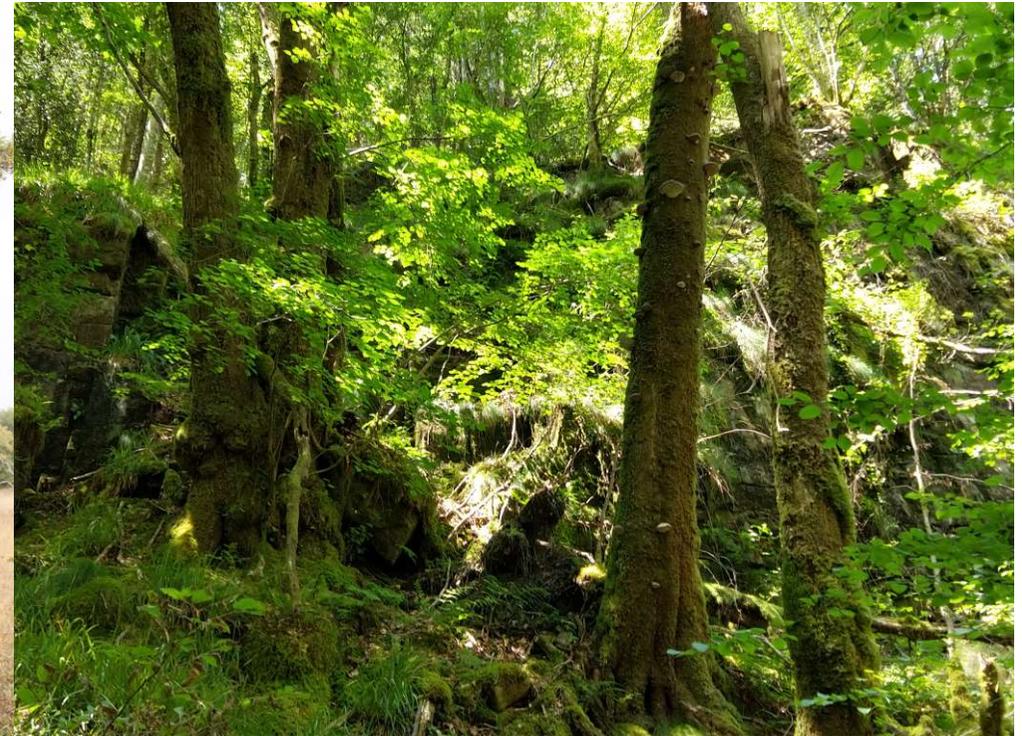


Rencontres de la forêt méditerranéenne : quels enjeux pour demain ?



Le Monde



Des épicéas morts sur pied, décimés par le scolyte, sur une parcelle de la forêt domaniale de Verdun (Meuse), en mars 2021. LÉONOR LUMINEAU POUR « LE MONDE »

PLANÈTE • BIODIVERSITÉ

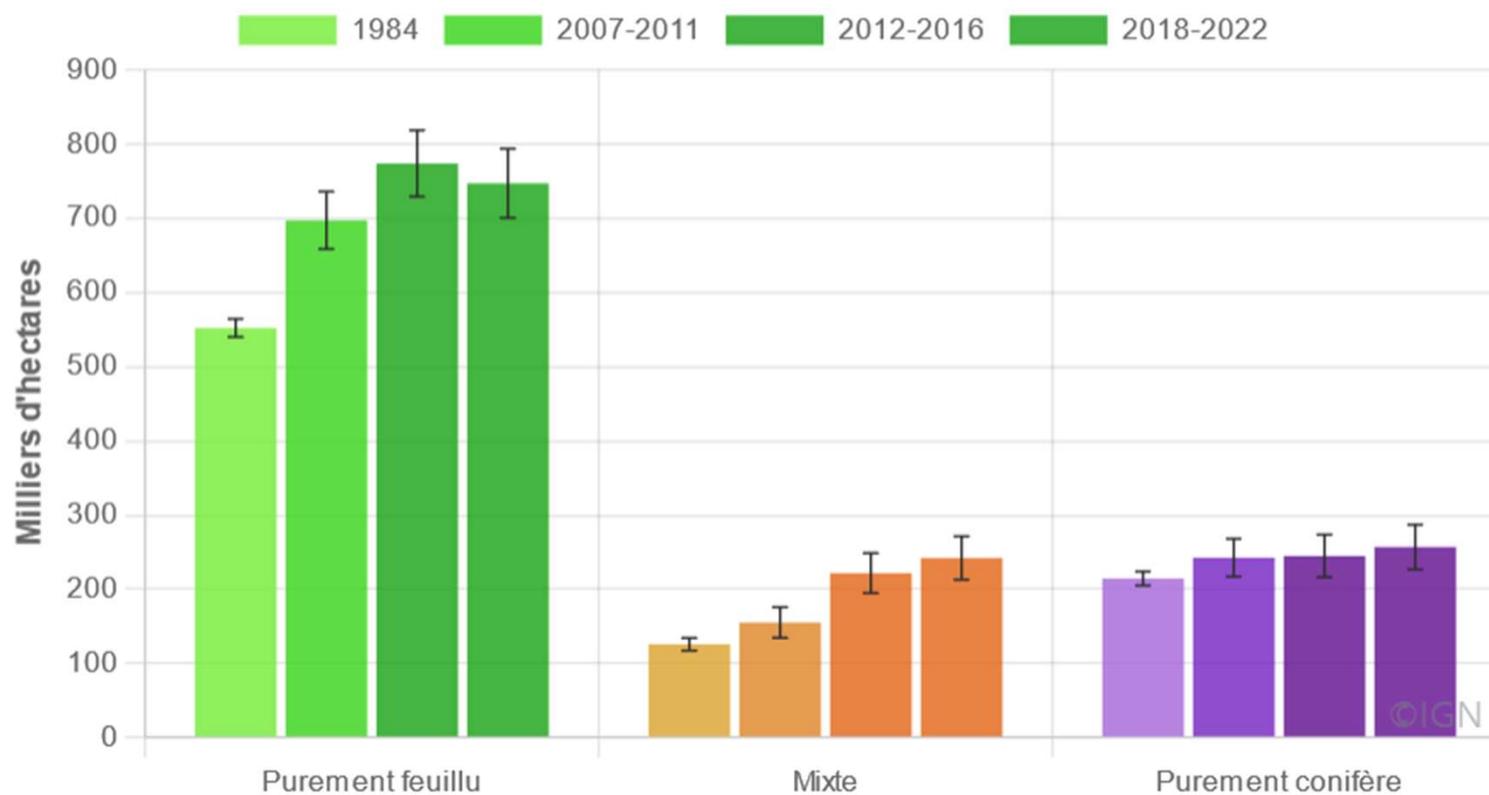
Dans la forêt française, une mortalité en hausse de 80 % en dix ans et des dépérissements massifs

Les résultats de l'inventaire forestier national confirment que les écosystèmes subissent des crises multiples, liées en grande partie au dérèglement climatique.

Par Perrine Mouterde

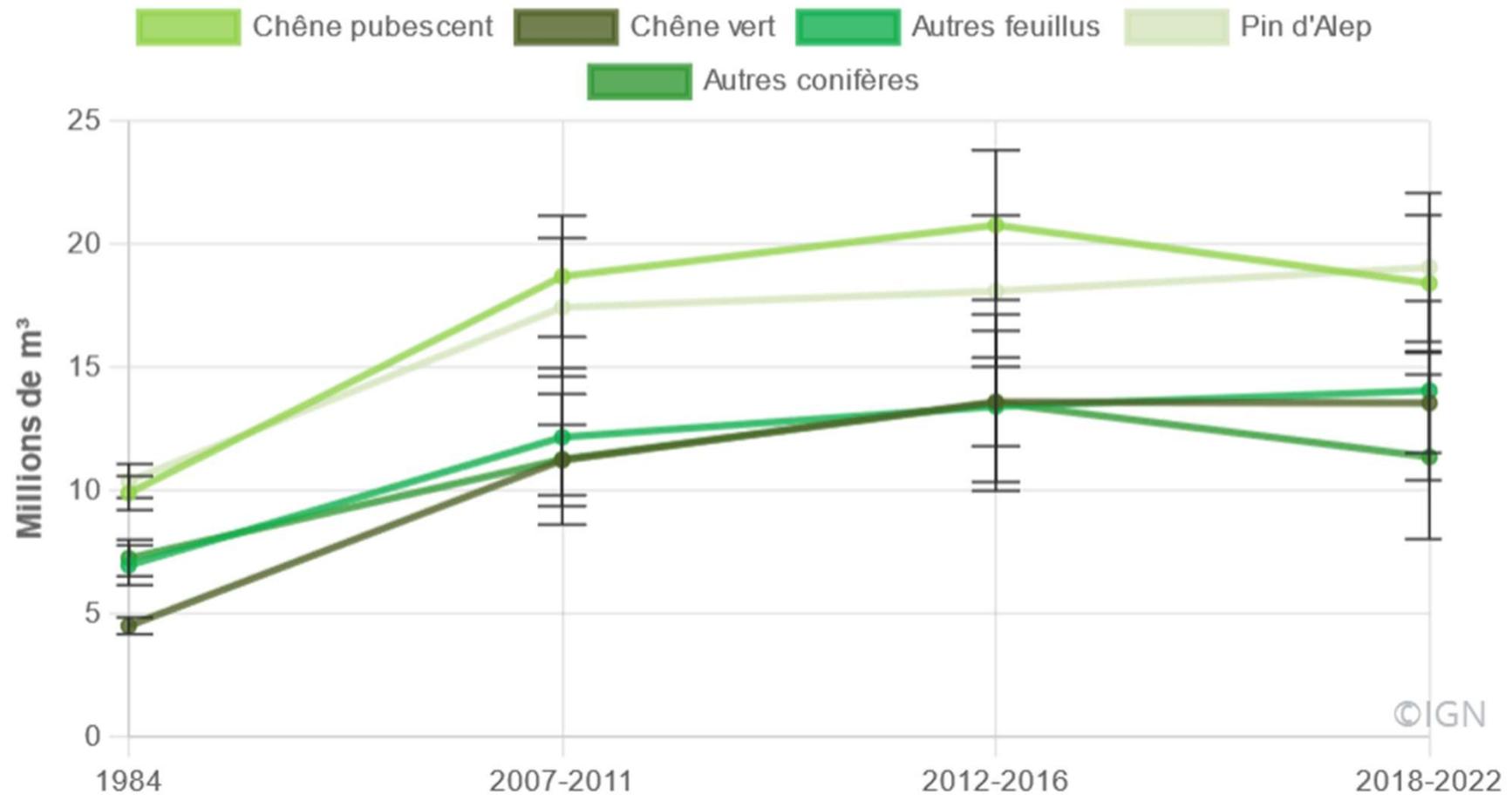
Publié hier à 18h03, modifié à 08h36 · 🕒 Lecture 3 min.

Superficie par composition des peuplements



Taux de boisement actuel : 41 % (La superficie y évolue en moyenne annuellement de +1.4 %/an depuis 1984)

Évolution du volume de bois vivant par essence

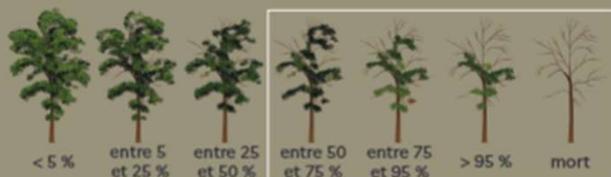


Une accélération constatée de la mortalité des arbres

Sur la décennie examinée, les conséquences du changement climatique (crises sanitaires forestières, sécheresses, prolifération de bioagresseurs, etc.) se lisent sur la santé des forêts françaises, avec notamment une très forte augmentation de la mortalité des arbres : 7,4 millions de mètres cube par an (Mm³/an) entre 2005 et 2013 à 13,1 Mm³/an entre 2013 et 2021, soit une hausse de près de 80 % en dix ans. Ce flux annuel de la mortalité équivaut à 0,5 % du volume de bois vivant.

Il est admis* qu'un peuplement est dépérissant lorsque 20 % des arbres dominants (ayant accès à la lumière) :

- sont morts depuis moins de 5 ans ;
- ou portent plus de 50 % de branches mortes dans la partie haute du houppier**.

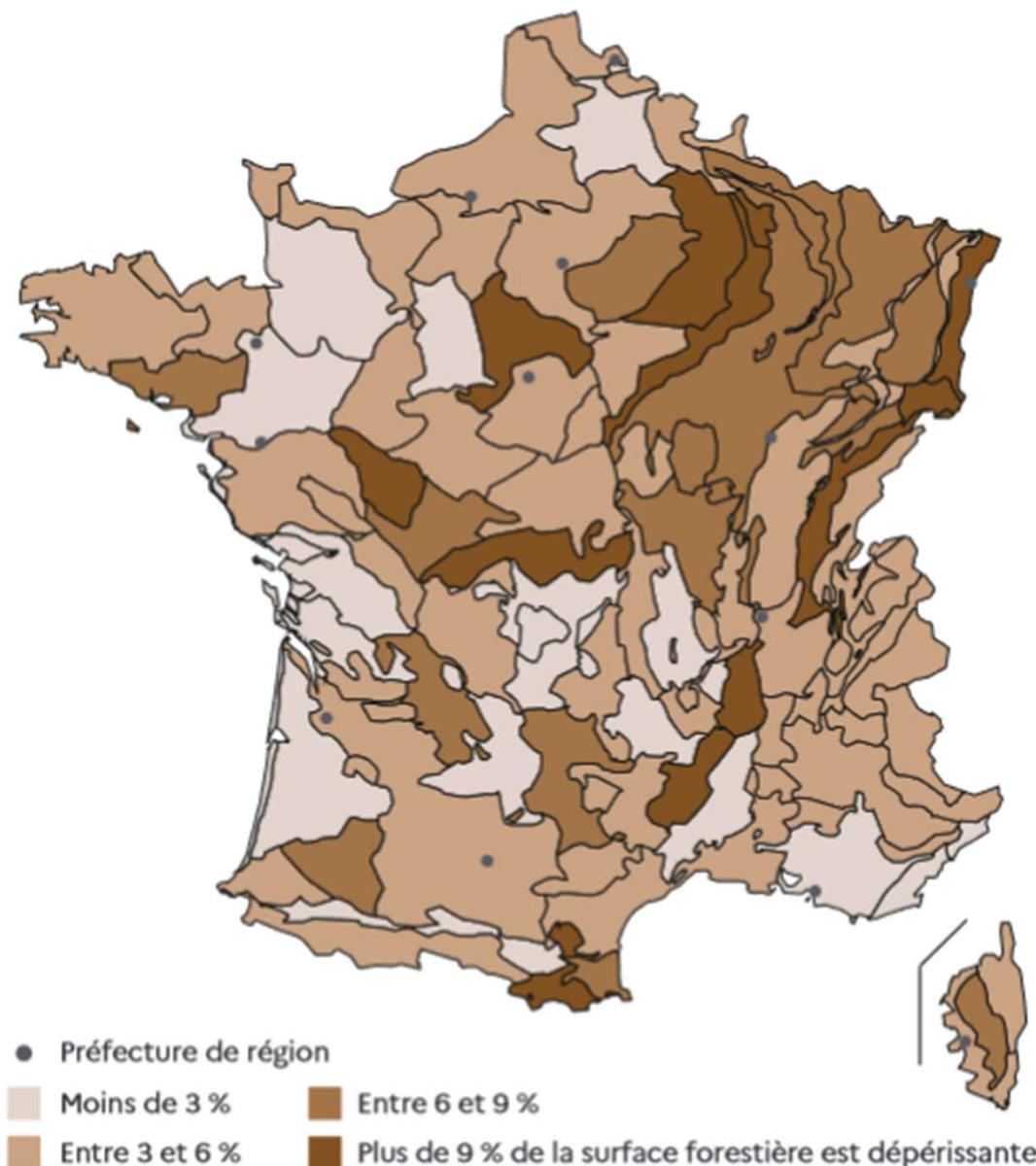


Au moins 20 % des arbres dans cette situation

* Source : Département de la santé des forêts.

** Houppier : branches situées au sommet du tronc d'un arbre.

TAUX DE DÉPÉRISSEMENT APPARENT DES PEUPELEMENTS FORESTIERS



Premier Rapport d'évaluation du GIEC 1990

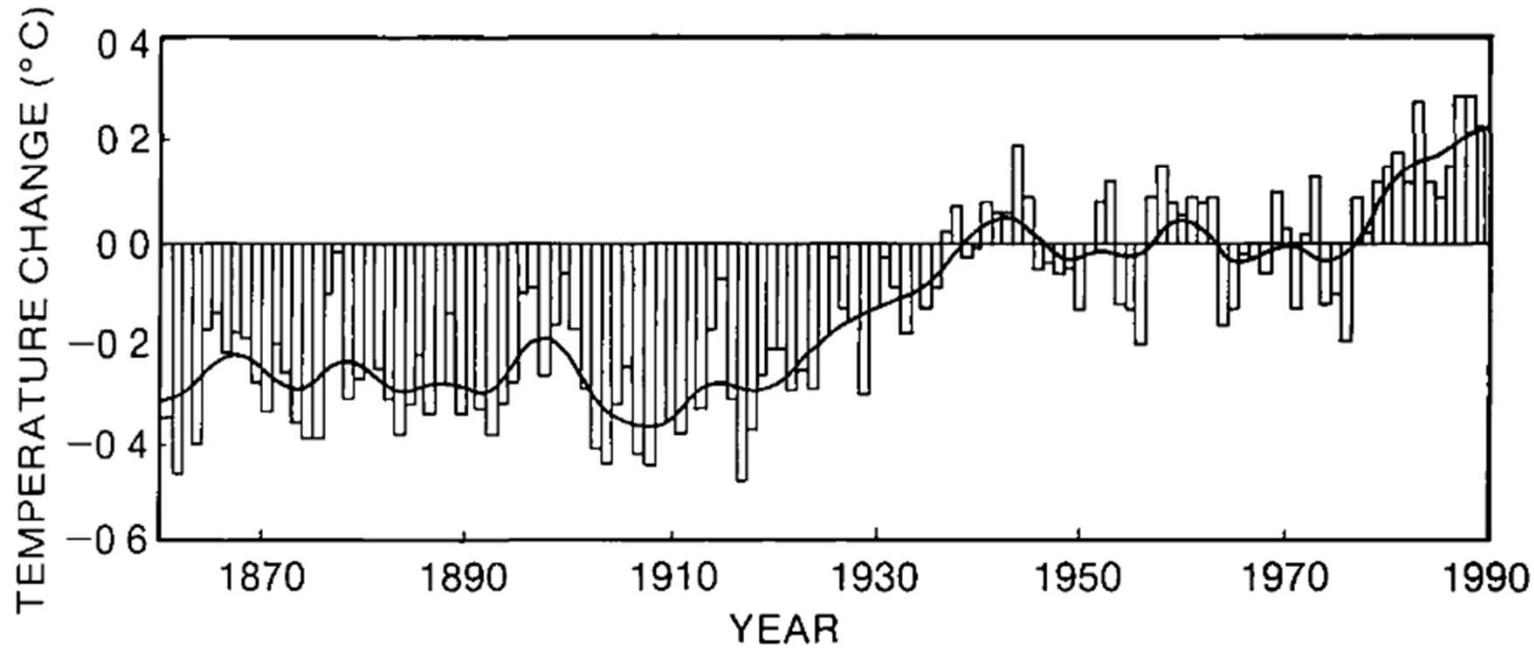
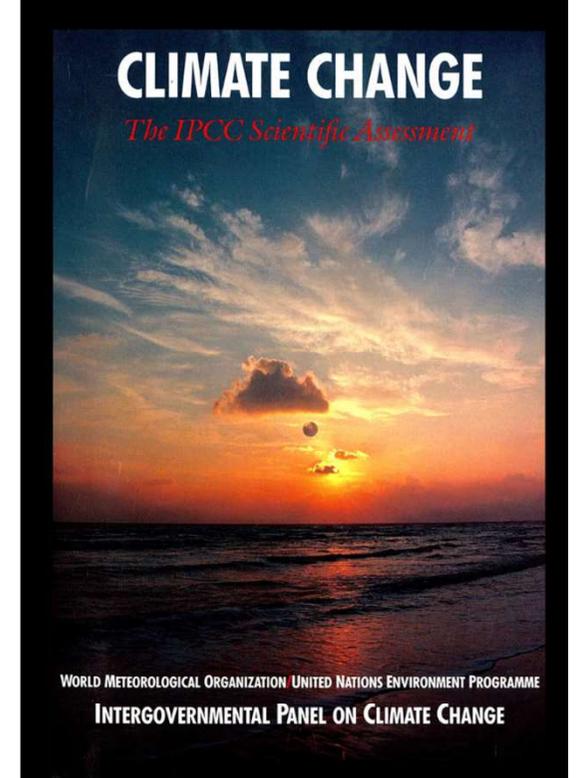
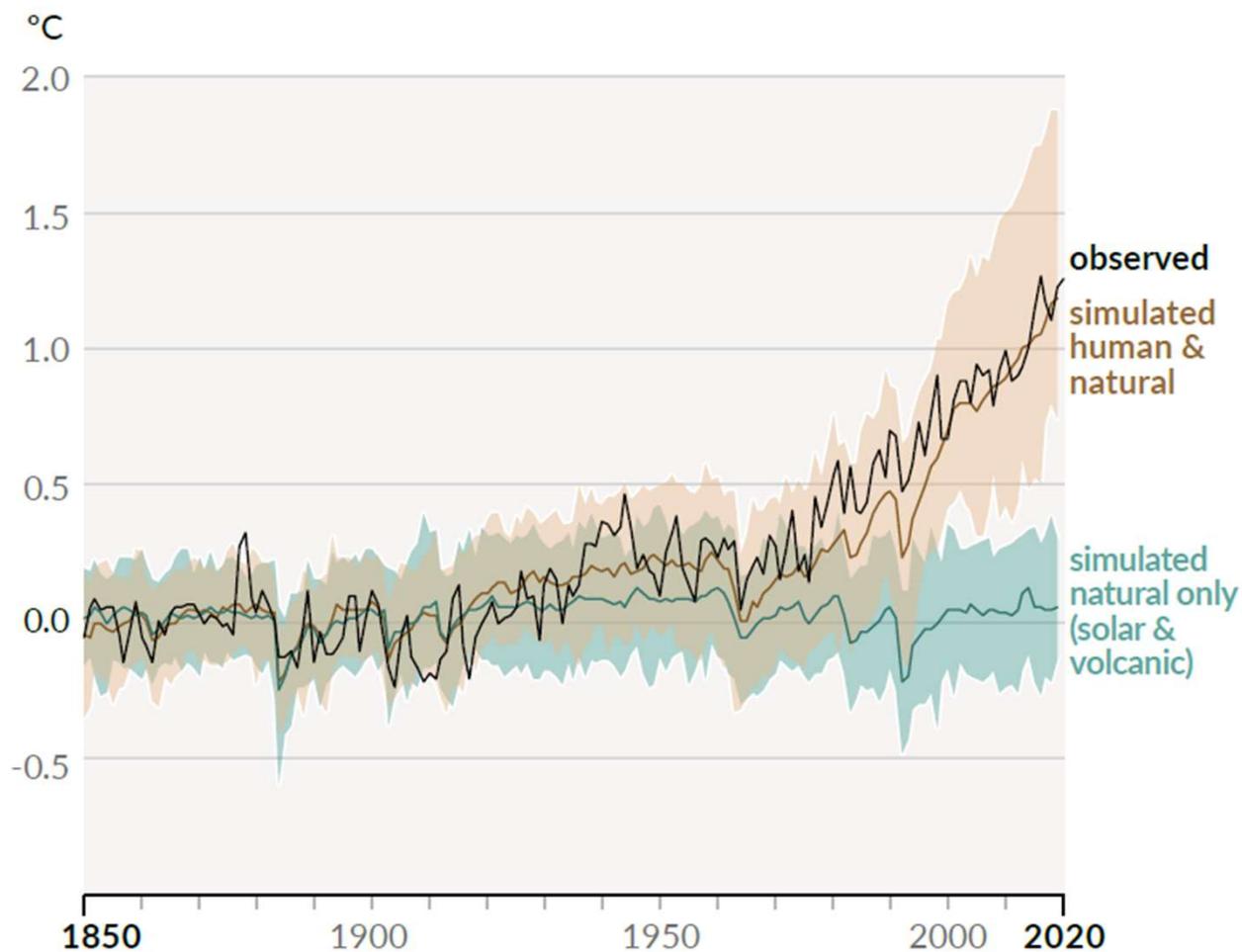


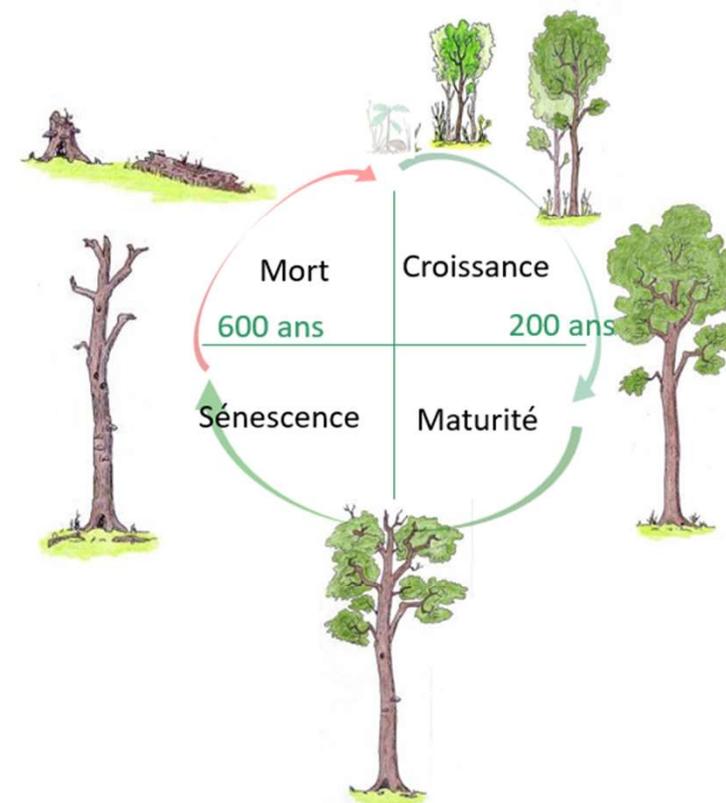
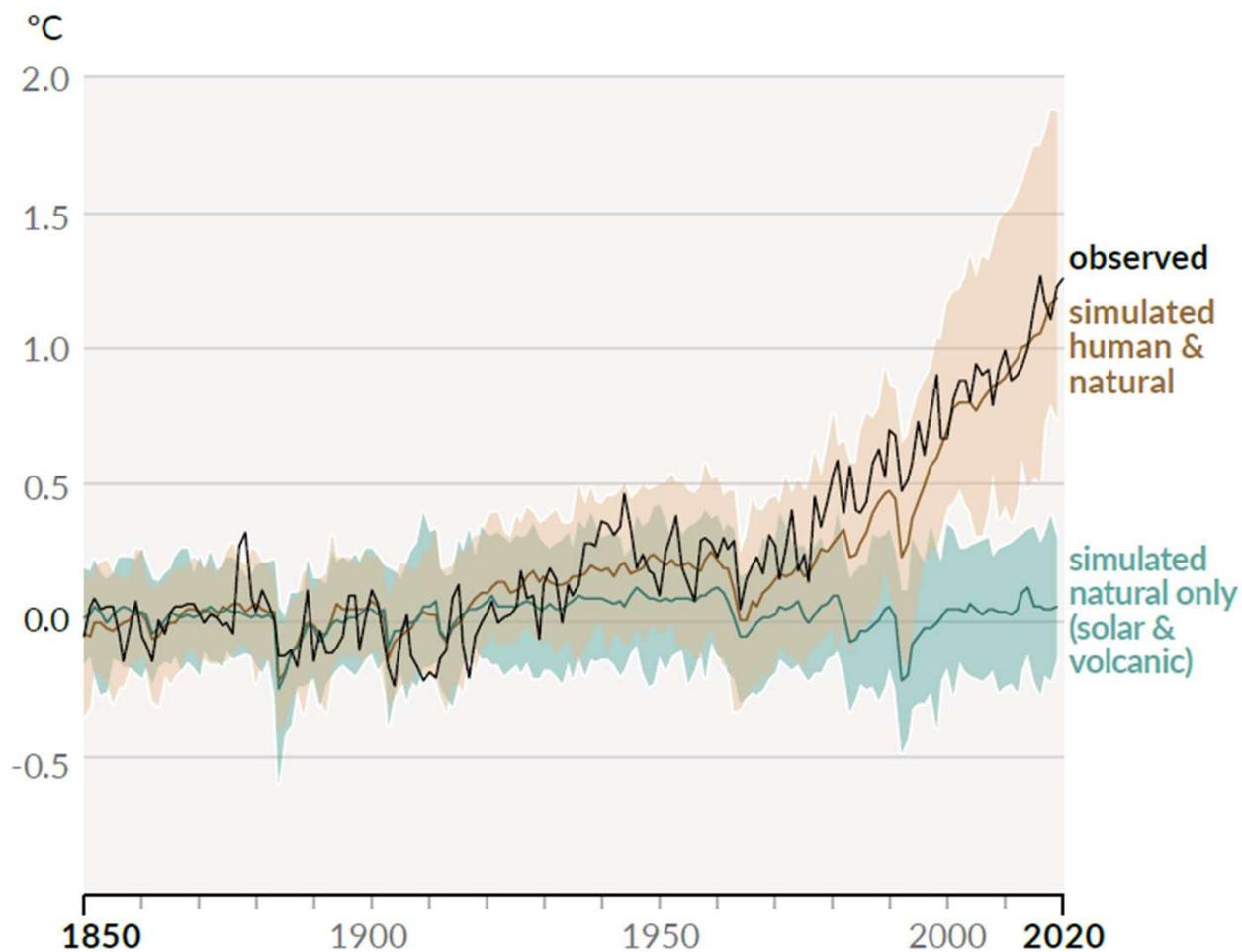
Figure 11: Global-mean combined land-air and sea-surface temperatures, 1861–1989, relative to the average for 1951–80



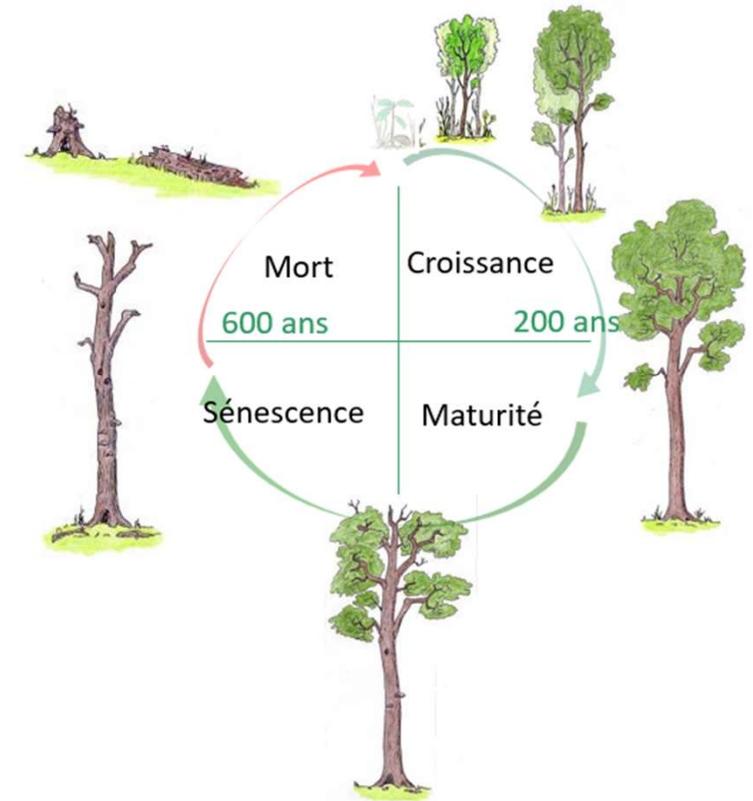
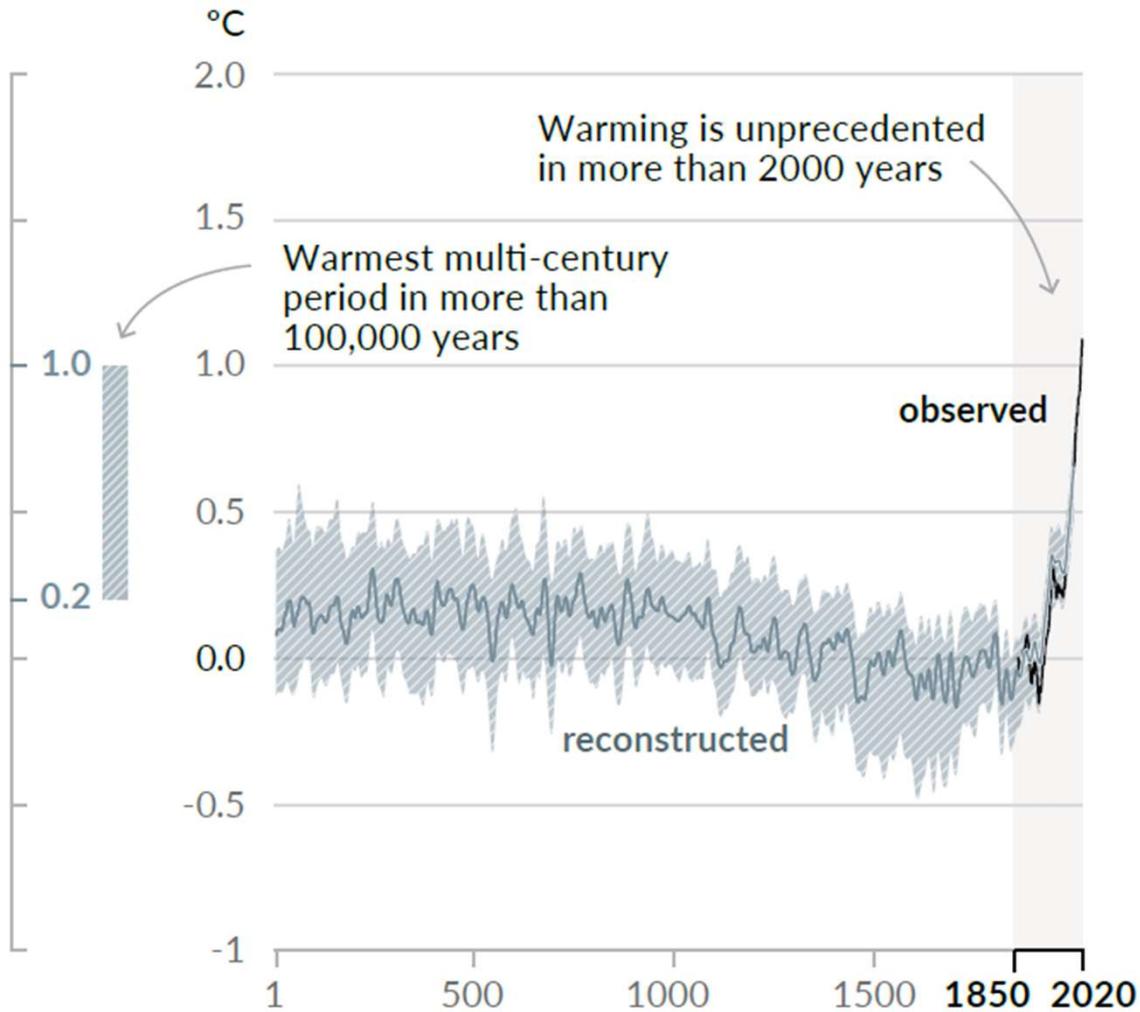
b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



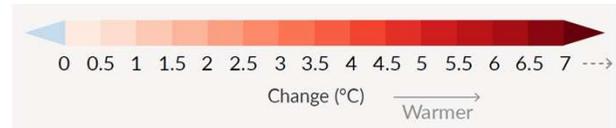
b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



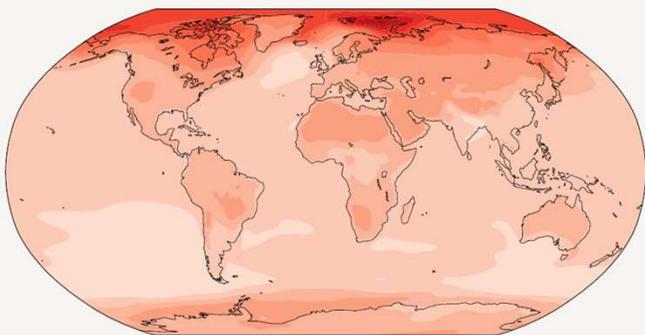
a) Change in global surface temperature (decadal average) as reconstructed (1-2000) and **observed** (1850-2020)



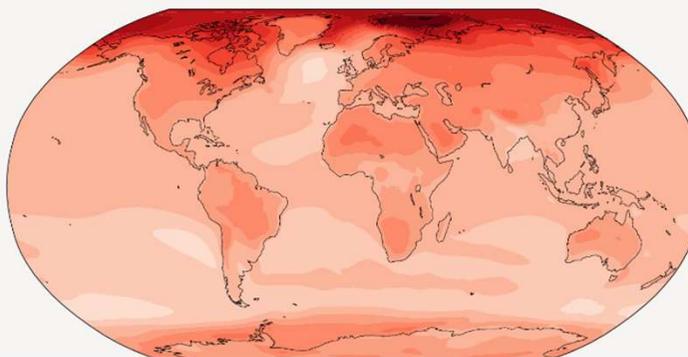
b) Annual mean temperature change (°C) relative to 1850-1900



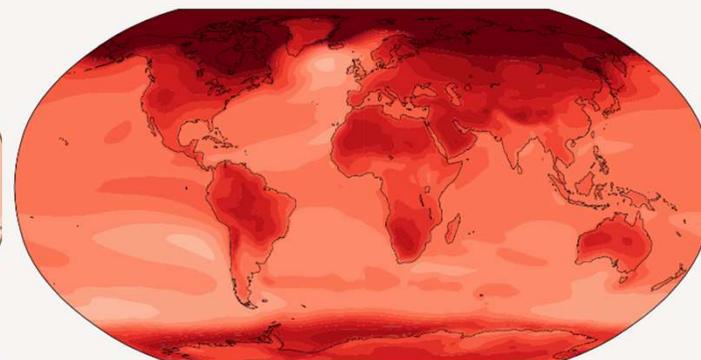
Simulated change at 1.5 °C global warming



Simulated change at 2 °C global warming



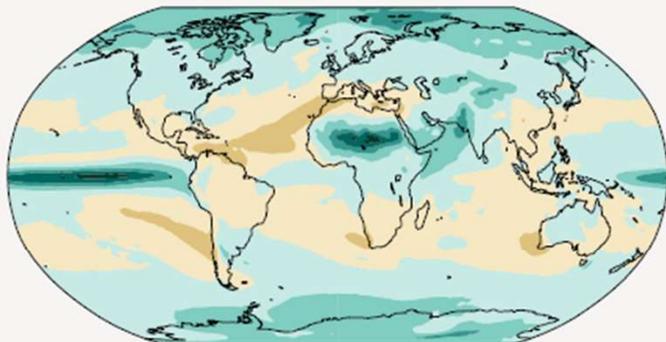
Simulated change at 4 °C global warming



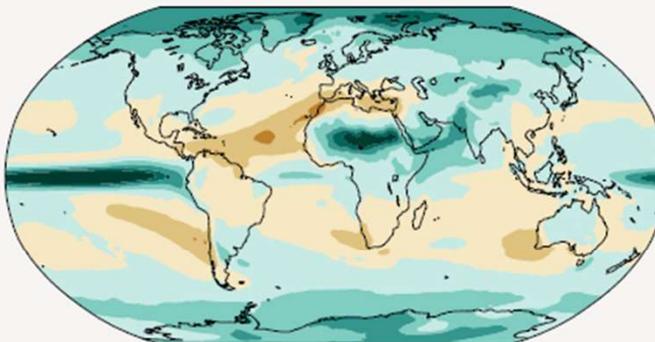
c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.

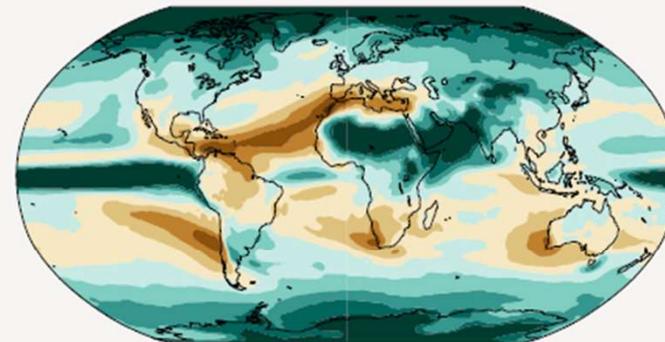
Simulated change at 1.5 °C global warming



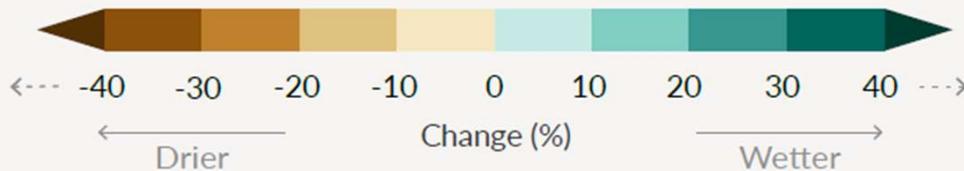
Simulated change at 2 °C global warming



Simulated change at 4 °C global warming



Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions



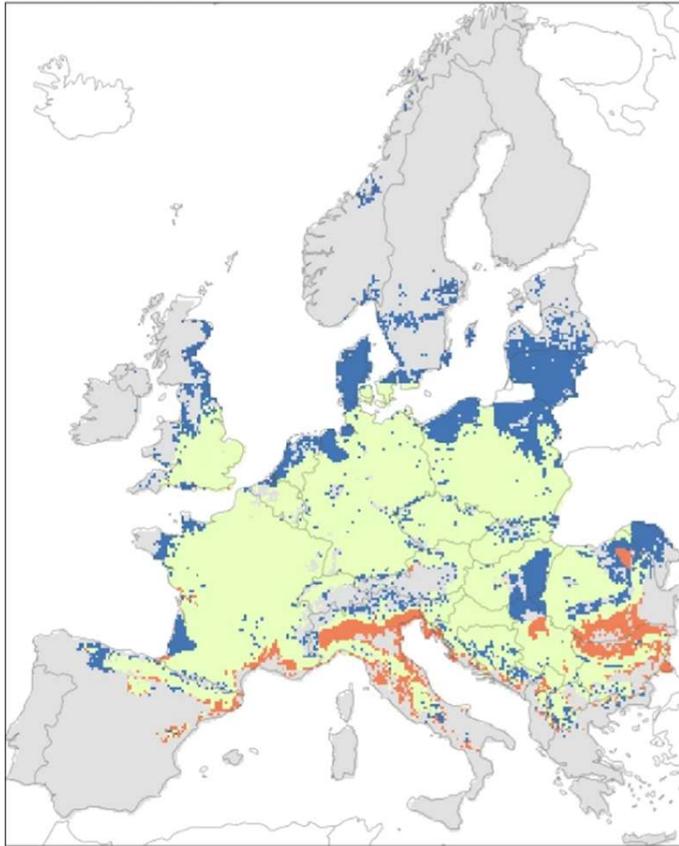
FAQ8.3: Climate change and droughts

In some regions, **drought** is expected to increase under future warming

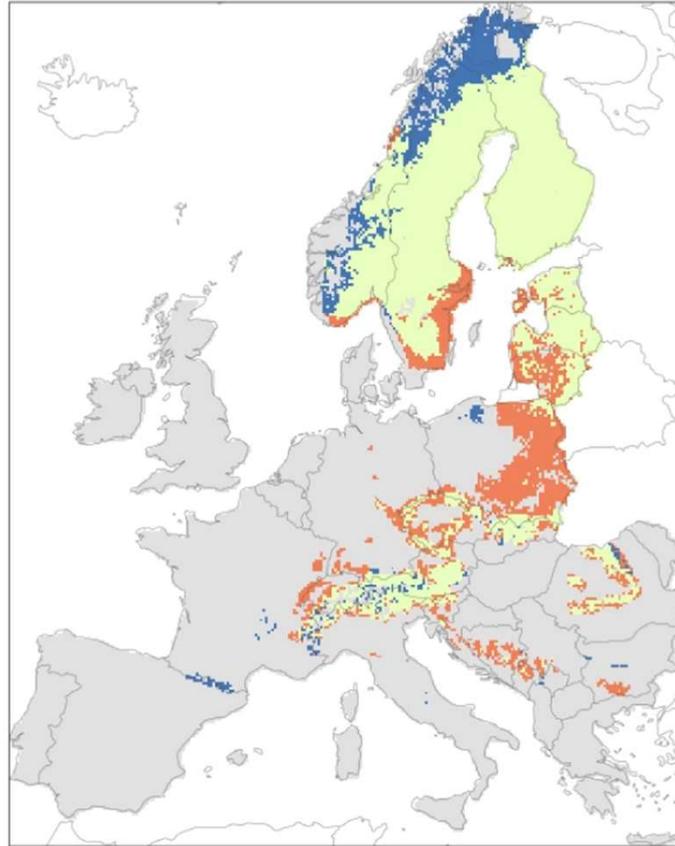


Changement climatique

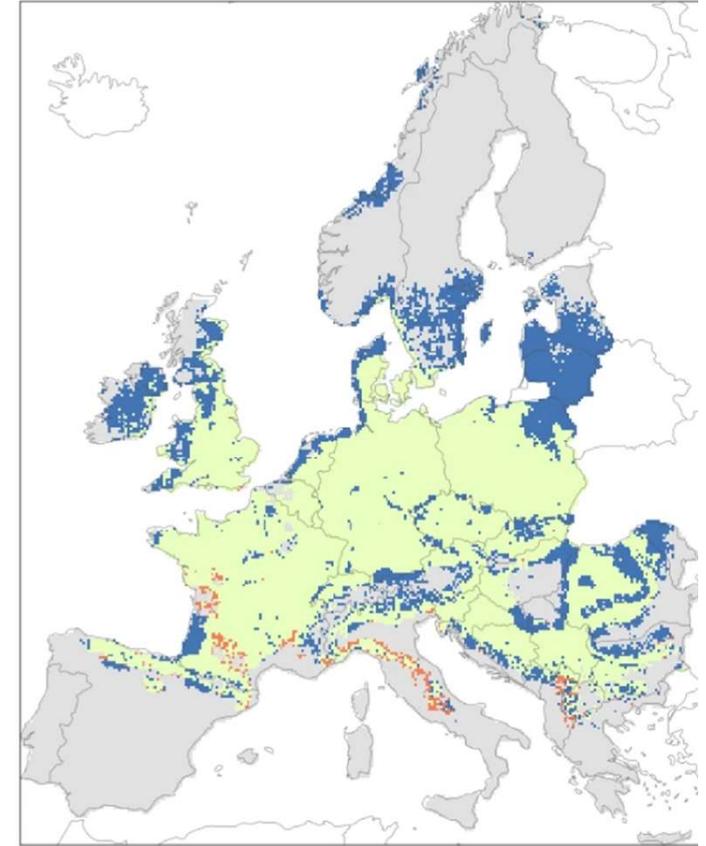
Acer campestre



Picea abies

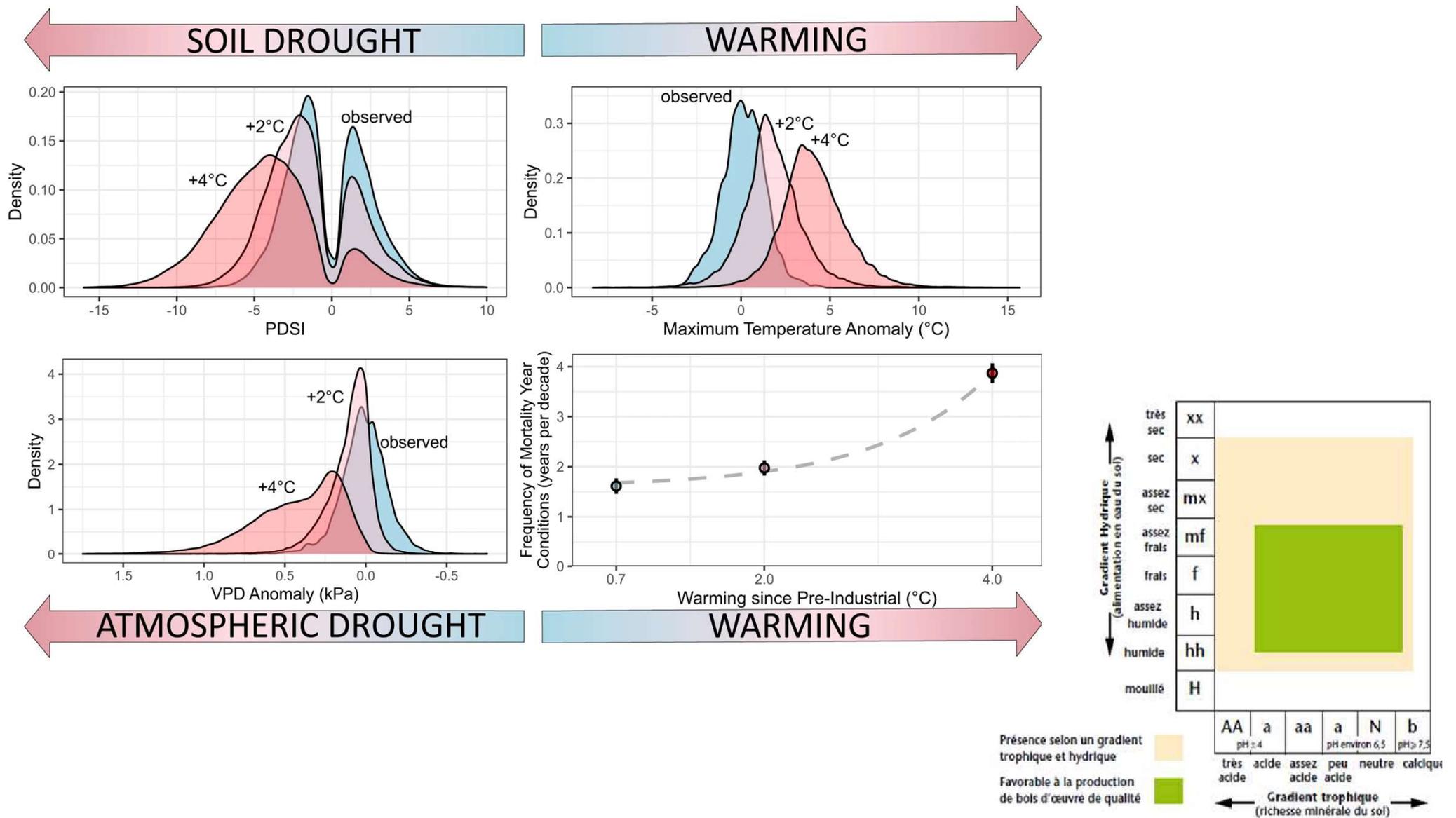


Quercus petraea



■ Stable presence ■ Decolonized ■ Suitable but not occupied ■ Always absent

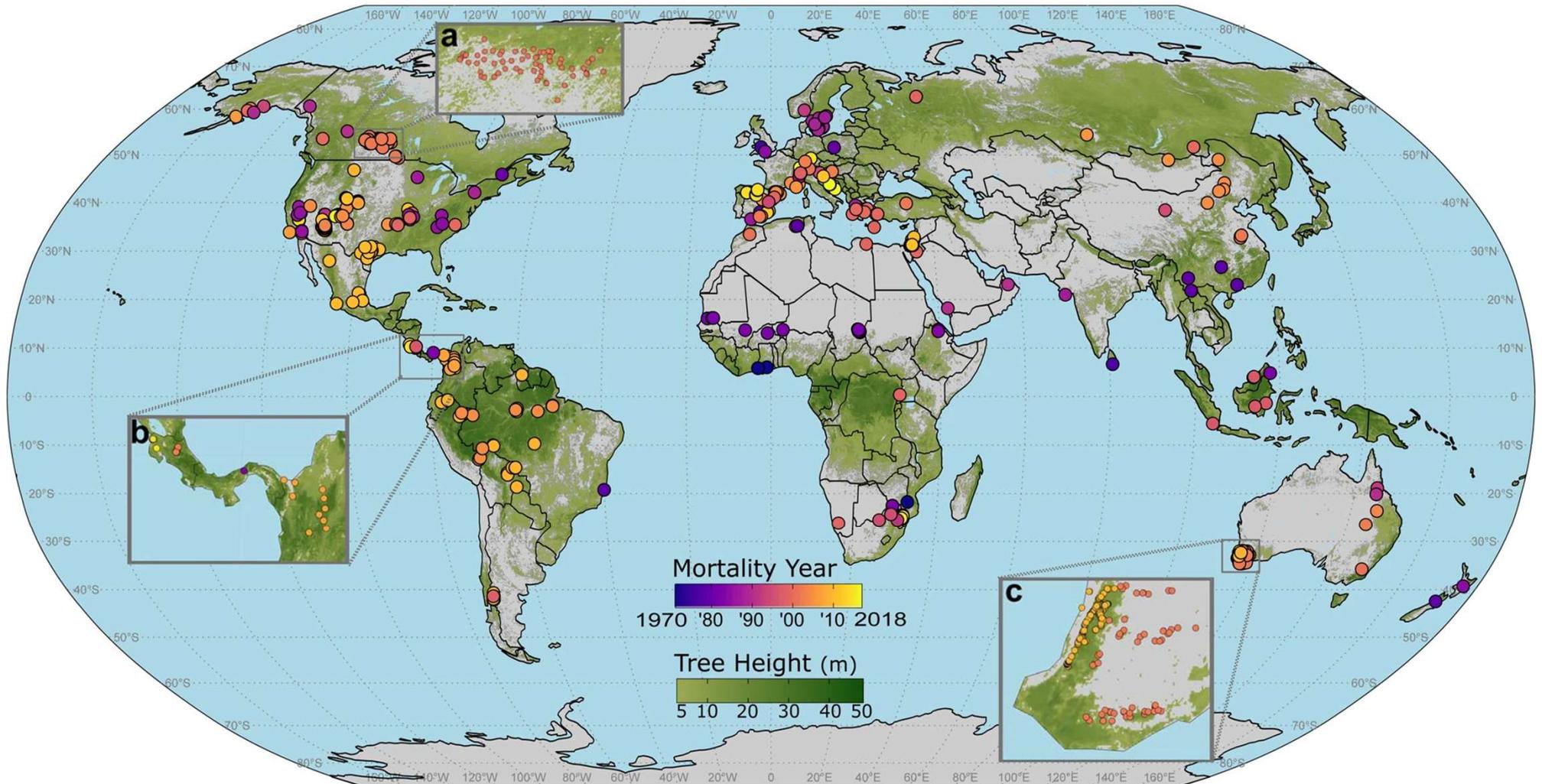
Changement climatique



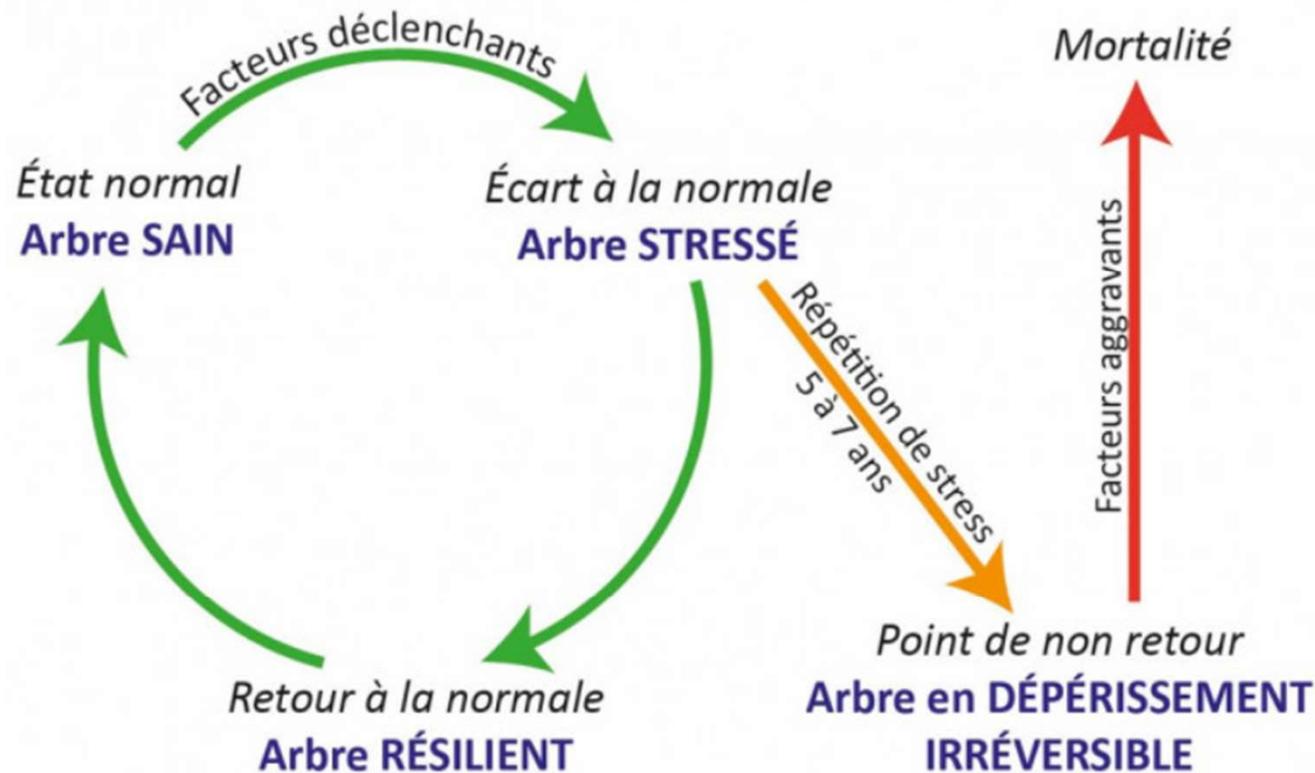
Ecogramme du Chêne pédonculé (Lemaire, 2011) d'après Rameau et al. (1989).

Hammond, W. M., Williams, A. P., Abatzoglou, J. T., Adams, H. D., Klein, T., López, R., ... & Allen, C. D. (2022). Global field observations of tree die-off reveal hotter-drought fingerprint for Earth's forests. *Nature Communications*, 13(1), 1761

Observation des mortalités d'arbres



Attention à ne pas confondre arbre stressé/dépérissement/ mortalité !



La sortie de cycle vers un point de non retour dépend de la combinaison entre la sévérité et la fréquence des stress. Schéma Grégory Sajdak.

Figure 1 - The Arthur Hugh Clough Oak.
Reproduction avec l'aimable autorisation de Philip. J. Stewart.

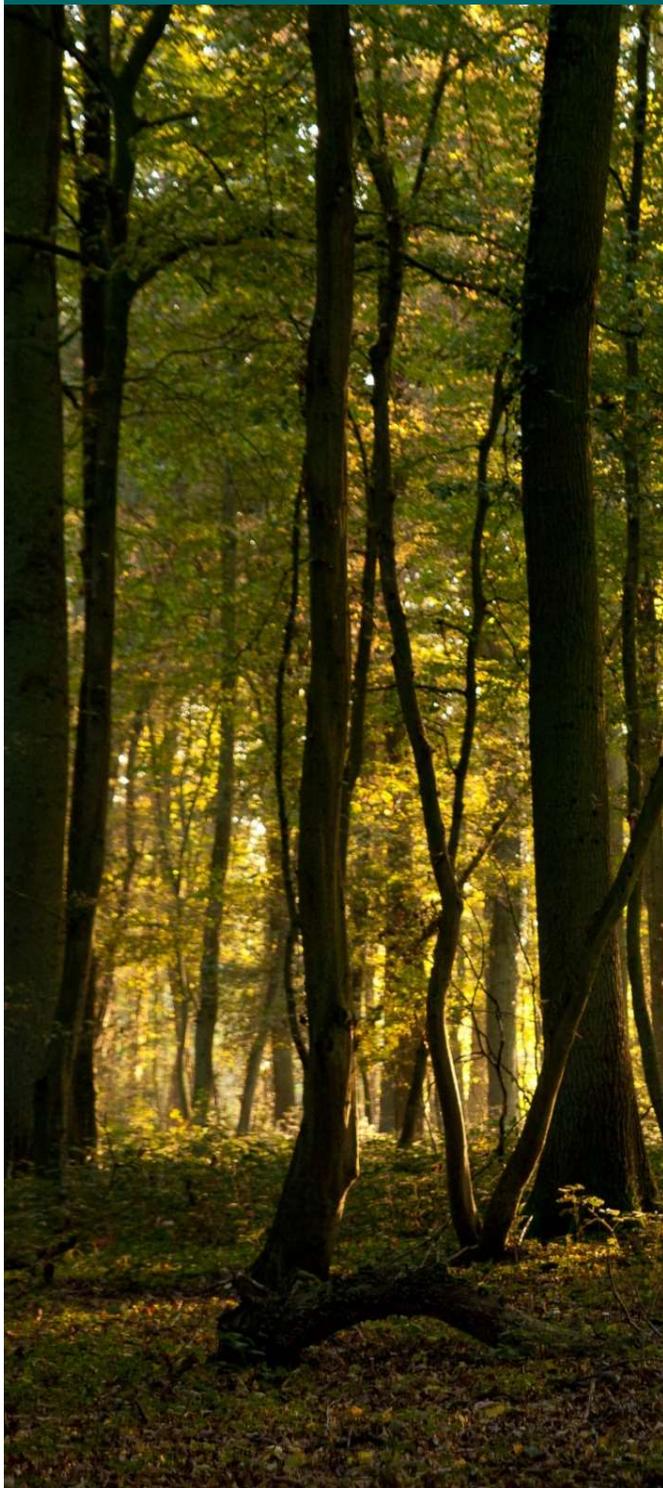


Figure 1 - The Arthur Hugh Clough Oak.
Reproduction avec l'aimable autorisation de Philip. J. Stewart.

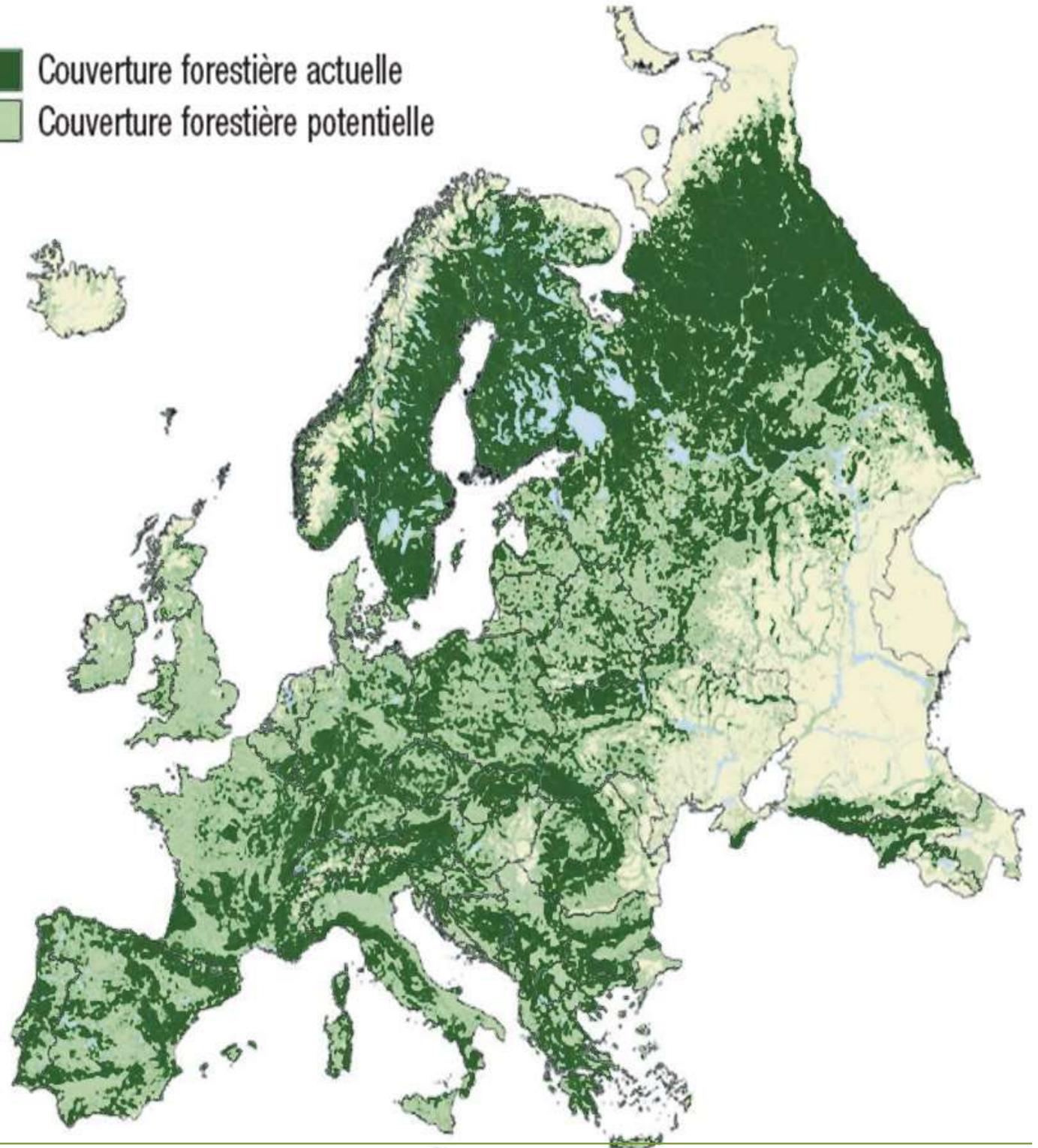


L'ordre des photos est **4** (1906), **2** (années 1920), **5** (1950), **1** (1981), et **3** (2008)

La forêt et son histoire



■ Couverture forestière actuelle
■ Couverture forestière potentielle



- Son histoire

Le dernier maximum glaciaire (LGM: Last Glacial Maximum), période entre 18000 et 25000 ans, marque le maximum d'extension des calottes de glace, à la fin de la dernière période glaciaire (Weichselian) en Europe

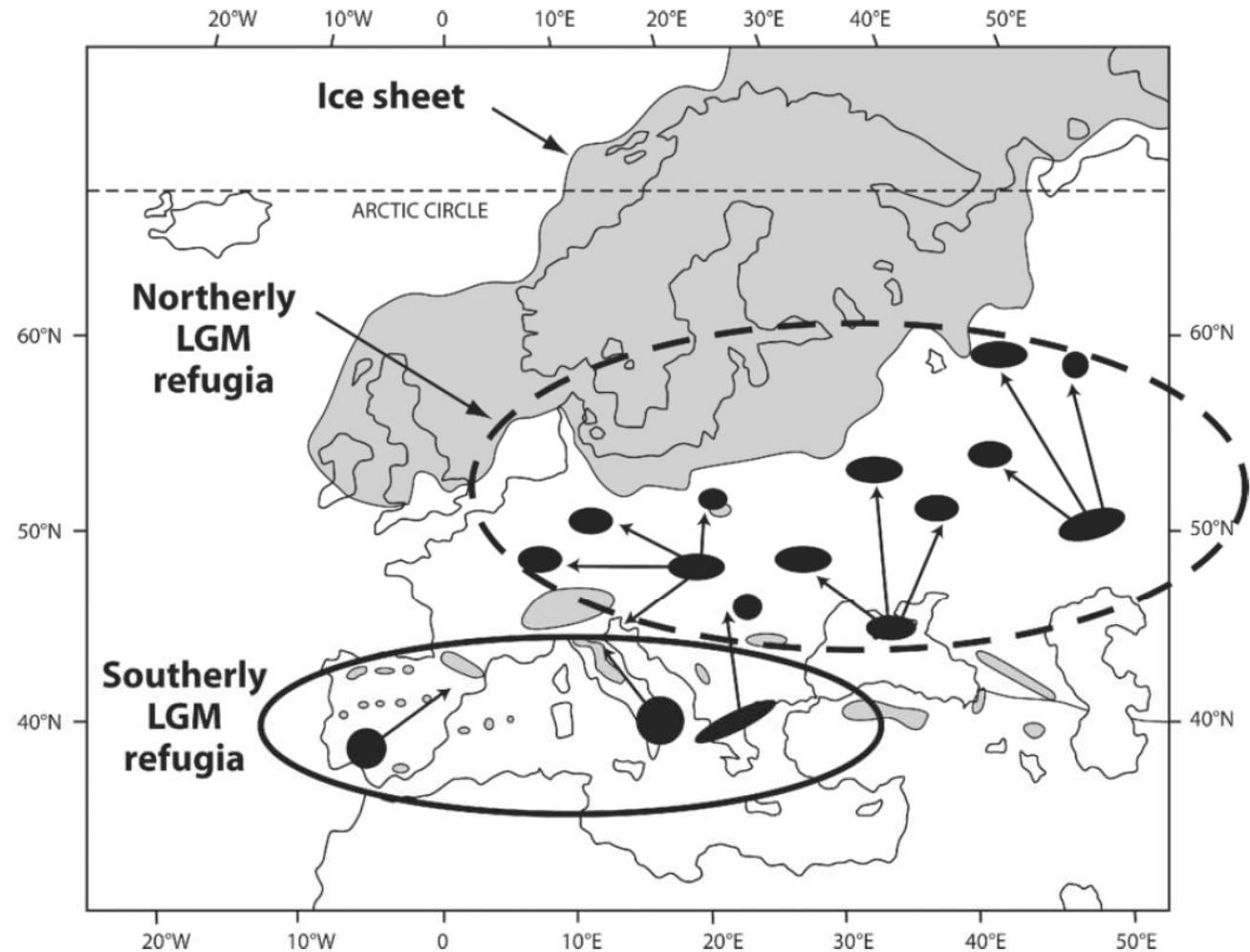
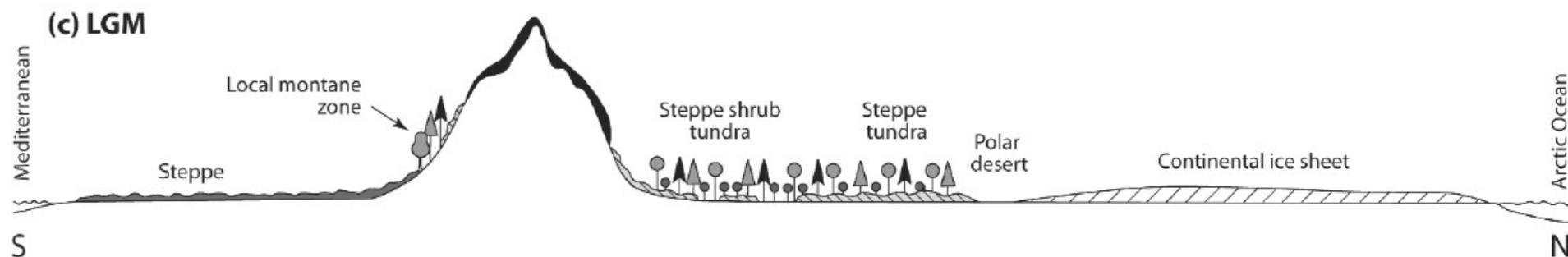
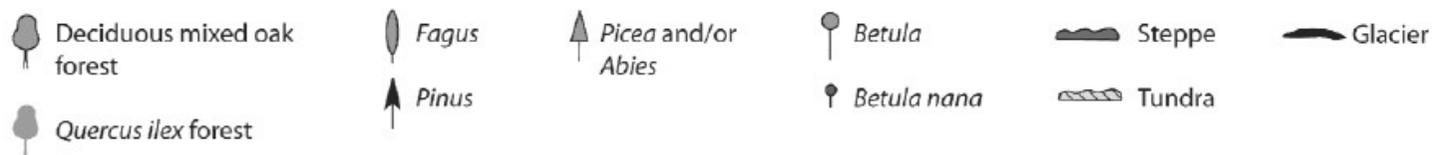


Figure 2. Current ideas about the general location of LGM refugia for trees in the LGM and the approximate directions of tree-spreading in the early Holocene. Based on a figure in Bhagwat and Willis (2008).

• Son histoire



KEY



Zones refuges



Toundra arborée (Labrador)
© Larrieu L.

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !

Protohistoire

Holocène

Age du fer
-800

Age du bronze
-2200

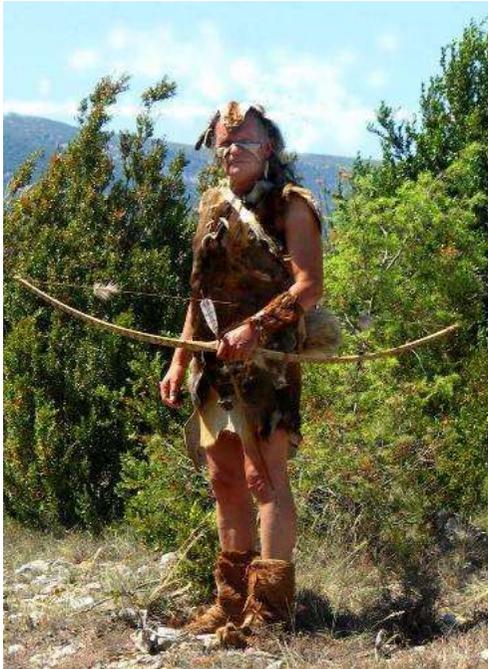
Néolithique
-6000

Préhistoire

Pléistocène

Mésolithique
-10000

Paléolithique
-800000



Chasseur-cueilleur antique:
type pyrénéen © Larrieu L.

Zanon M. et al. (2018). European forest cover during the past 12,000 years: a palynological reconstruction based on modern analogs and remote sensing. *Frontiers in plant science*, 9, 253.

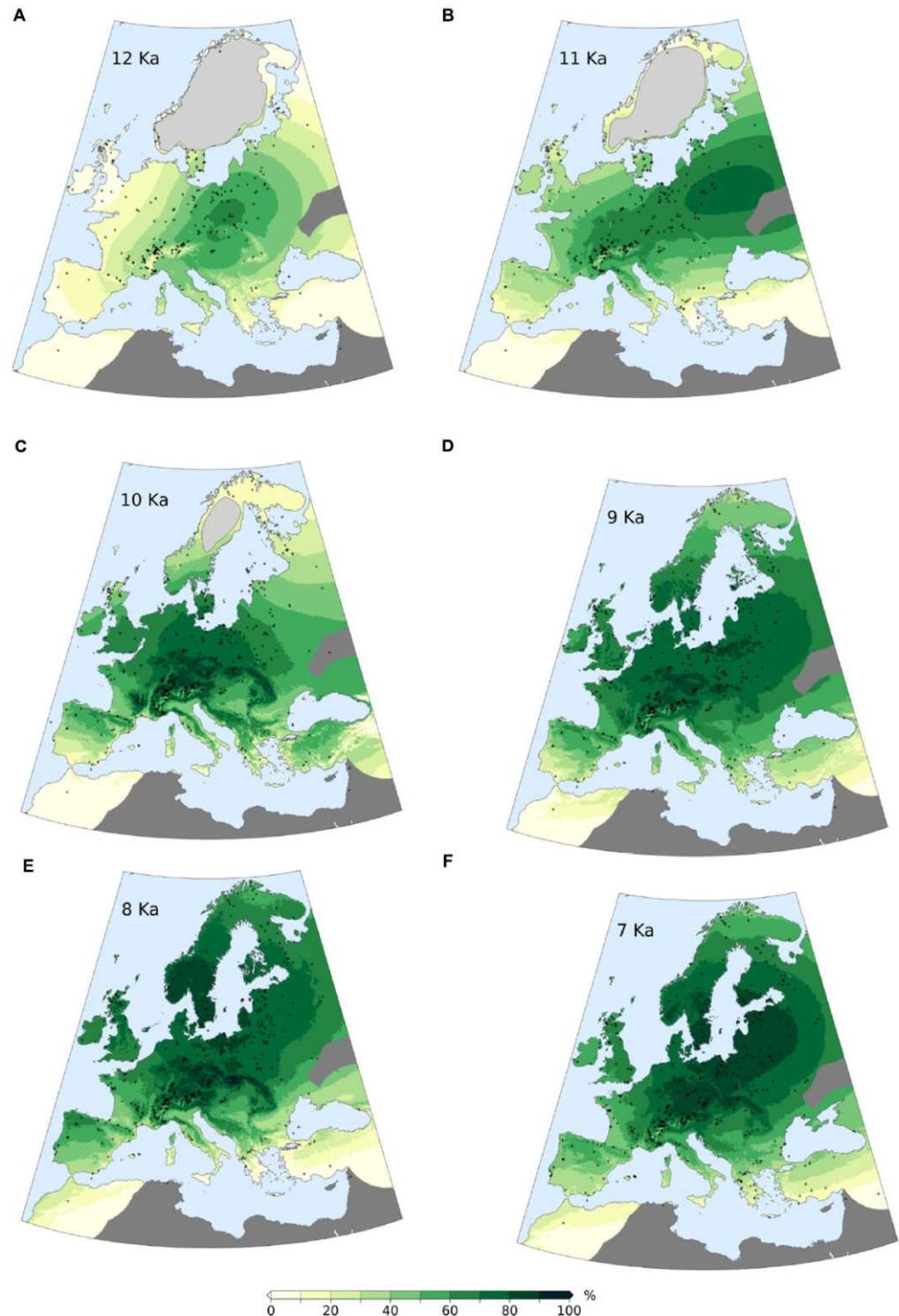


FIGURE 12 | Continued

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !

Protohistoire

Holocène

Age du fer
-800

Age du bronze
-2200

Néolithique
-6000

Préhistoire

Pléistocène

Mésolithique
-10000

Paléolithique
-800000



Source des images (Inrap.fr)

Zanon M. et al. (2018). European forest cover during the past 12,000 years: a palynological reconstruction based on modern analogs and remote sensing. *Frontiers in plant science*, 9, 253.

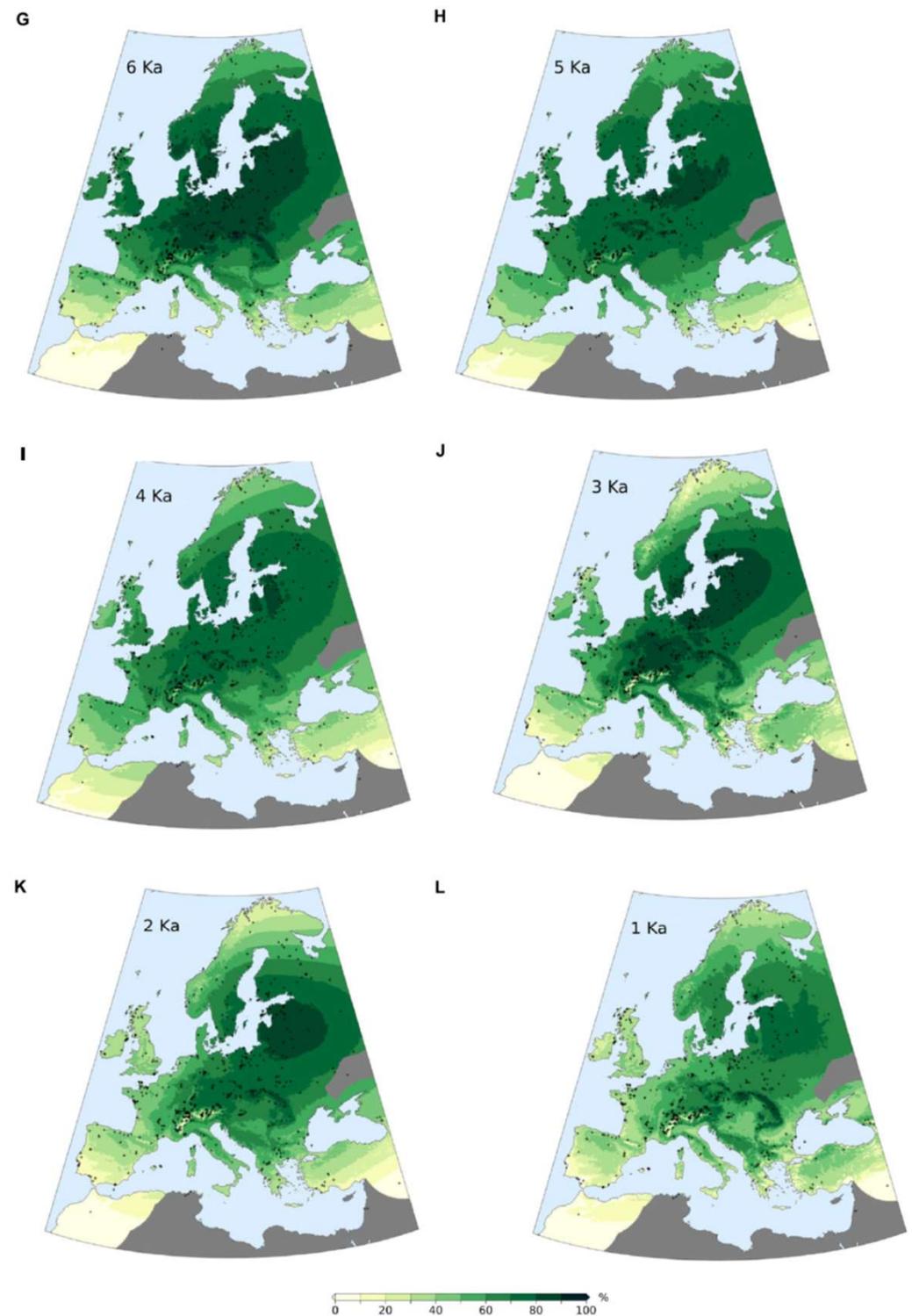
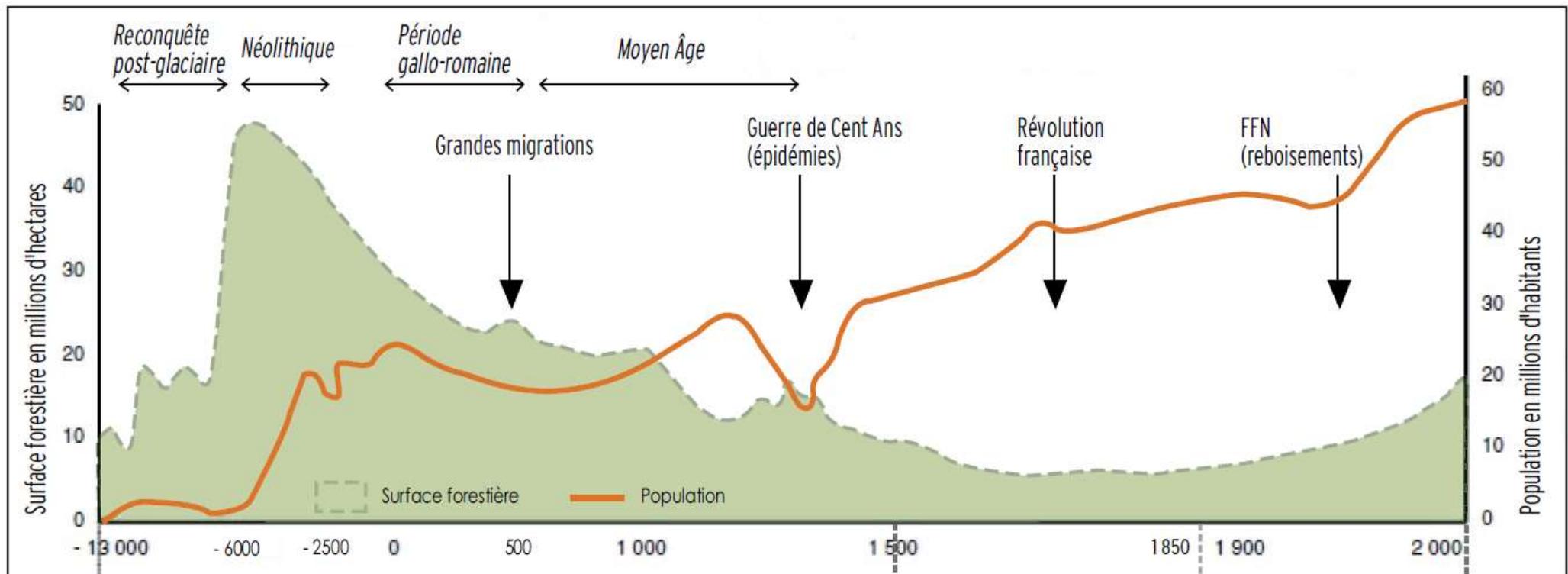


FIGURE 12 | MAT-based forest-cover values (calibrated) for selected time slices during the past 12,000 years (A–L). Gray crosses represent pollen sites locations. Light gray areas over northern Europe and Scotland represent Early Holocene ice cover. Dark gray areas are excluded from the analysis due to low site density.

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !

Les milieux forestiers, par les ressources qu'ils produisent, ont eu un rôle majeur dans le développement de notre société (FAO, 2012). En Europe, les périodes de déforestation les plus intenses coïncident avec les périodes de forte activité économique.

© Larrieu L.

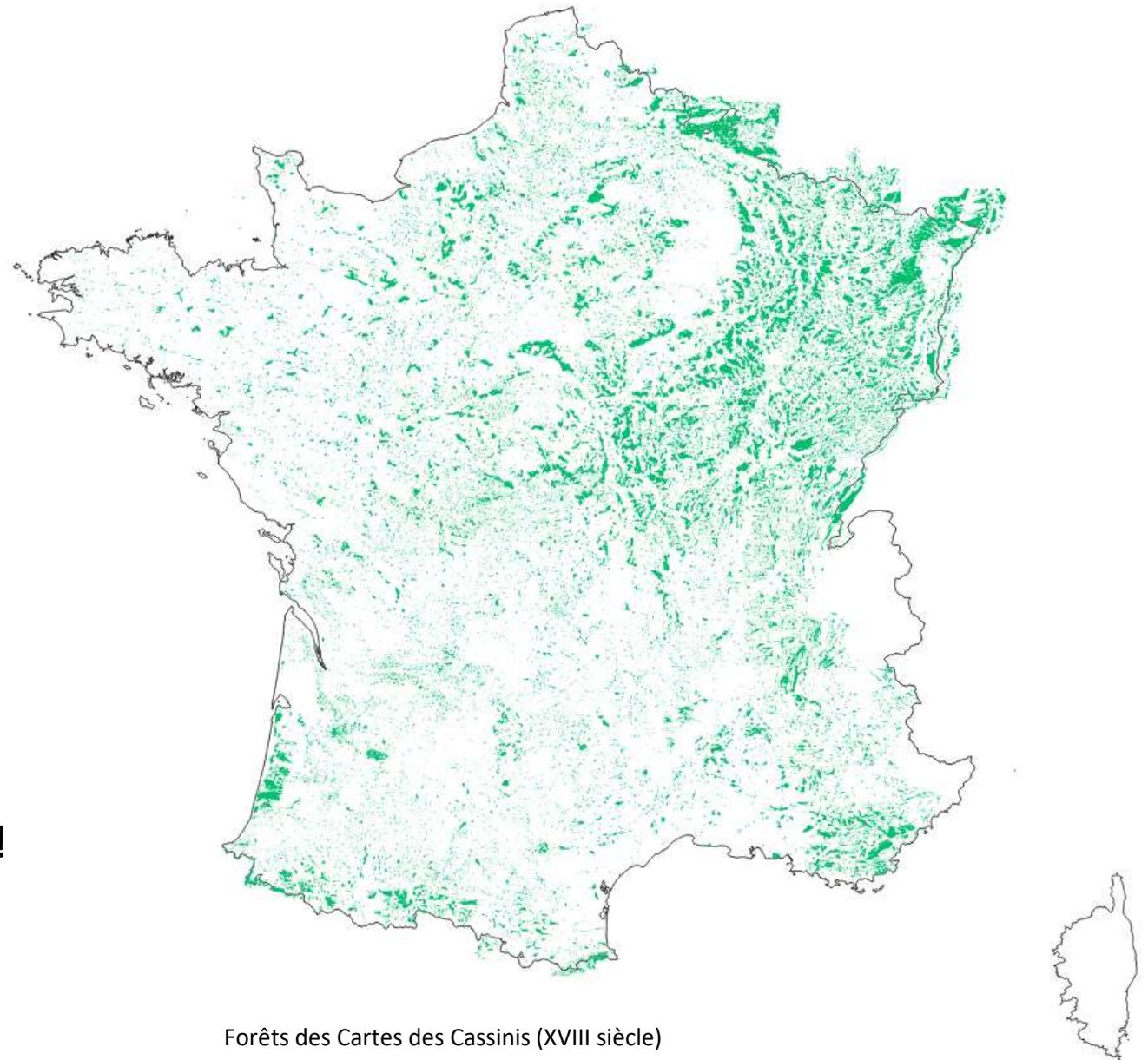


La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !

- Au XVIII siècle:

Taux de boisement national =
13 %

Il y'a environ « juste » 250 ans !

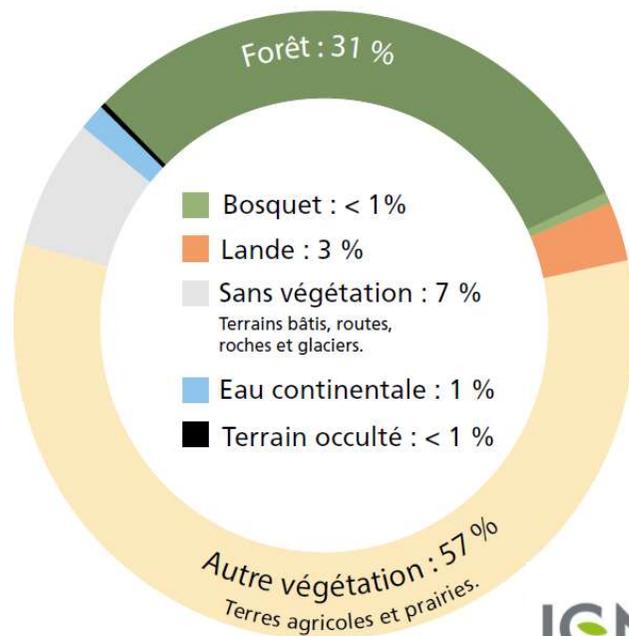
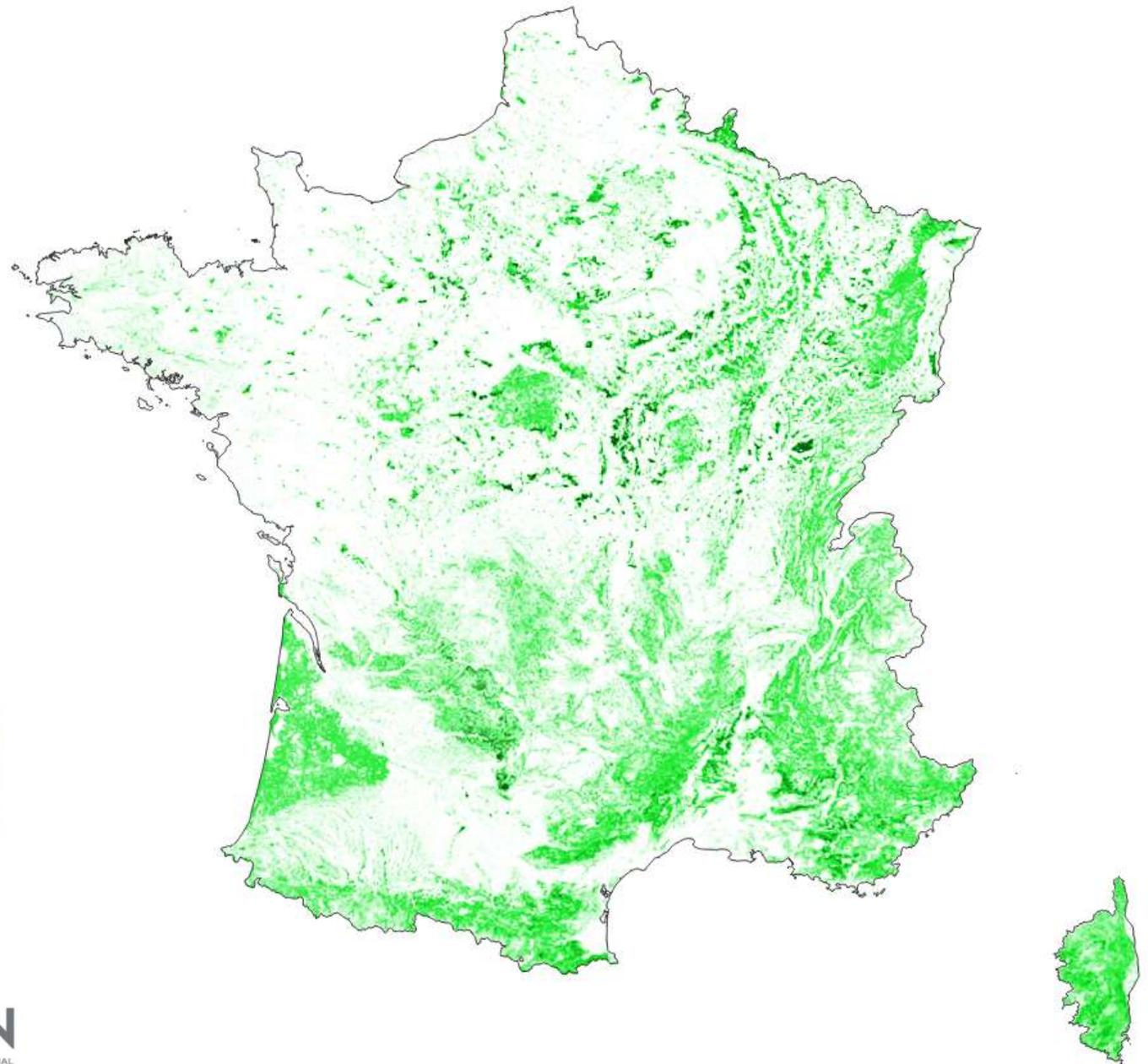


La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !

• En 2020

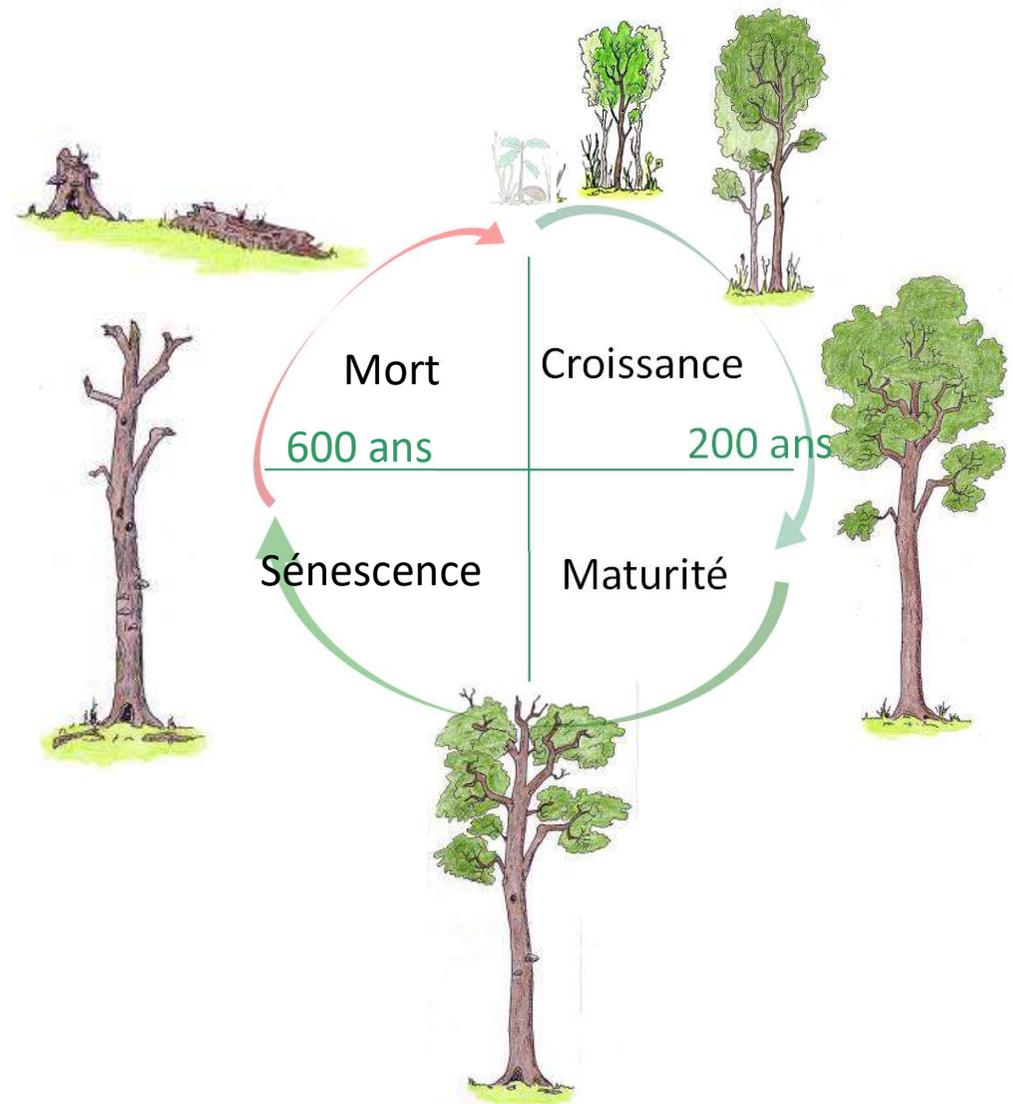
Taux de boisement national =
31 %

79 % des peuplements ont
moins de 100 ans (IGN, 2012)



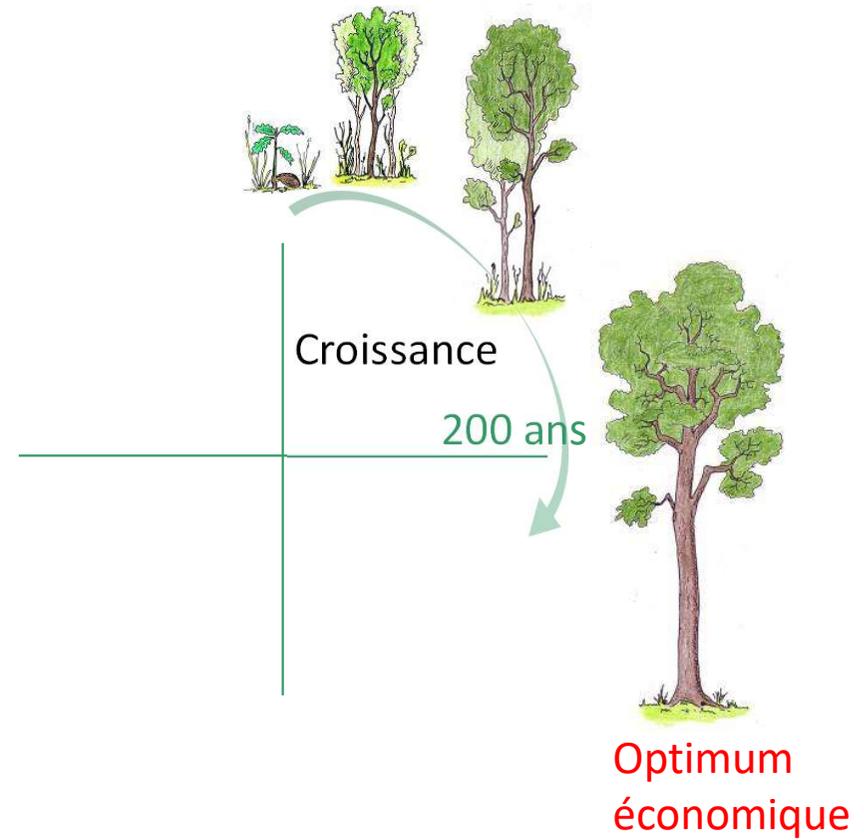
IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Une histoire d'arbres



L'exemple du chêne

Une histoire d'arbres



Rappel : minimum forestier = 250 ans environs

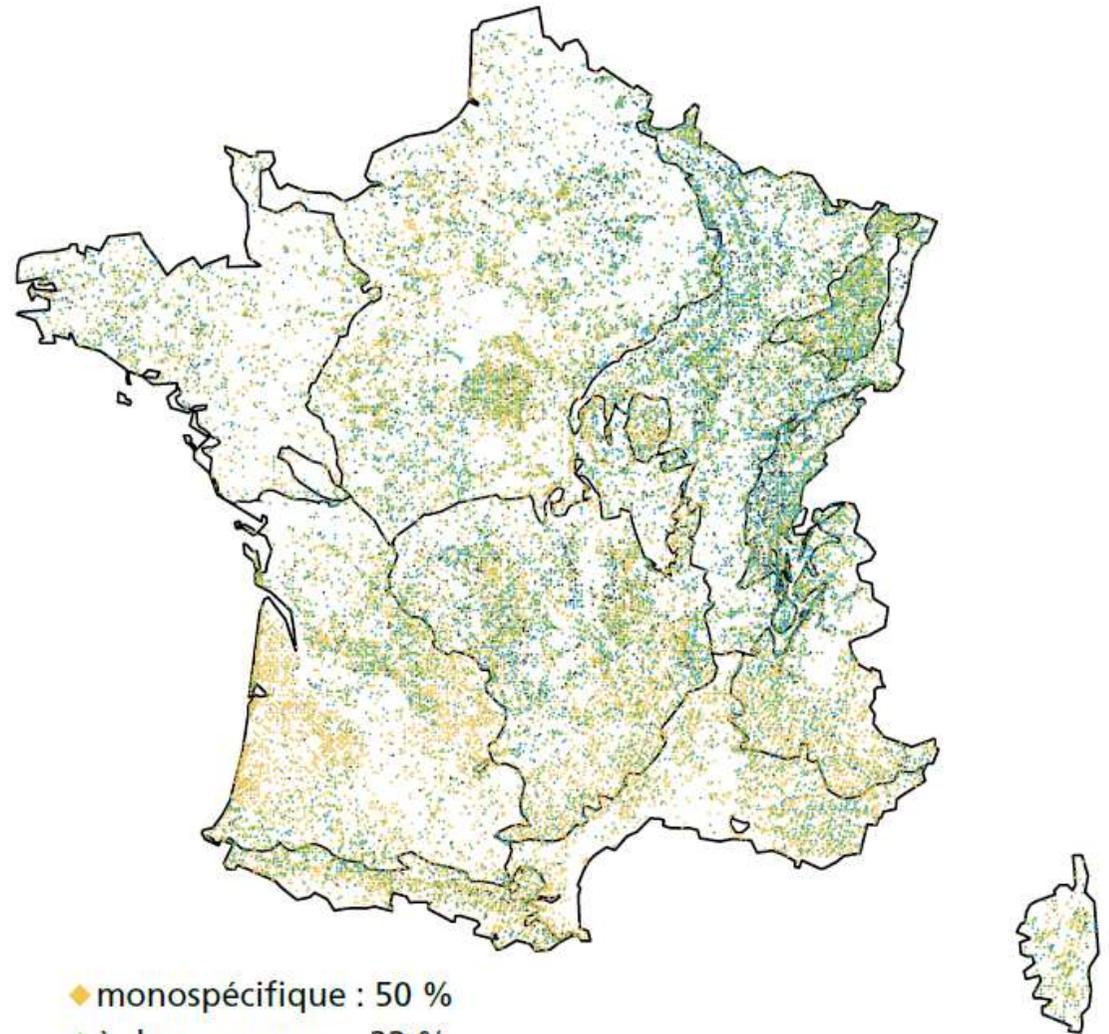
Photo de Yann Lesselier

<https://www.flickr.com/photos/90811594@N04/40723010071>

La forêt structurée par son histoire



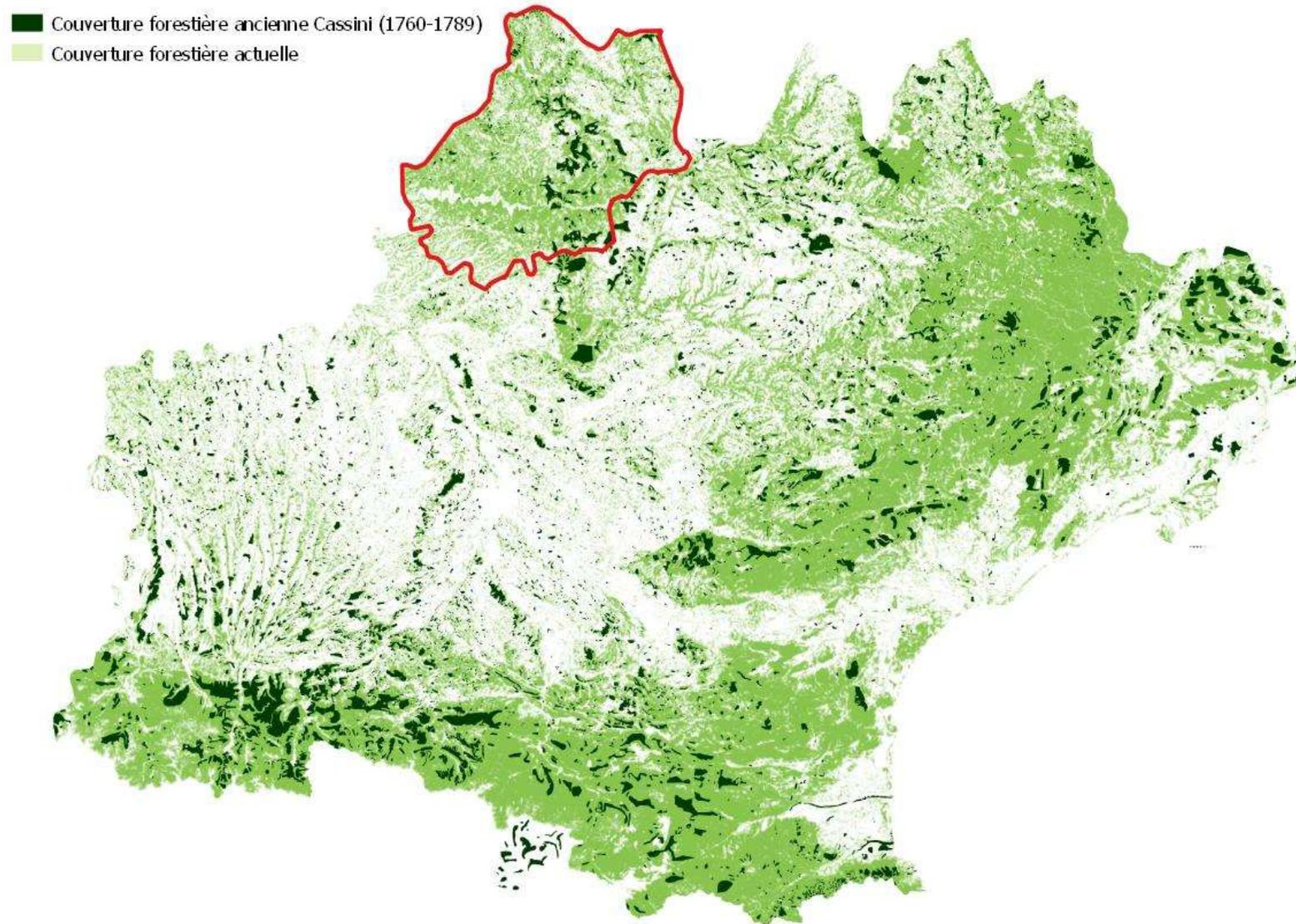
Source: geoportail.fr



- ◆ monospécifique : 50 %
- ◆ à deux essences : 33 %
- ◆ à trois essences : 13 %
- ◆ à quatre essences ou plus : 4 %

Répartition de la diversité des peuplements
en France métropolitaine

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !



Seulement 29 % des forêts françaises seraient anciennes (au moins 200 ans)

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !



Reste de « four » à charbon

La forêt: une reconquête depuis 12000 ans !



Et les « vieilles forêts »

= Ancienneté et La maturité



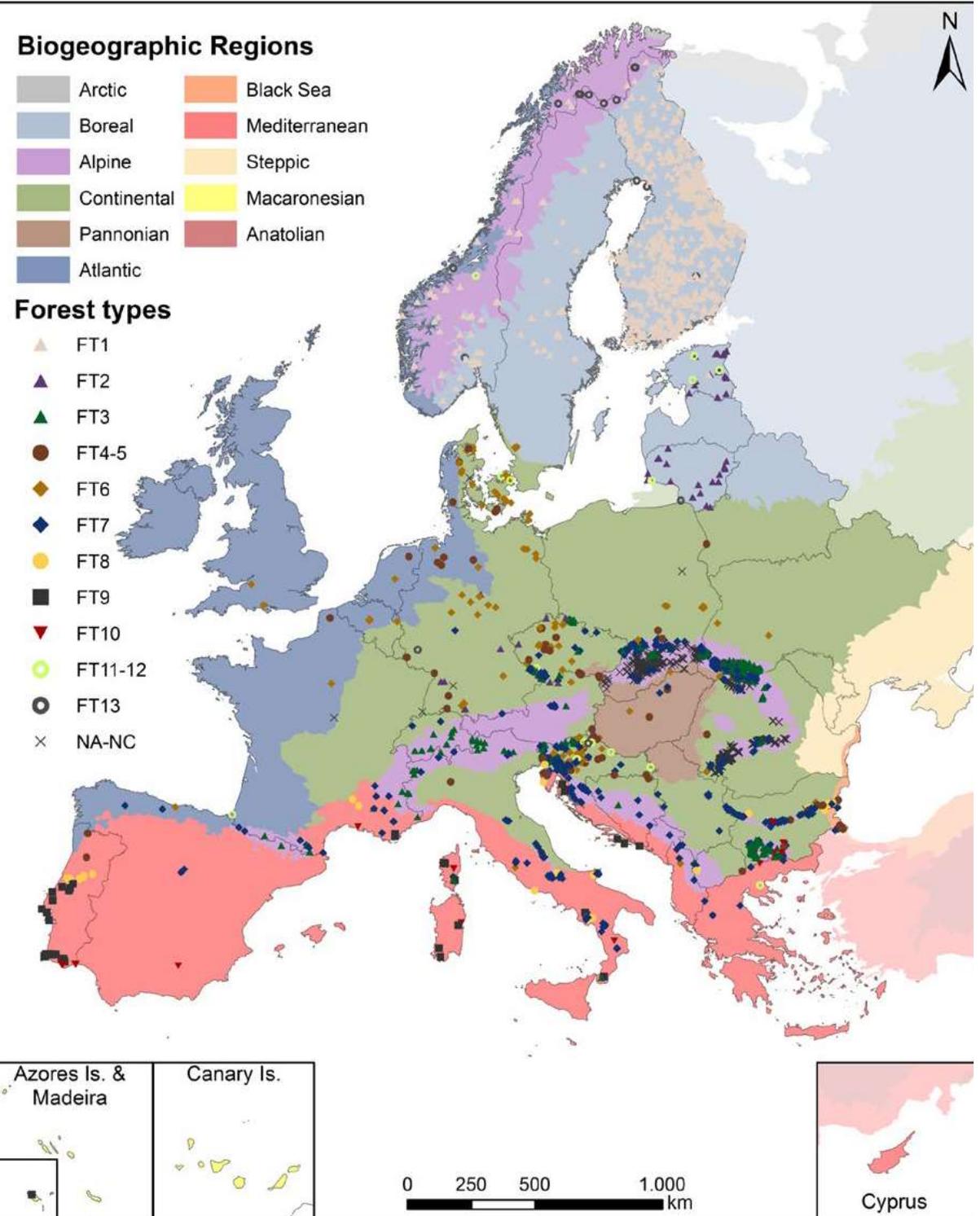
Réserve forestière intégrale d'Izvoarele Nerei - Parc national de Semenic-Cheile Carasului - Roumanie © GEVFP

Et les « vieilles forêts »

Les **forêts primaires*** correspondent aux forêts issues de régénération naturelle d'essences natives au sein desquelles il n'y a pas de traces visibles d'activités humaines et dont les processus écologiques ne sont pas significativement affectés (FAO, 2015).

Elles représenteraient **moins de 4 % des forêts européennes** (FOREST EUROPE, 2015).

* cf. **forêts anciennes semi-naturelles** (Kirby, 1988); **forêts sauvages** (Bratton & Andrews, 1991); **forêts primitives** (Barbalat, 1995); **forêts sub-naturelles** (Barthod & Touzet, 1994 ; Ponthus, 1996); **forêt naturelles** (Schnitzler-Lenoble, 2002); **vieilles forêts** (Savoie et al. 2015)



Les caractéristiques des « vieilles forêts »

- un rôle fondamental dans les cycles biogéochimiques dont la **séquestration du carbone**: les « vieilles forêts » sont considérées comme des puits de carbone (Luyssaert, 2008).
- un rôle dans la **régulation des conditions climatiques** locales et globales.
- un rôle dans le maintien **des services hydrologiques** : qualité de l'eau, régulation des eaux de ruissellement, limiter l'érosion...
- un rôle dans **le maintien de la biodiversité forestière** et des services écosystémiques: recyclage de la matière organique, pollinisation, adaptabilité génétique, contrôle des ravageurs...

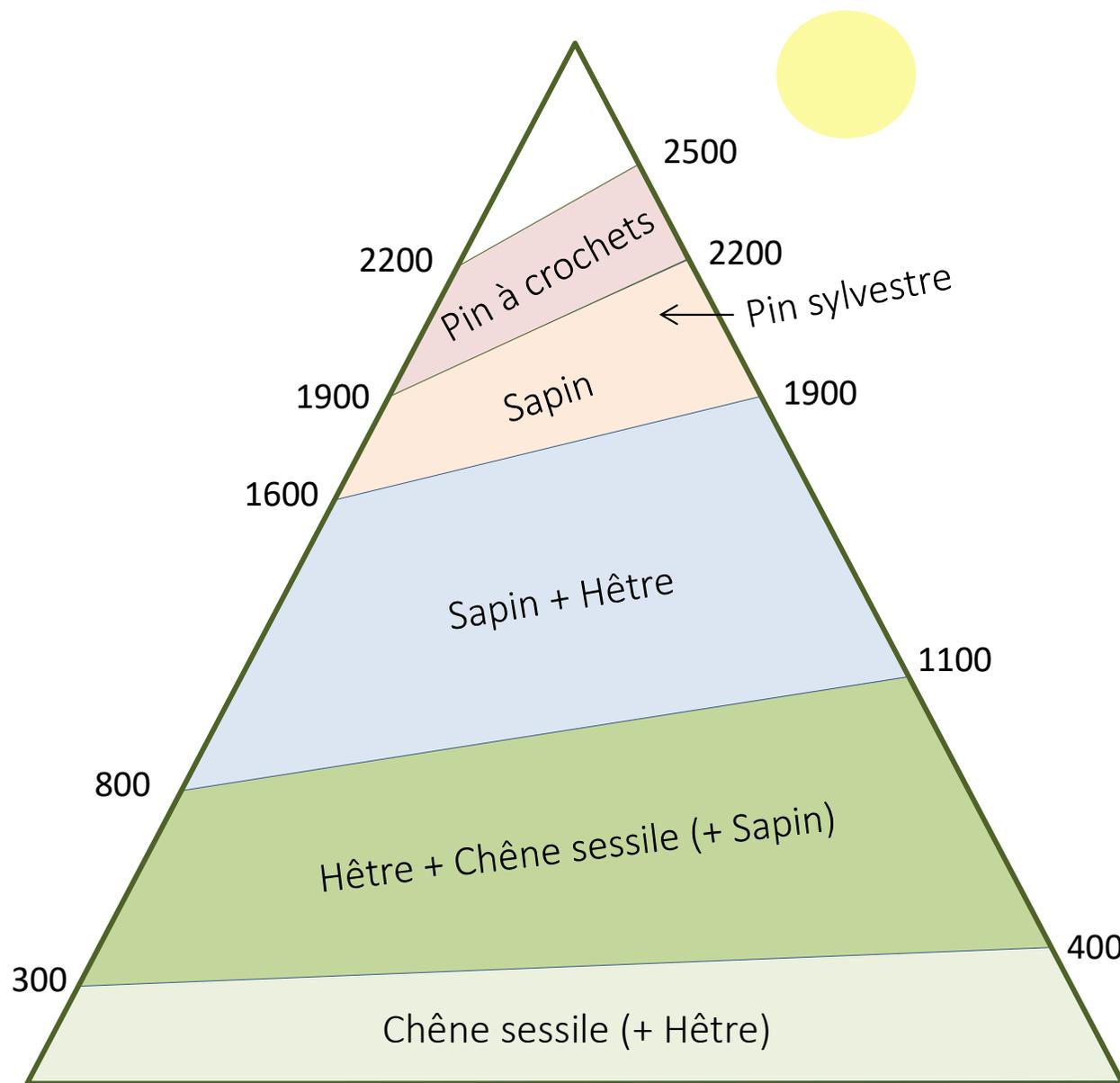


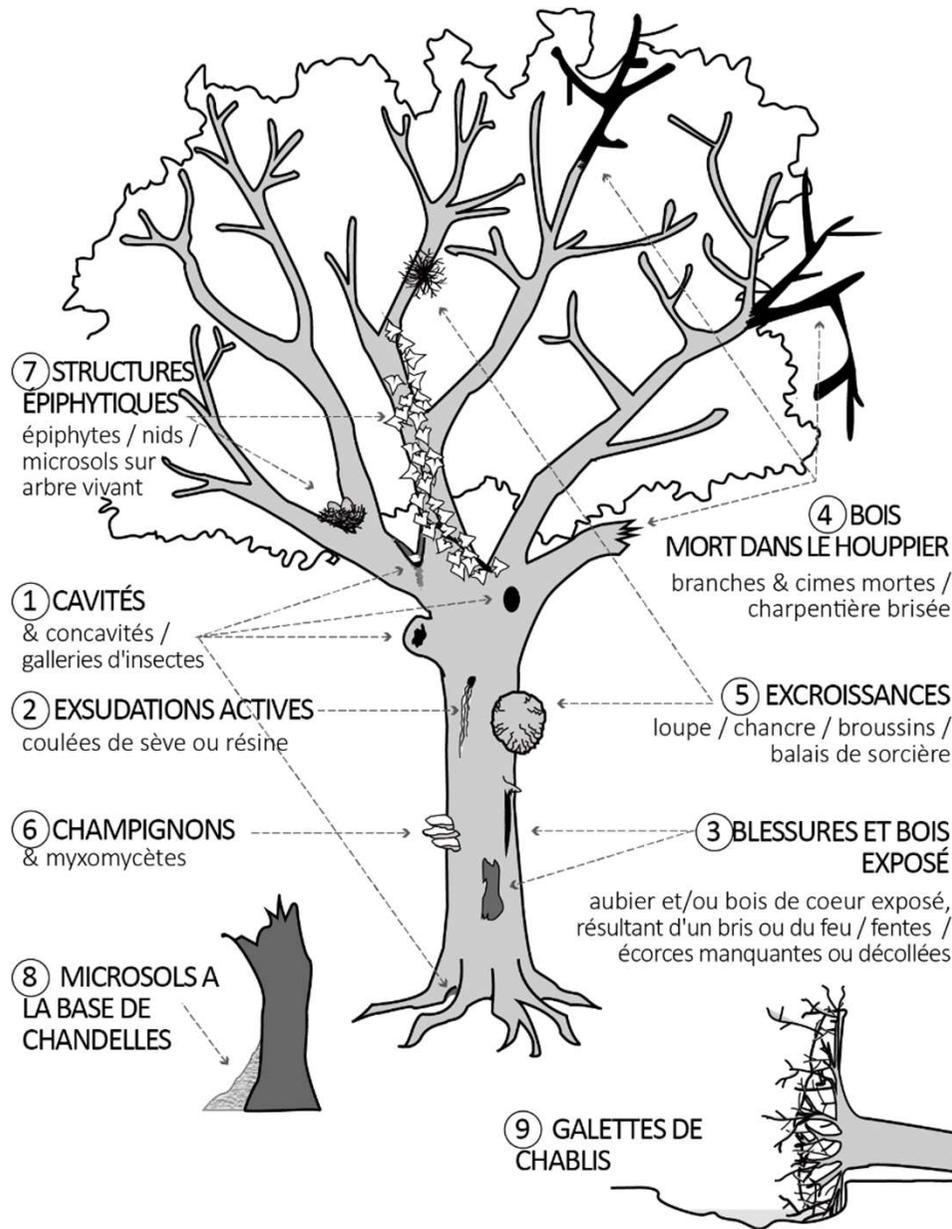
Watson et al. (2018). *The exceptional value of intact forest ecosystems. Nature ecology & evolution, 1*

Allen et al. (2016). *Past and future drivers of an unmanaged carbon sink in European temperate forest. Ecosystems, 19(3), 545-554.*

La composition

- Une forêt naturelle est dominée par sa dryade naturelle





La biodiversité forestière

- la diversité des écosystèmes forestiers (type, contexte...)
- la diversité des espèces
- la diversité génétique des espèces, notamment des essences forestières



La biodiversité forestière



La résilience des forêts

Afin de comprendre l'importance de ces pratiques, il est nécessaire de considérer ce qu'elles représentent par rapport aux 17 millions d'hectares de forêts: 90 000 ha environ sont concernés par « des coupes rases et fortes » chaque année (GIP Ecofor et RMT Aforce, 2022)

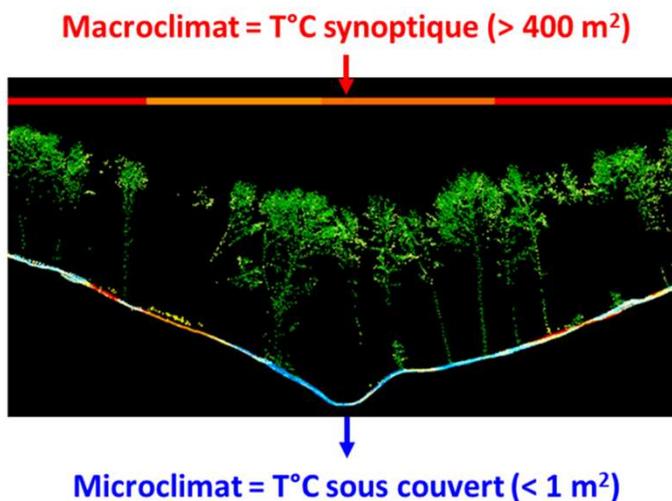
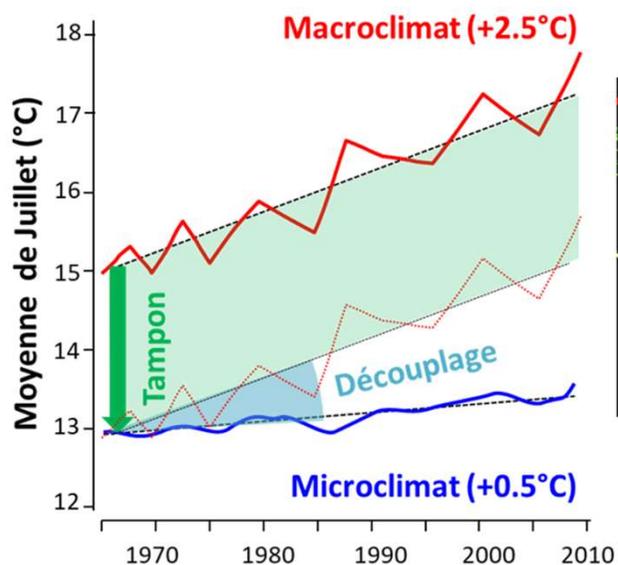


...quand seulement 41 000 ha sont aujourd'hui en libre évolution sous protection forte (Debaive *et al.*, 2022)

La résilience des forêts

Prise en compte de la biodiversité dans la gestion des forêts pour des forêts fonctionnelles

Le « pouvoir isolant » des forêts



Global buffering of temperatures under forest canopies. Pieter De Frenne, Florian Zellweger, Francisco Rodríguez-Sánchez, Brett Scheffers, Kristoffer Hylander, Miska Luoto, Mark Vellend, Kris Verheyen and Jonathan Lenoir. Nature Ecology & Evolution, le 1er avril 2019, DOI : 10.1038/s41559-019-0842-1

ForestTemp – sub-canopy microclimate temperatures of European forests. Haesen et al. Global Change Biology, le 4 octobre 2021. DOI : 10.1111/gcb.15892



Aider la forêt à s'adapter au changement climatique pour mieux l'atténuer – volet « renouvellement forestier »

Vérfifié le 22 juin 2022

[Agriculture, forêts et mer](#) | [Communes](#) | [Écologie](#) | [Financement](#)

[Collectivités locales](#) | [Entreprises](#)

L'objectif est d'accompagner financièrement les investissements sylvicoles des communes propriétaires de forêts et des propriétaires forestiers privés dans une démarche dynamique de gestion durable. Ces investissements permettent d'améliorer la qualité des peuplements de faible valeur économique et de préparer les forêts aux conséquences du changement climatique, en les rendant plus résilientes. Cette mesure vise également à reconstituer les forêts de l'Est de la France, gravement affectées par les attaques de scolytes.

- Dans 83% des cas, le plan de relance permet des plantations en monoculture.
- Le douglas est l'arbre le plus planté grâce au plan de relance.

LA LETTRE DU DSF

N° 59 – MARS 2023

Le taux de plantations en échec (plus de 20 % de plants morts) est de 38 % en 2022 (sur 1033 plantations observées), bien au-delà des 14 % de 2021, ou même des années 2015 à 2020 au cours des quels il s'établissait autour de 25 % environ.

« Il est important d'encourager une plus grande diversification d'arbres dans les forêts françaises »

Le Monde

Collectif de 45 chercheurs

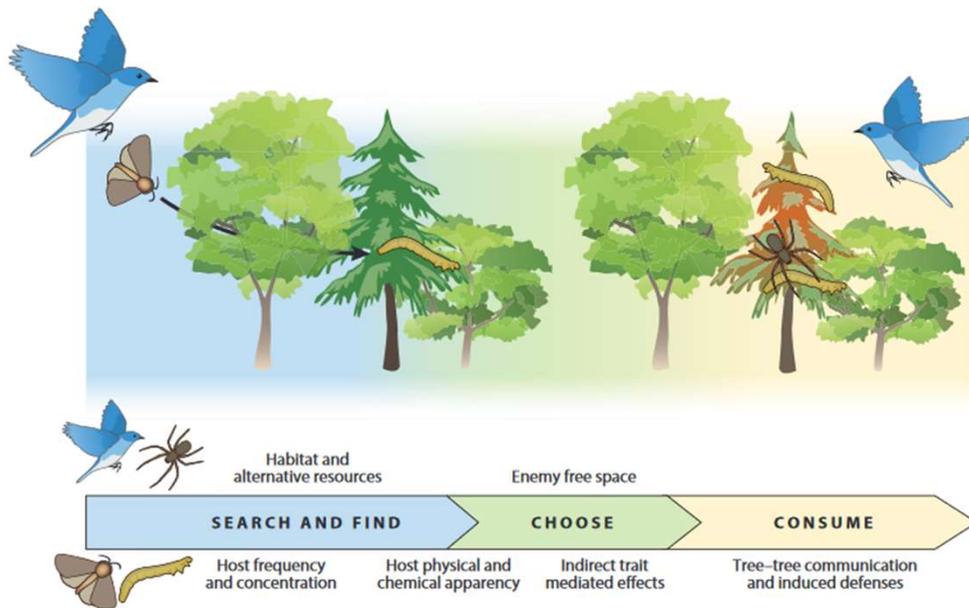


Figure 5

Conceptual diagram showing how neighborhood diversity around a focal tree (in this case, a conifer species surrounded by two deciduous tree species) can reduce the damage caused by a specialist forest insect (in this case, a moth caterpillar) through bottom-up (mediated by nonhost trees) and top-down (mediated by natural enemies, in this case, birds, parasitoids, and spiders) forces at the successive stages of host tree recognition (search and find), colonization (choose), and exploitation (consume).

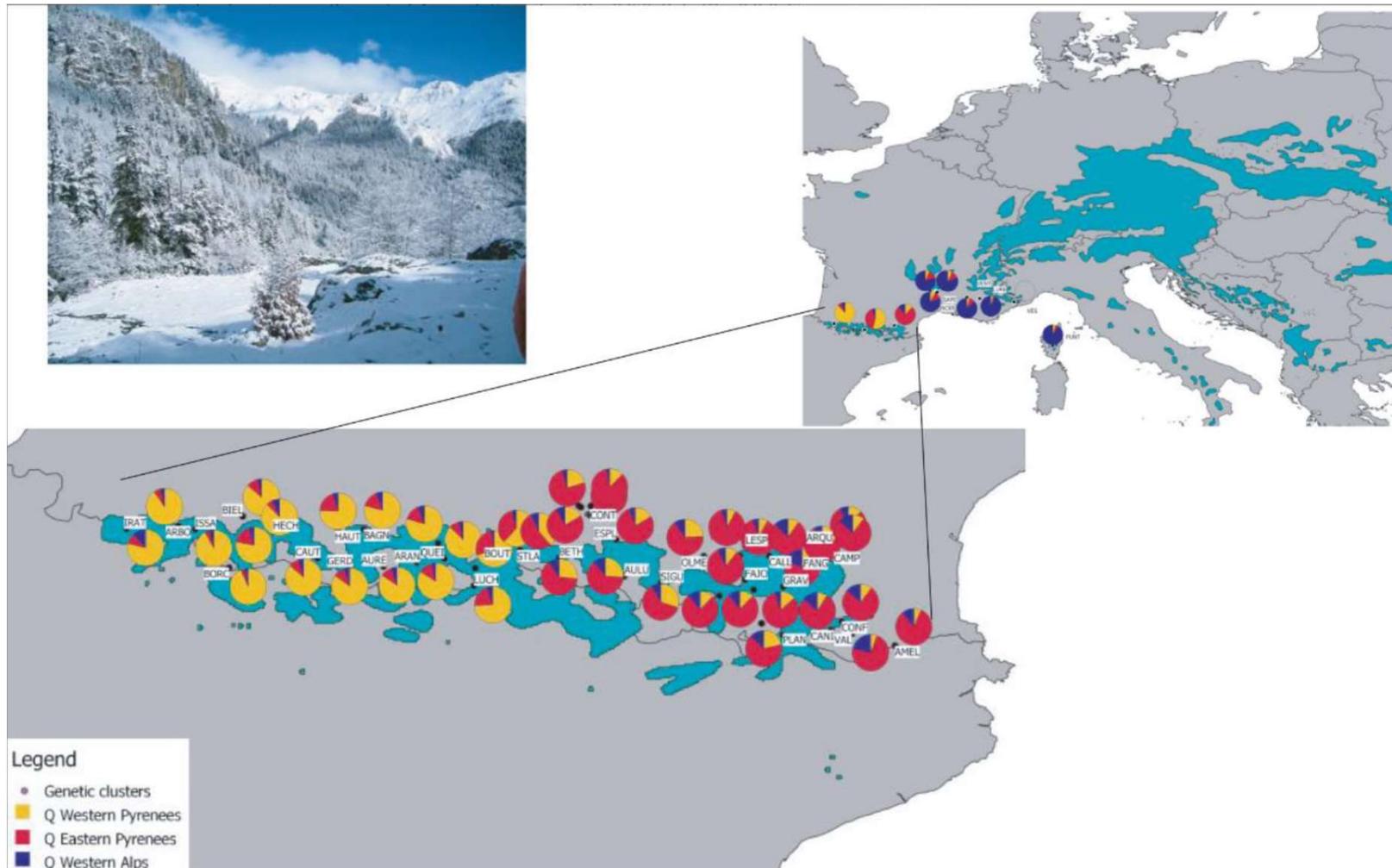


©Sylvain Gaudin (CNPF)

Collectif, 2020. https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/09/19/il-est-important-d-encourager-une-plus-grande-diversification-d-arbres-dans-les-forets-francaises_6052802_3232.html

Jactel, H., Moreira, X., & Castagnayrol, B. (2020). Tree Diversity and Forest Resistance to Insect Pests: Patterns, Mechanisms and Prospects. *Annual Review of Entomology*, 66.

Signature génétique et distribution du Sapin



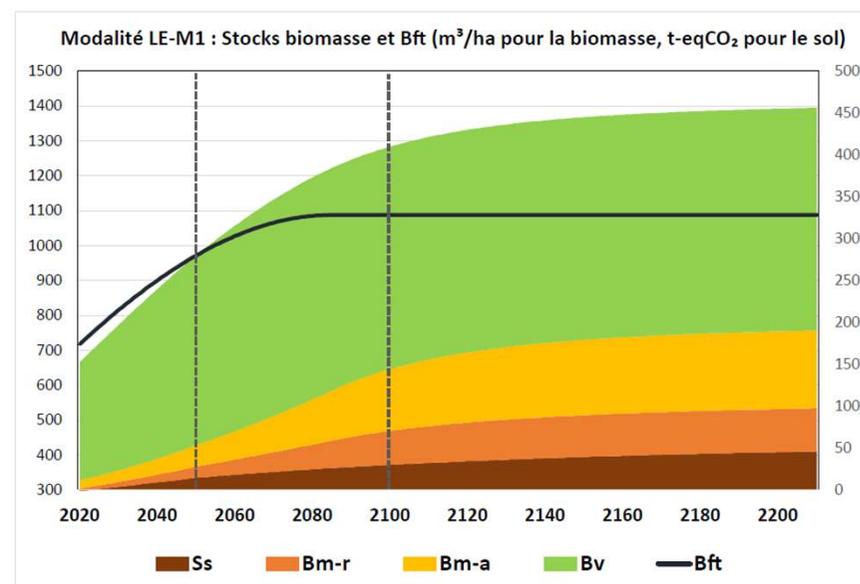
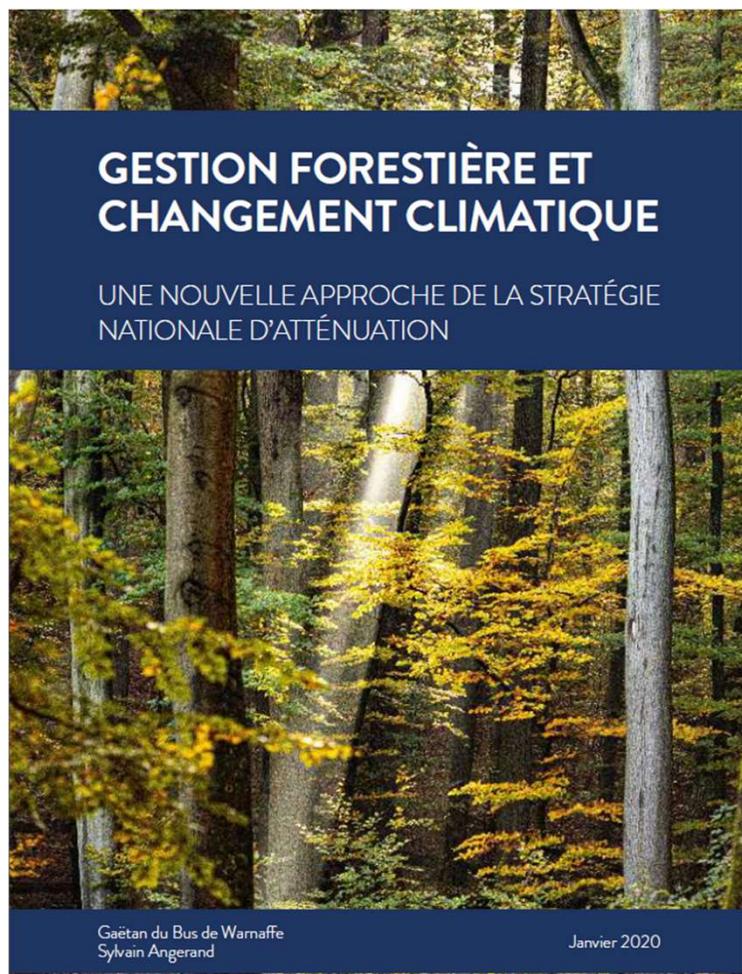
La résilience des forêts

« Les forêts anciennes peuvent être des réservoirs de diversité dont les caractéristiques intrinsèques peuvent favoriser un potentiel d'adaptation face aux variations environnementales ou être de grande raretés génétiques comme les populations reliques de pins de Salzmann » Projet OcciGEN



Les forêts stockent du carbone

Laisser au niveau national **25 % de la surface de la forêt française en libre évolution** avec une garantie de long terme et un minimum de 10% dans chaque région ;



Le bois mort contient environ 8 % du Carbone de l'écosystème forestier (Martin et al. 2021)

Luyssaert, S., Schulze, E. D., Börner, A., Knohl, A., Hessenmöller, D., Law, B. E., ... & Grace, J. (2008). Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature*, 455(7210), 213-215.

Martin, A. R., Domke, G. M., Doraisami, M., & Thomas, S. C. (2021). Carbon fractions in the world's dead wood. *Nature communications*, 12(1), 1-9

du Bus de Warnaffe, G., Angerand, S., 2020. *Gestion Forestière et Changement Climatique. Une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation. Rapport fédération des Amis de la Terre France, Canopée et Fern*

Les forêts stockent du carbone



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

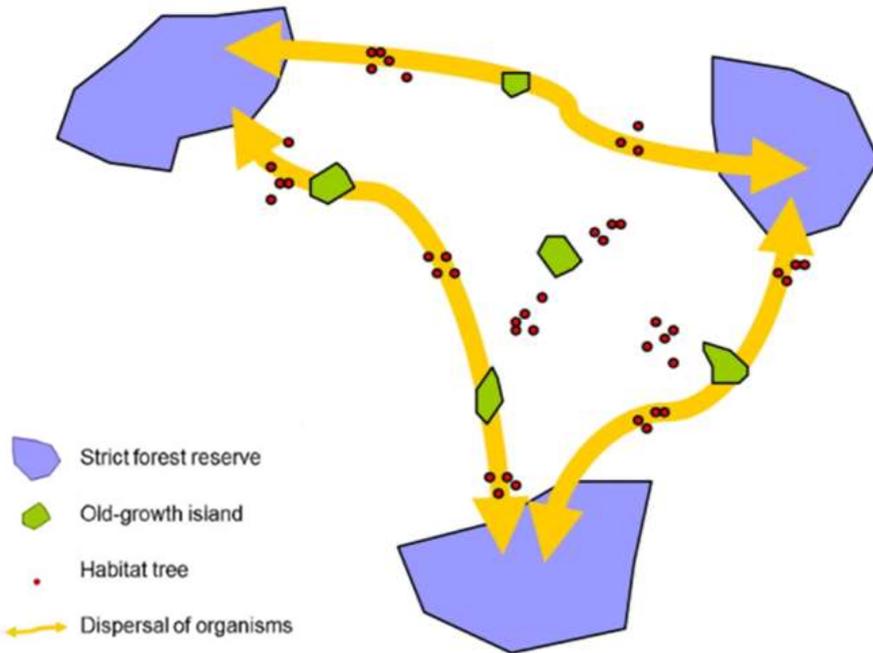


La SNB prévoit de renforcer la protection des forêts par la mise sous protection forte ... 70 000 ha en métropole dont 50 000 ha de forêts domaniales métropolitaines (**soit 10% de forêts domaniales**)



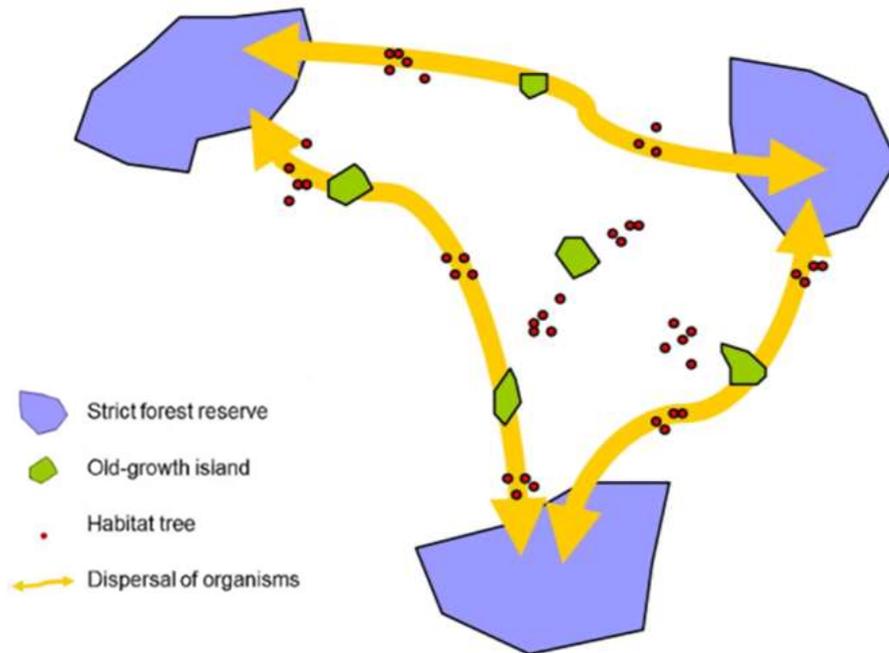
PNA « Vieux bois et forêts subnaturelles »

Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires



Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires

- Des forêts en libre évolution



En Occitanie: Entre 2020 et 2022, environ 150 ha acquis pour un montant d'environ 570 000 euros.
En 2023, déjà plus de 200 ha !

Paillet Y. (2020) Forest segregation for conservation : From managed forests to conservation forests. September 28th 2020/Webinair EFI

CA GERME AAC - CA GERME [EP2] - Sensibiliser aux enjeux de la forêt méditerranéenne... ÉPISODE 2

Partager Pyrénées-Orientales

SENSIBILISER AUX ENJEUX DE LA FORÊT MÉDITERRANÉENNE ET MIEUX LA PROTÉGER

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT AUX ARBRES! CITOYENS!

Regarder sur YouTube

CA GERME AAC - CA GERME [EP2] - Sensibiliser aux enjeux de la forêt méditerranéenne... Partager

PLUS DE VIDÉOS

L'idée principale de l'achat de ces terrains de forêt, c'est laisser vieillir la forêt,

1:26 / 2:20 • L'achat d'îlots de vieilles forêts

YouTube

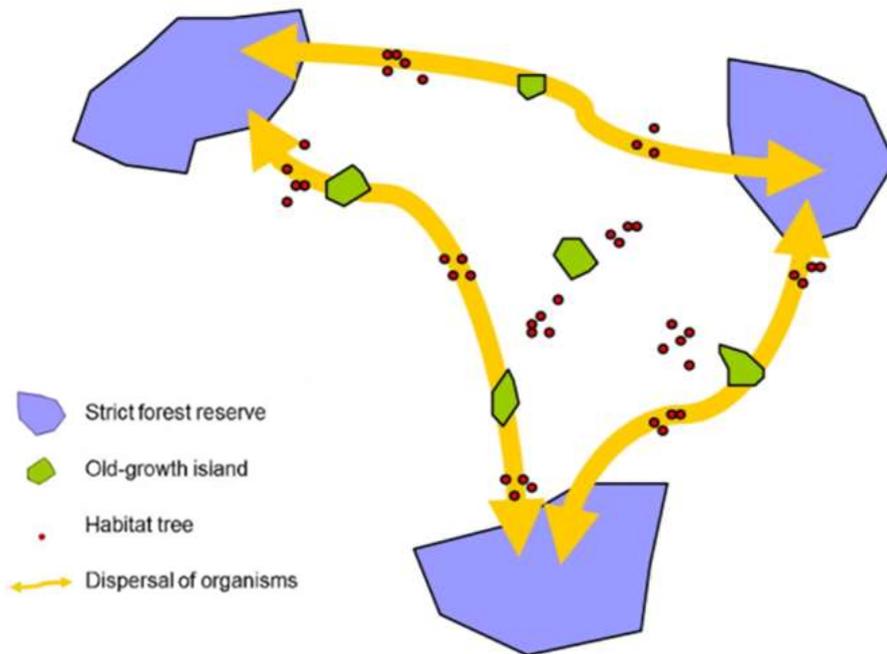
En Auvergne: + de 100 ha depuis

Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires

- Des forêts en libre évolution

En Occitanie: Entre 2020 et 2022, environ 150 ha acquis. En 2023, Près de 300 ha !

En France, environ 1000 ha Sylvae



Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires

- Des forêts gérées avec des îlots:

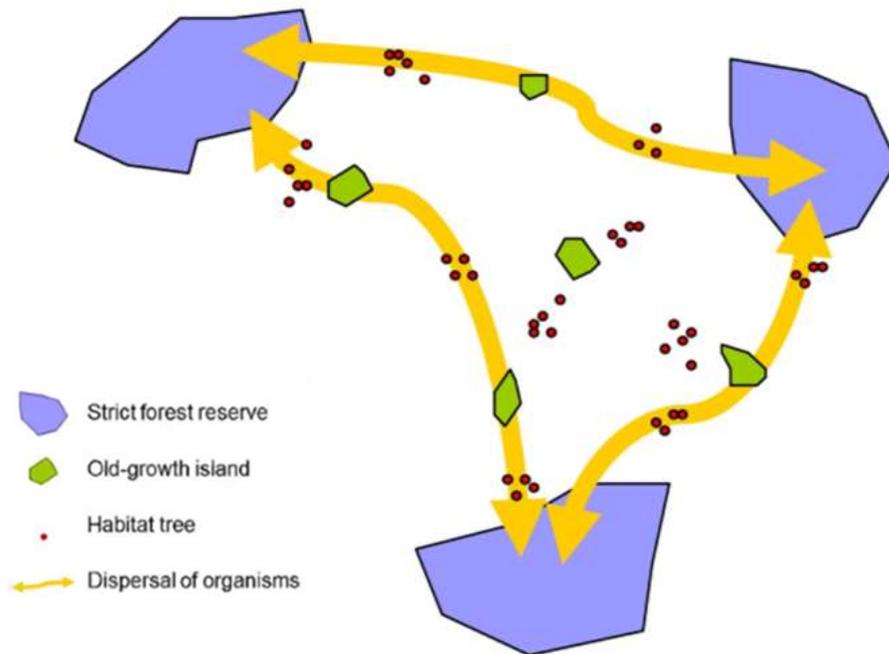
Des îlots en libre évolution permanente de plus de 2 ha sont nécessaires pour garantir la diversité à long terme des types de bois morts en hêtraie (Jakoby, 2010).

20 ha sont nécessaires en hêtraie-sapinière subnaturelle pour assurer la diversité des dmhs.



Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires

- Des forêts gérées avec le maintien d'arbres habitats



Quelle stratégie pour restaurer une trame de vieux bois sur nos territoires



La préservation des vieilles forêts et d'une tr

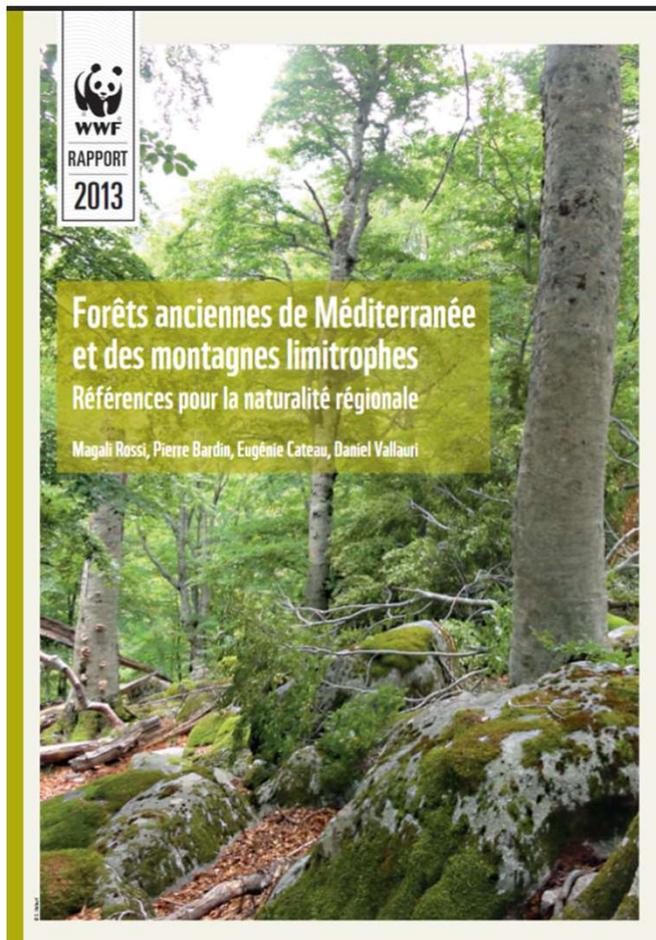


FIGURE 2

CARTE D'AVANCEMENT DES INVENTAIRES DES VIEILLES FORÊTS EN FRANCE

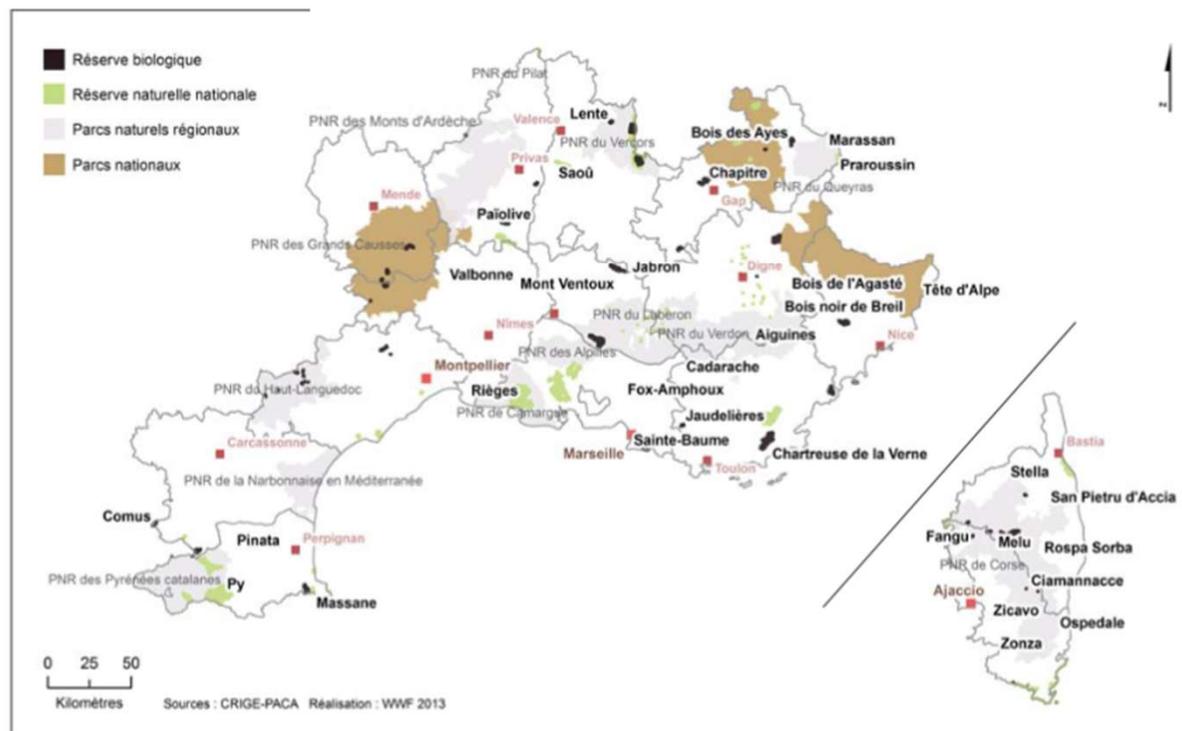
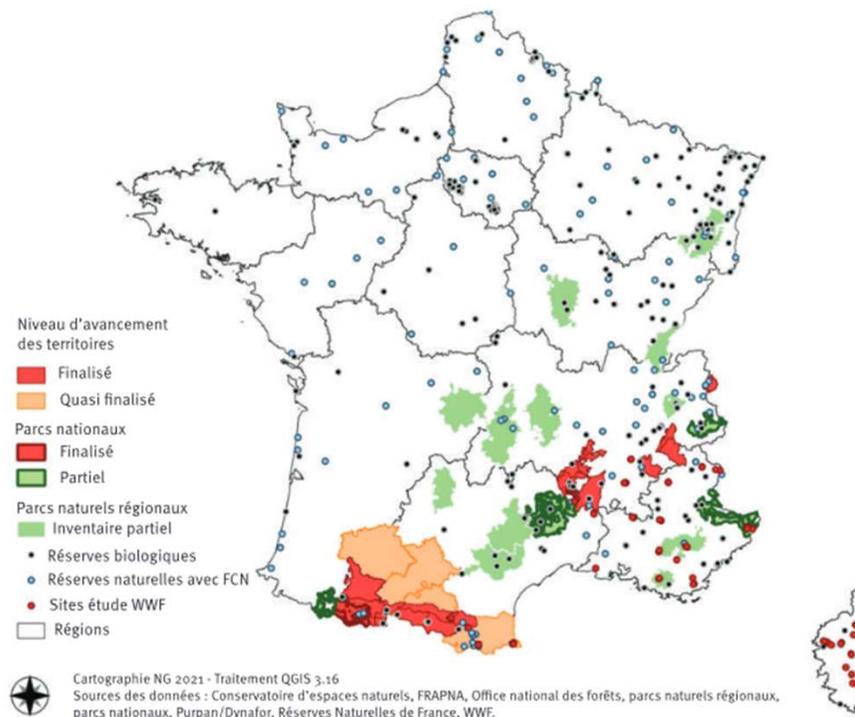


Figure 1. Localisation des 33 forêts dans lesquelles 52 peuplements ont été évalués.

La préservation des vieilles forêts et d'une trame de vieux bois



Inventaire et caractérisation des noyaux de « vieilles forêts de plaine »
Pour une continuité de la trame forestière entre Pyrénées et Massif-Central



Goux N, Savoie JM (coord.) Bouteloup R, Corriol G, Cuypers T, Hannoire C, Infante Sanchez M, Maillé S, Marc D – 2019

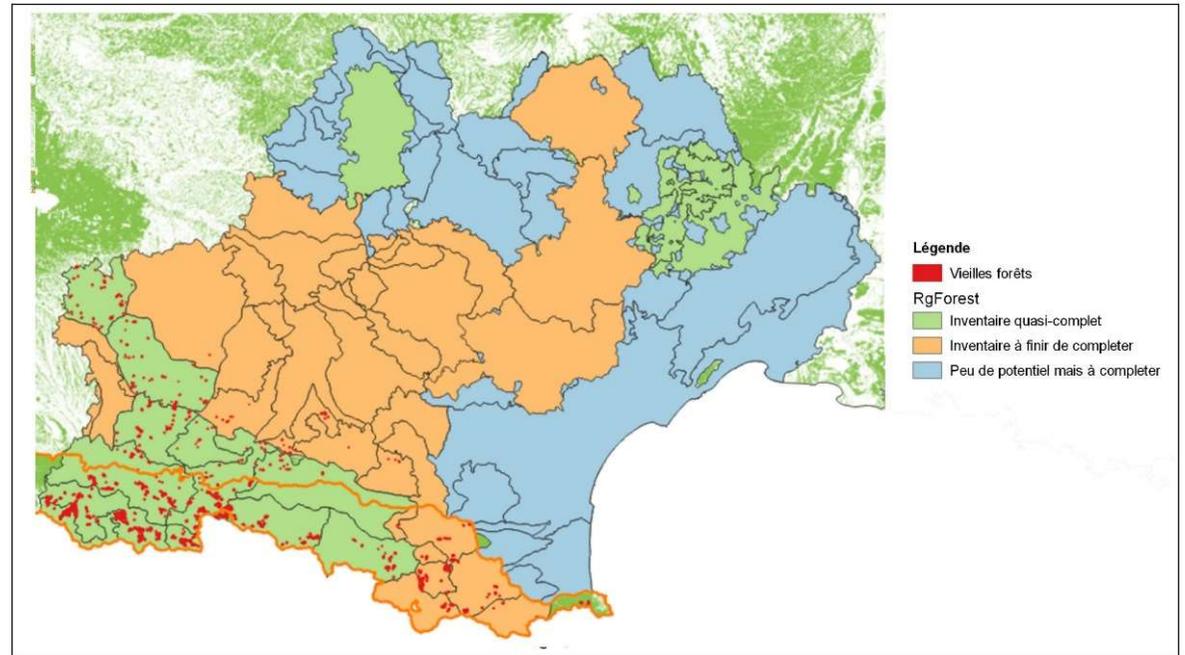


Inventaire et caractérisation des noyaux de « vieilles forêts de plaine » Pour une continuité de la trame forestière entre Pyrénées et Massif-Central.



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

Etat des connaissances des vieilles forêts d'Occitanie



Source des données: Goux N. et Savoie J.M. (coordinateurs) Bouteloup R, Corriol G, Cuypers T., Hannoire C, Infante Sanchez M, Maillé S et Marc D (2019).
Cartographie ©CEN MP NG 2019 - Traitement QGIS 3 - Fond cartographique ©IGN

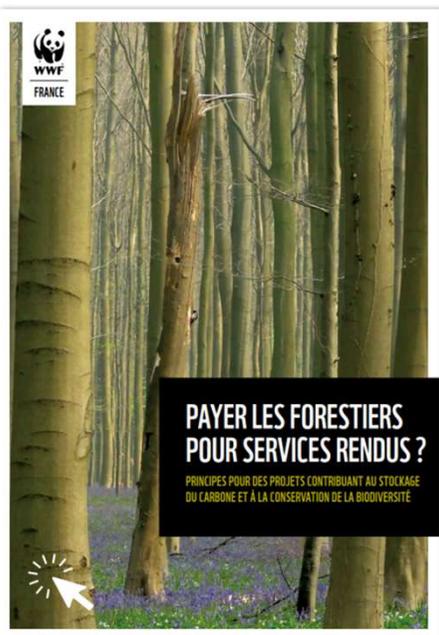


Réseau
de vieilles forêts
des Conservatoires d'espaces naturels

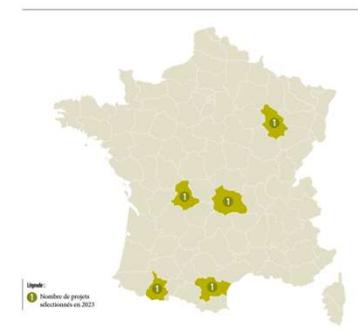


PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

La préservation des vieilles forêts et d'une trame de vieux bois



LABEL BAS CARBONE



CHARTRE FONDATRICE INITIATIVE NATURE IMPACT

ENSEMBLE, MISONNS SUR LE VIVANT



[↑ Biodiversité](#)

Plan Arbre et carbone vivant

Pour atténuer le changement climatique et restaurer la biodiversité, la Région s'engage dans un Plan d'action Arbre et carbone vivant.



Merci de votre attention!
nicolas.gouix@cen-occitanie.org