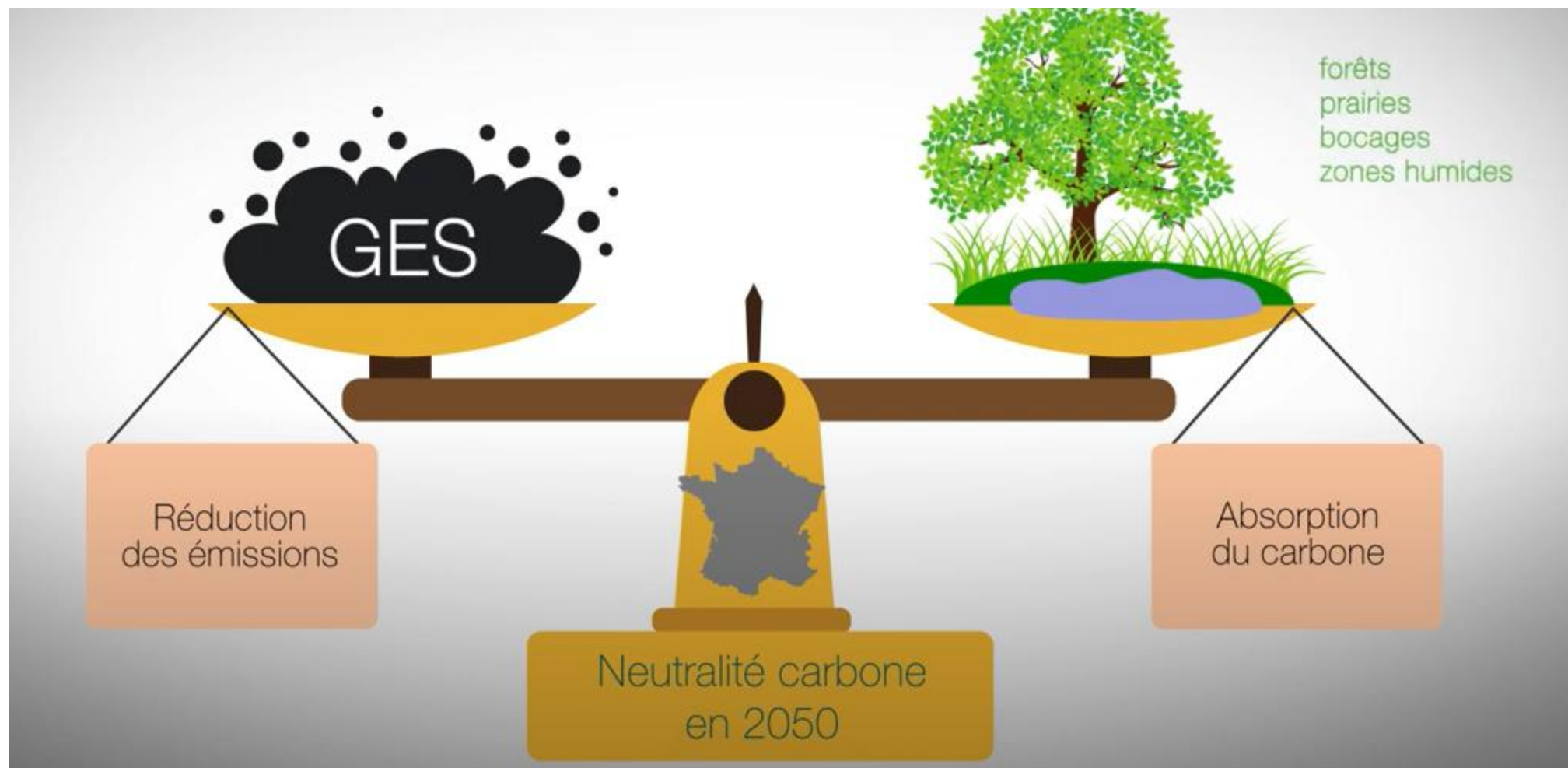


Les émissions de gaz à effets de serre ont seulement diminué de 13 % depuis 10 ans



C'est loin des objectifs régionaux ...

OBJECTIF : Neutralité carbone en 2050





ORECA EST PILOTÉ PAR



COORDONNÉ PAR ALTERRE
EN PARTENARIAT AVEC ATMO
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



ORECA S'APPUIE
SUR LA PLATEFORME
OPTEEER



AVEC LE PARTENARIAT
SCIENTIFIQUE DE



Heureusement des outils existent pour aider les forestiers à se projeter dans les forêts de demain



ClimEssences,

Prévoir les conséquences des changements
climatiques sur les forêts



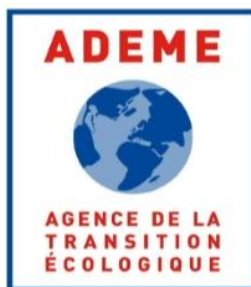
Le site ClimEssences

- Mise à disposition d'informations sur de nombreuses espèces d'arbres, sur l'évolution du climat et sur les conséquences de ces évolutions sur les arbres
- Porté par le [RMT AFORCE](#), regroupant des instituts de recherche (INRAE, AgroParisTech, ...) et des gestionnaires forestiers (ONF CNPF, ...)
- En libre consultation à l'adresse <https://climessences.fr>



Retrouvez ces informations et bien d'autres dans les vidéos du RMT AFORCE

UNE RÉALISATION DU RMT AFORCE



Cette vidéo a été réalisée dans le cadre d'une collaboration ONF – CNPF pour le compte du RMT AFORCE, avec le soutien financier de l'ADEME.

Conception - Réalisation

Lilian DUBAND – ONF
Alexandre PIBOULE – ONF

Contributeurs - Relecteurs

Eric PAILLASSA – CNPF
Xavier BARTET – ONF
Brigitte MUSCH – ONF
Céline MEREDIEU – INRAE
Philippe RIOU-NIVERT – CNPF

Voix-off

Lilian DUBAND – ONF

Réalisation graphique

Newic

Les limites de l'outil

- Les résultats sont à moyen terme : 30 à 50 ans, au regard de la vie d'un arbre
- Les facteurs limitants du sol (calcaire, engorgement, ...) ne sont pas pris en compte
- L'impact des ravageurs et des parasites n'est pas pris en compte
- IKS modélise le climat à une résolution de 1 km², et ne prend donc pas en compte le microclimat
- Ces cartes ne traitent que de la présence de l'espèce, être en zone compatible ne signifie pas qu'une production de bois d'œuvre est possible, ou qu'un peuplement sain puisse se développer



L'analogie climatique

Où se situe aujourd'hui mon climat de demain ?



Analogie climatique – Horizon 2070 – RCP 8.5

Plateau bourguignon sud



Plateau bourguignon central



Climat :



Analogue



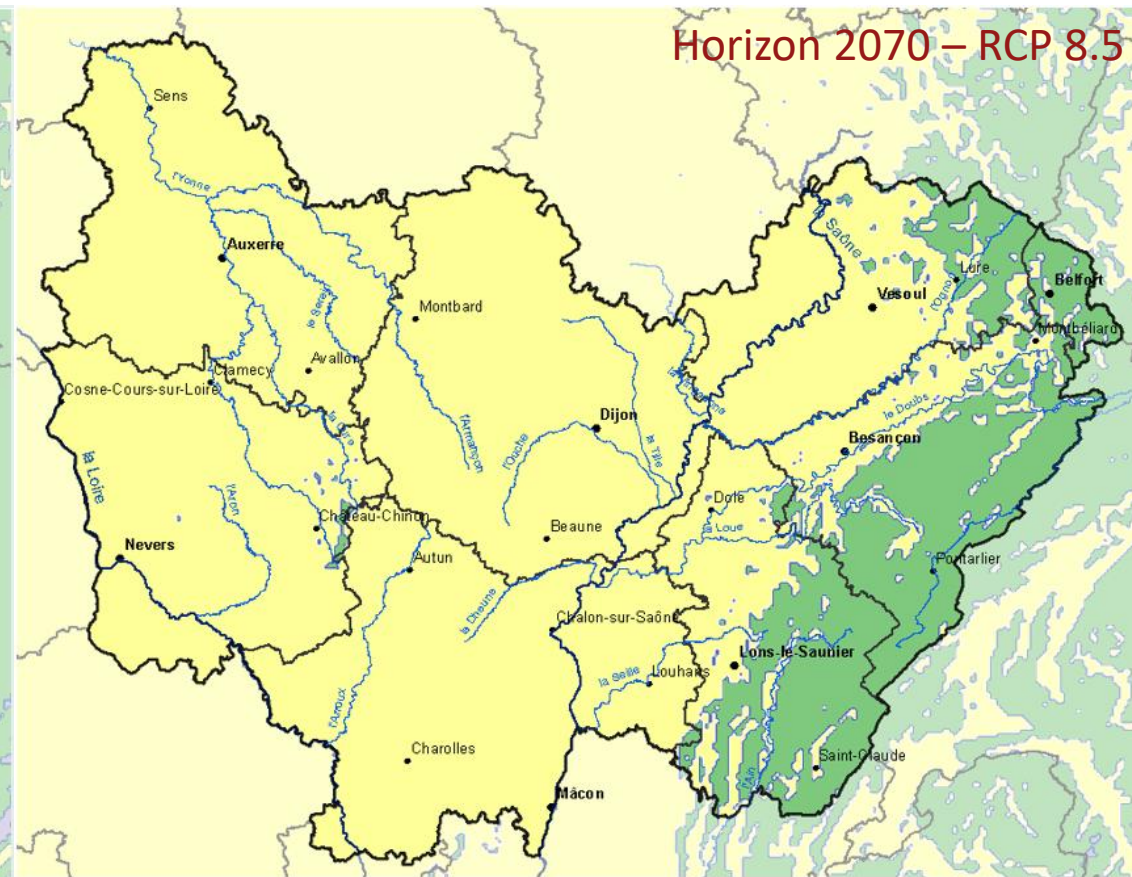
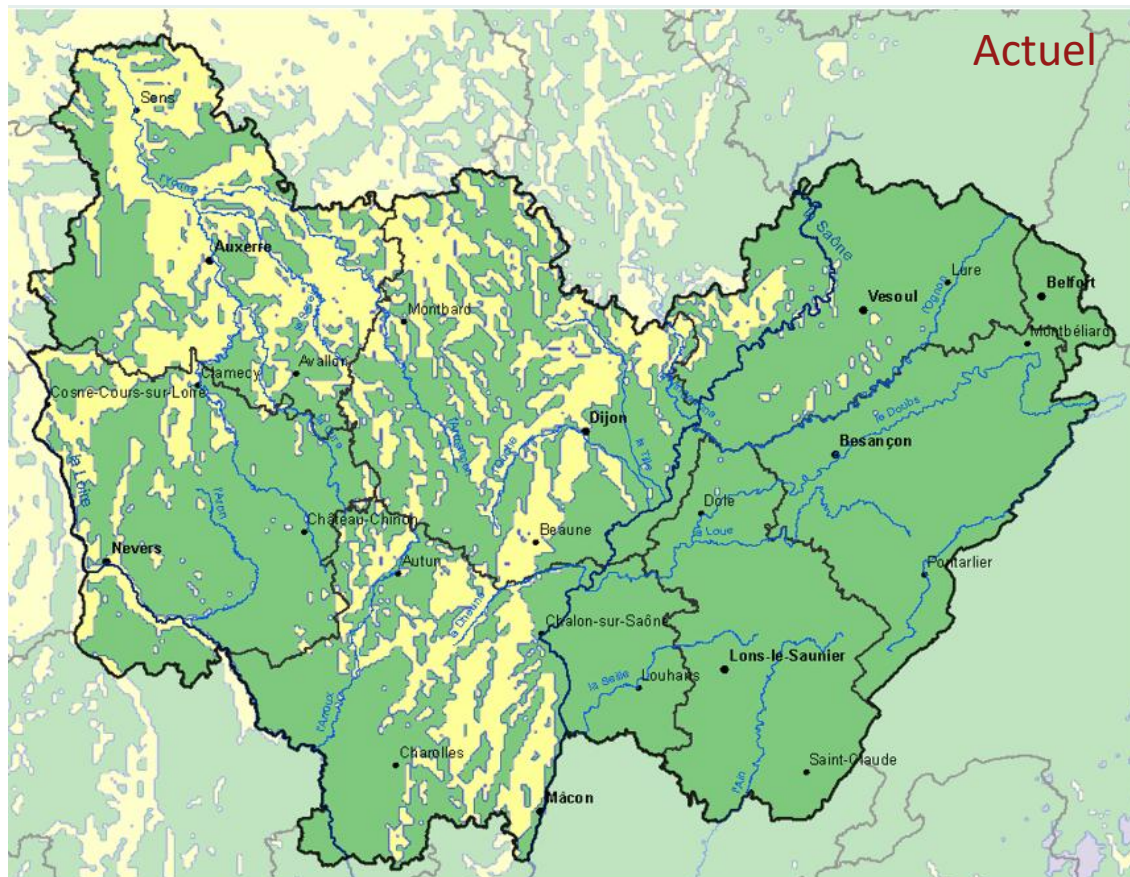
Non analogue

La compatibilité climatique

Quelle répartition potentielle des essences dans le futur ?



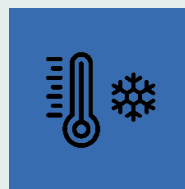
Compatibilité climatique - épicéa



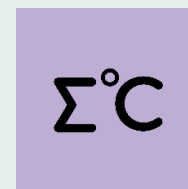
Compatible



Incompatible
déficit hydrique

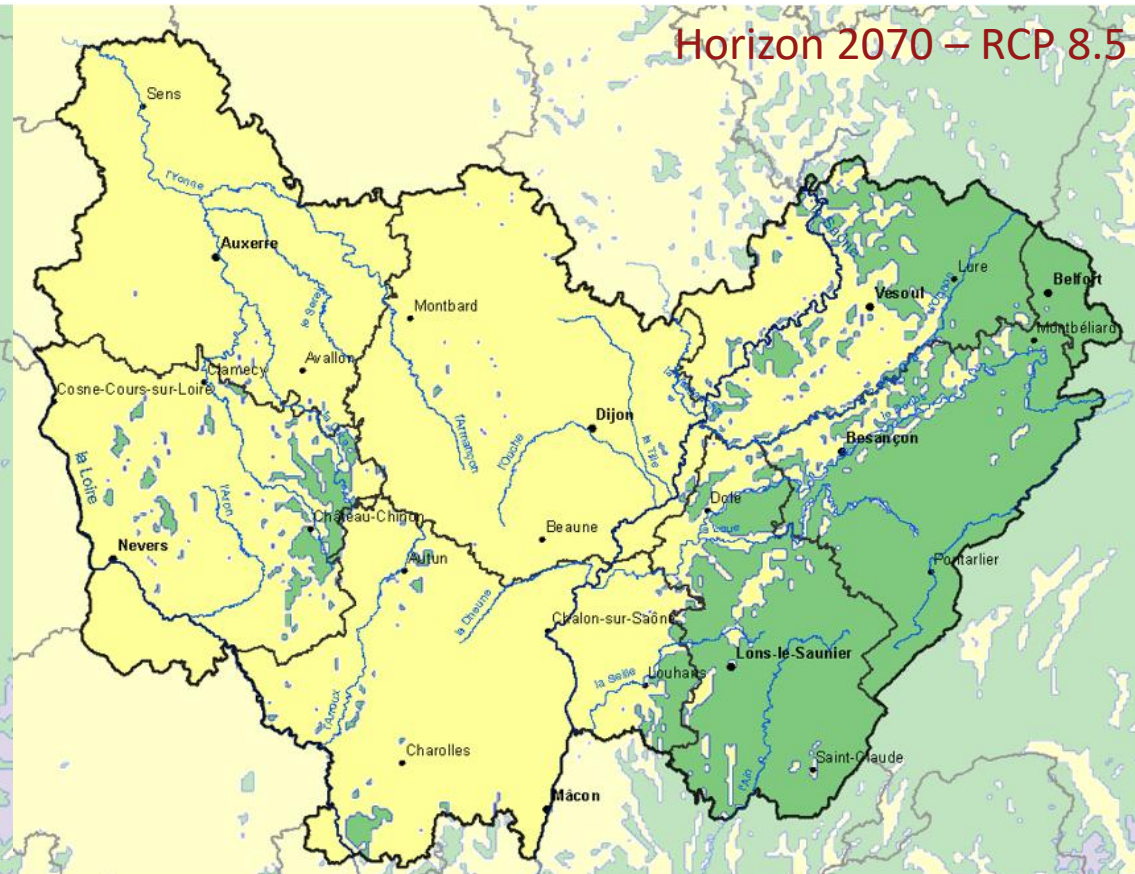
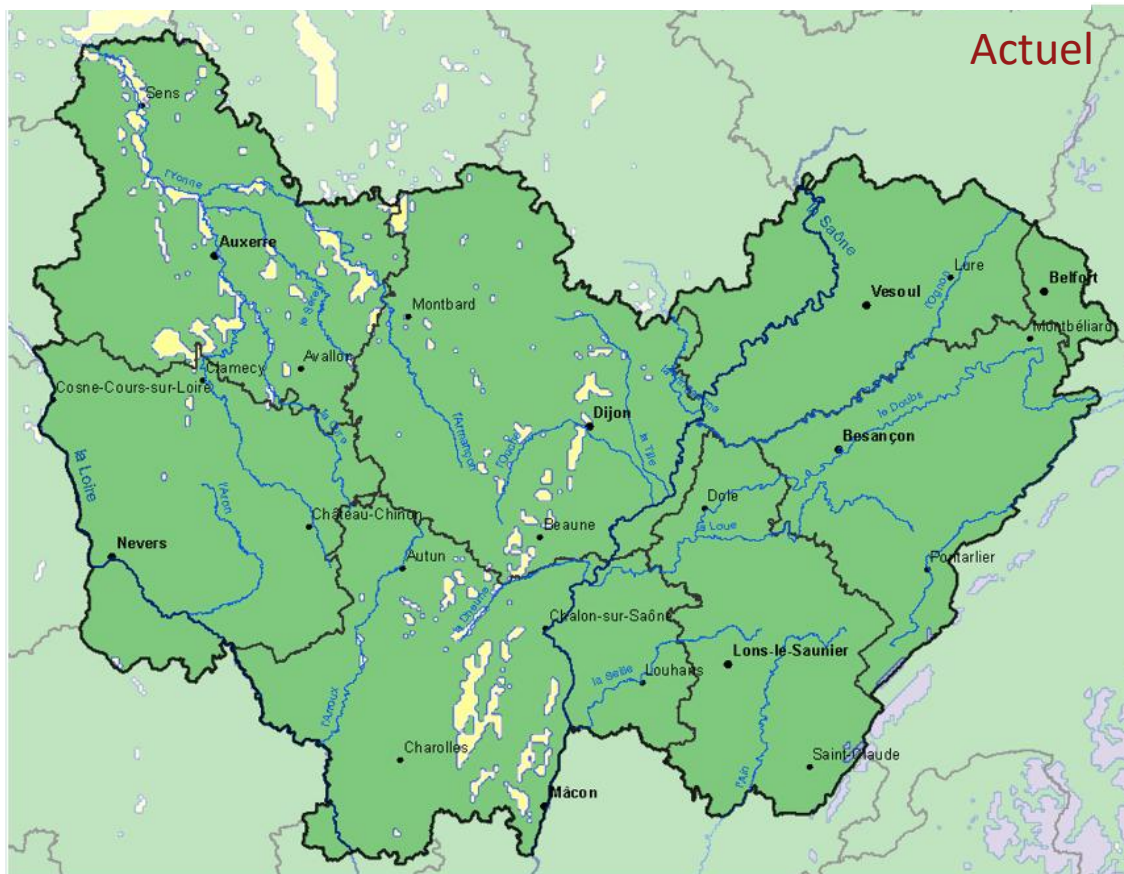


Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie

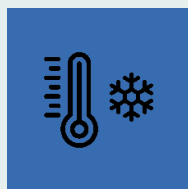
Compatibilité climatique - hêtre



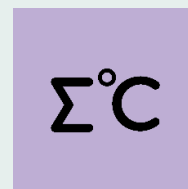
Compatible



Incompatible
déficit hydrique

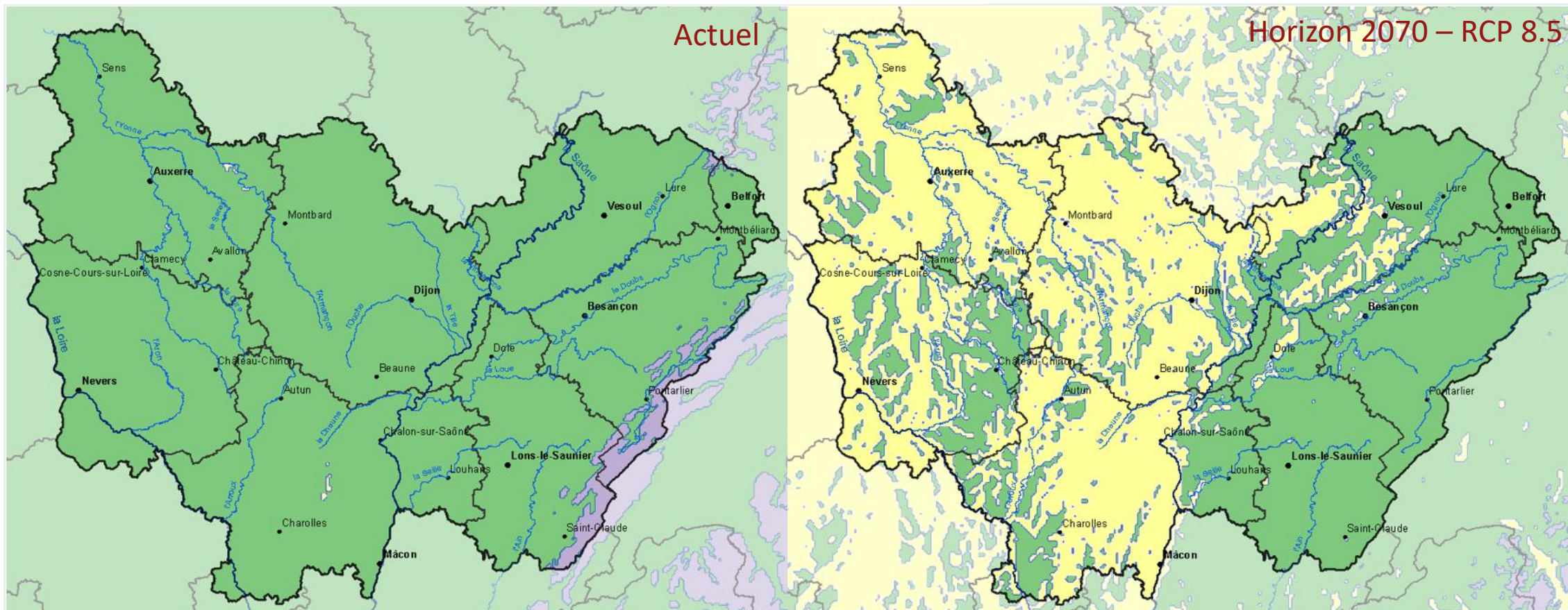


Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie

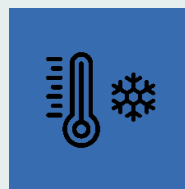
Compatibilité climatique – chêne sessile



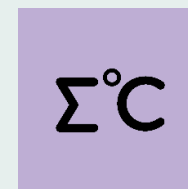
Compatible



Incompatible
déficit hydrique

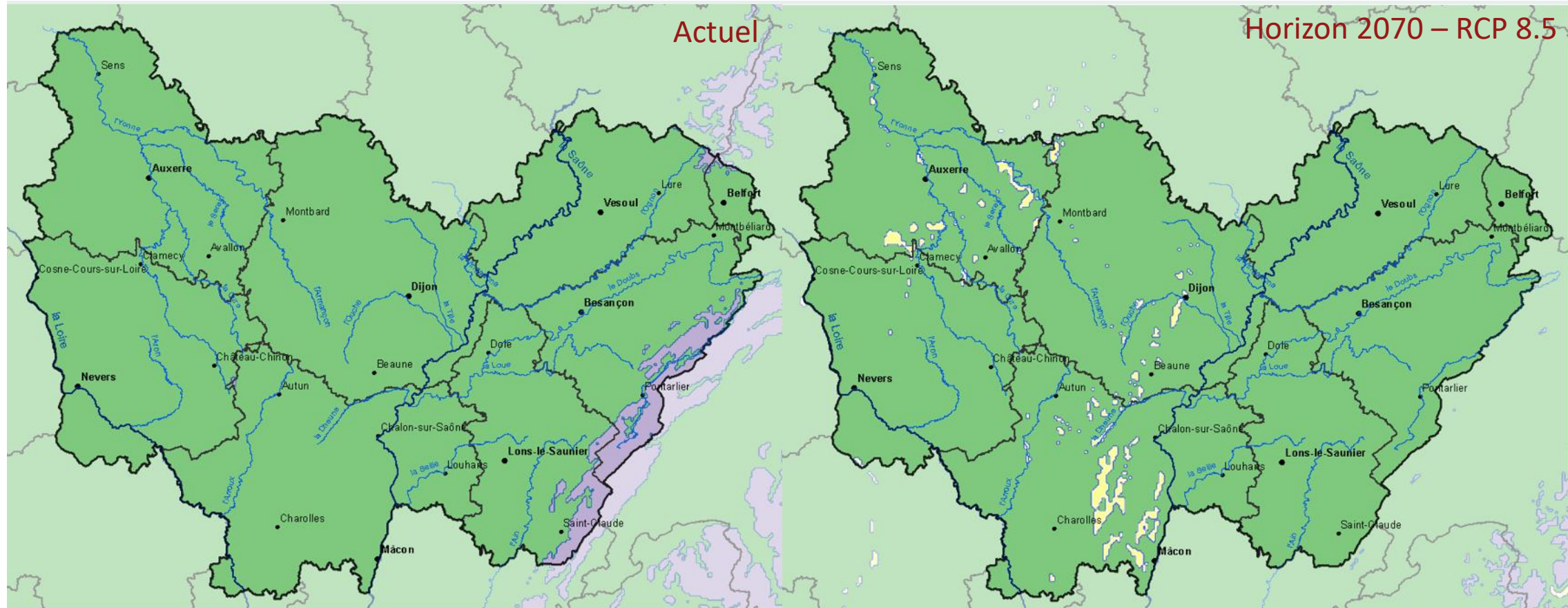


Incompatible
froid hivernal

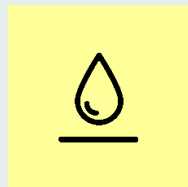


Incompatible
besoin en énergie

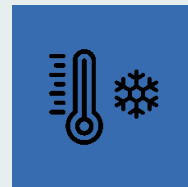
Compatibilité climatique – chêne pubescent



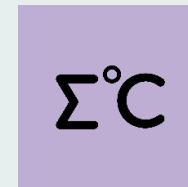
Compatible



Incompatible
déficit hydrique



Incompatible
froid hivernal



Incompatible
besoin en énergie

Stratégie d'adaptation des forêts publiques de Bourgogne Franche-Comté aux changements climatiques





Les impacts des changements climatiques sur nos forêts

LES PRINCIPALES FONCTIONS DE LA FORÊT SONT IMPACTÉES



Production de bois : dépréciation, baisse de l'accroissement, raréfaction de certaines essences



Accueil : perte de « l'image » d'une forêt comme milieu naturel pour se ressourcer, sécurité chute de branches, impact paysager des coupes rases subies et des arbres morts



Séquestration et stockage de carbone : relargage suite au dépérissement des arbres, baisse de la séquestration du fait de la baisse de l'accroissement



Préservation de la biodiversité : les espèces seront d'abord impactées directement (chaleur, manque d'eau), puis indirectement (mortalité des arbres structurant l'écosystème). Les plus chanceuses pourront migrer

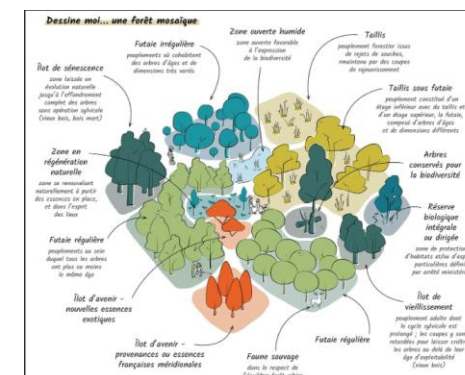
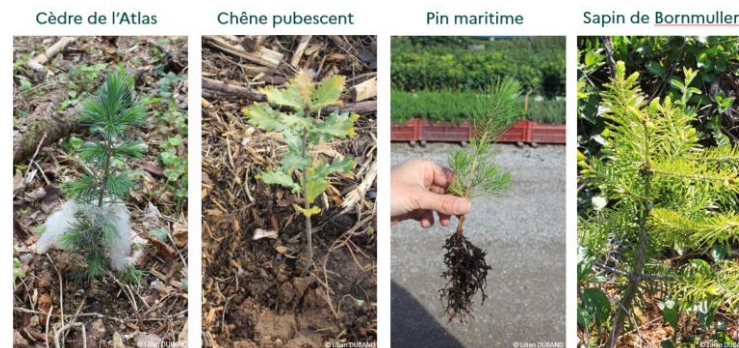


Protection contre les risques : maintien du terrain (RTM), incendies, inondations



Agir dans un contexte d'incertitudes

- En communiquant sur les causes et effet du changement climatique
- En diversifiant les itinéraires de renouvellement
- En introduisant des essences plus résistantes
- En protégeant les sols
- En augmentant la résilience des forêts par le biais de la sylviculture
- En veillant à l'équilibre sylvo-cynégétique
- En prenant en compte le risque DFCI



Et si l'arbre avait ses propres solutions ?





Chaque arbre est une vaste communauté fondue en un seul et même corps

TOUS LES ARBRES PARTAGENT LE MEME SECRET ...

A la différence des animaux, ils font fructifier leurs mutations génétiques. Conséquence vertigineuse, chaque branche, chaque tige, chaque brindille a son propre génome. Ainsi chaque ramification de l'arbre est une loterie génétique d'où peut émerger une nouvelle lignée dotée de mutations spécifiques. Les graines héritent des mutations génétiques de la branche qui les porte.



Selon le physiologiste moléculaire, Stéphane MAURY, le plasticité génétique des arbres est un atout sous-estimé face au réchauffement climatique.





Office National des Forêts

Merci pour votre attention.