



LE CLIMAT :
de toutes les matières,
c'est le bois qu'il préfère !

avec
le
soutien
de



digital
wallonia
.be

Exhibition & Congress
Libramont


**RENCONTRES
FILIÈRE BOIS**
7 MAI 2021

➤ Récolte et biodiversité : risques et nécessités

Jean-François Dhôte (INRAE Orléans)


**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE

Rencontres Filière Bois, Libramont
7 mai 2021

➤ Défi climatique, forêts et filière bois : comment jouent les risques et la biodiversité ?

- ❖ Défi climatique : un enjeu systémique pour forêts et filière bois
 - ❖ contribuer à décarboner nos économies
 - ❖ forêts-bois : secteur-clé d'une évolution générale de nos sociétés vers + de sobriété/durabilité/performances multiples
 - ❖ fournir ++ produits/services, en dépit de contraintes/risques renforcés
 - ❖ apporter une réponse intégrée au changement climatique : adaptation, fournir la bioéconomie, réguler les services écosystémiques

- ❖ Focus pour cette communication :
 - **risques** : écosystème, socio-écosystème, entreprises, territoires
 - **biodiversité** : support du fonctionnement des forêts, de leurs sols et la fourniture de SE (yc déséquilibres) ; naturalité ; diversité génétique, spécifique, d'habitats et paysages
 - **gestion durable** des forêts : coupes, travaux, chasse, planifiés-réalisés.



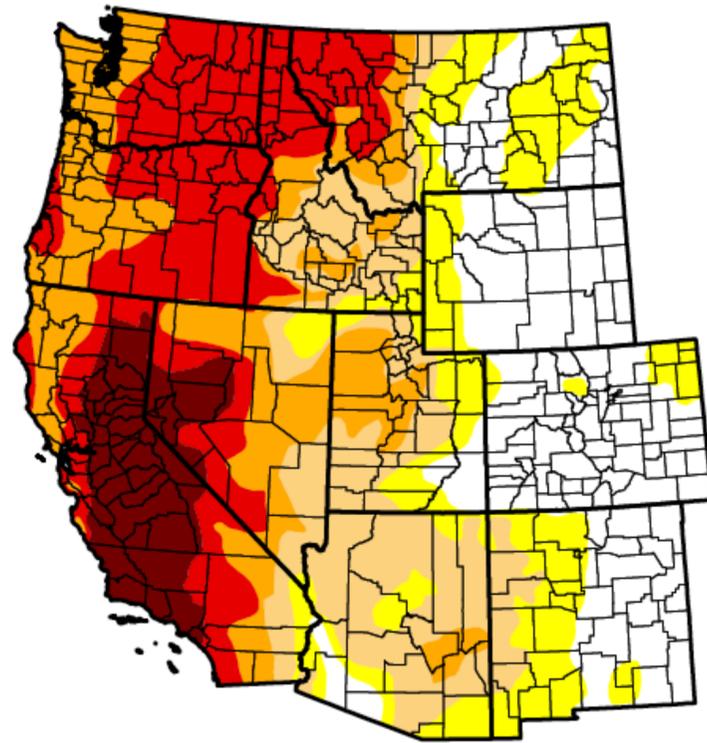
INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

➤ Méga-sécheresses

U.S. Drought Monitor West



September 15, 2015
(Released Thursday, Sep. 17, 2015)
Valid 8 a.m. EDT

Drought Conditions (Percent Area)

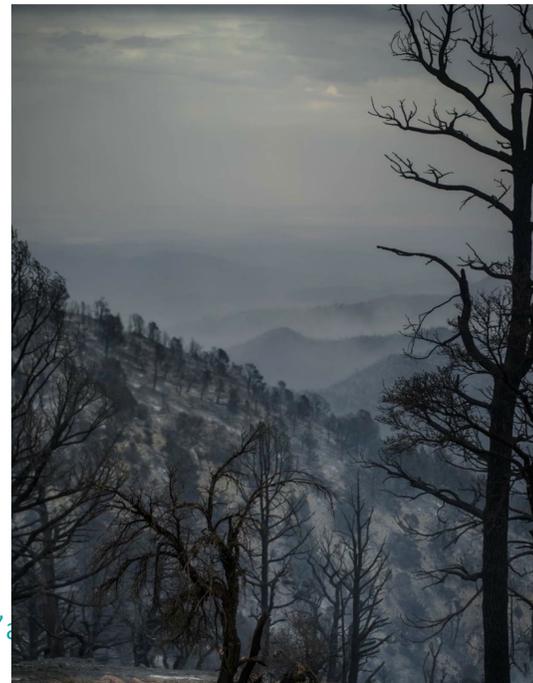
	None	D0-D4	D1-D4	D2-D4	D3-D4	D4
Current	24.68	75.32	59.66	42.69	26.73	7.62
Last Week 8/28/2015	24.68	75.32	59.67	42.69	26.73	7.62
3 Months Ago 6/15/2015	27.93	72.07	56.17	34.48	17.13	7.26
Start of Calendar Year 12/31/2014	34.76	65.24	54.48	33.50	18.88	5.40
Start of Water Year 9/30/2014	31.48	68.52	55.57	35.65	19.95	8.90
One Year Ago 9/15/2014	29.74	70.26	57.24	38.69	19.88	8.90

Intensity:

- D0 Abnormally Dry
- D1 Moderate Drought
- D2 Severe Drought
- D3 Extreme Drought
- D4 Exceptional Drought

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.

Author:
Chris Fenimore
NOAA/NESDIS/NCEI



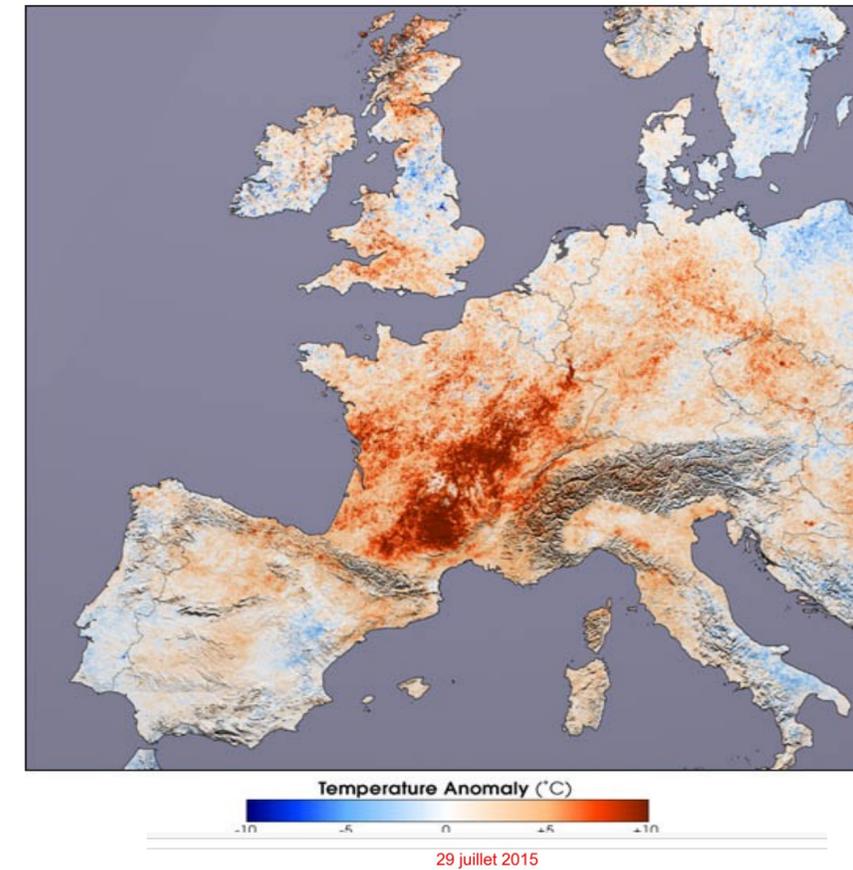
Source : N. Bréda
(2015)



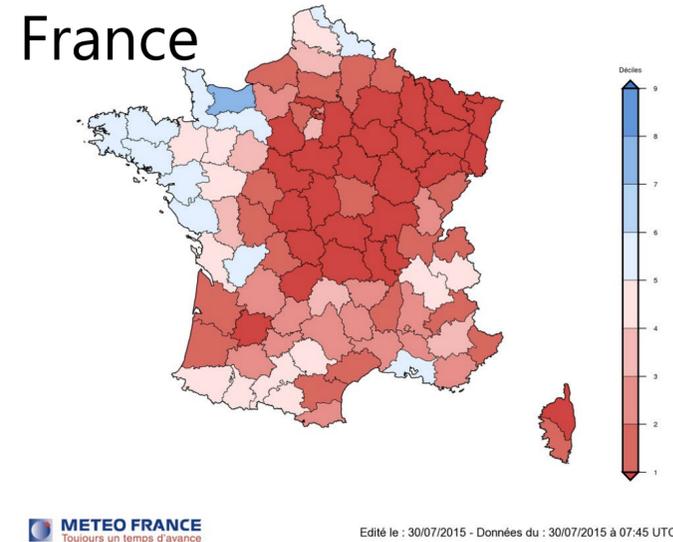
INRAE

Titre de la présentation
Date / information / nom de l'auteur

Eté 2003 France



Eté 2015 France



Halle de Piney (Champagne), 16^{ème} siècle

Le bois : un matériau qui a fait ses preuves pour le stockage à long-terme du carbone.



A photograph of a forest clearing. A dirt road or path leads from the foreground into the distance. On the right side of the path, there are several large stacks of cut logs, piled up. The trees in the background are mostly bare, suggesting an autumn or winter setting. The sky is clear and blue.

Pour approfondir, publié aux éditions Quæ :

[Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique - Entre séquestration du carbone en forêt et développement de la bioéconomie](#)

A. Roux, A. Colin, J.F. Dhôte, B. Schmitt (coord.), 2020

Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois françaises dans l'atténuation du changement climatique ?

Étude INRA-IGN réalisée pour le MAA 2015-2017
Délégation Expertise, Prospective, Études (DEPE)

Le groupe d'experts :

A. Roux, J.F. Dhôte, D. Achat, C. Bastick, A. Colin, A. Bailly, J.C. Bastien, A. Berthelot, N. Bréda, S. Cauria, J.M. Carnus, B. Gardiner, H. Jactel, J.M. Leban, A. Lobianco, D. Loustau, C. Meredieu, B. Marçais, S. Martel, C. Moisy, L. Pâques, D. Picart-Deshors, É. Rigolot, L. Saint-André, B. Schmitt (INRA, IGN, FCBA, AgroParisTech)

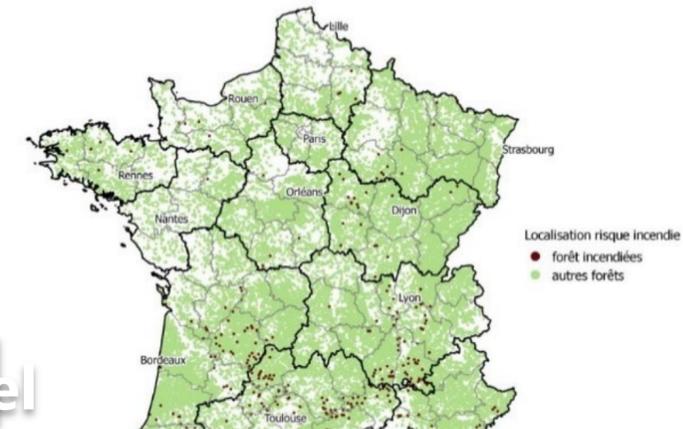
➤ Trois histoires de crises combinées d'une ampleur sans précédent

• Crise « Incendie après sécheresse »

Climat actuel = 75.000 ha incendiés

RCP 8.5 = 175.000 ha incendiés, soit **-30 Mm³**

soit 0,6 année de stockage actuel



• Crise « Tempête + Scolytes + Incendies », soit **-330 Mm³** (p.m. : Klaus 63 Mm³)

soit 6 années de stockage actuel



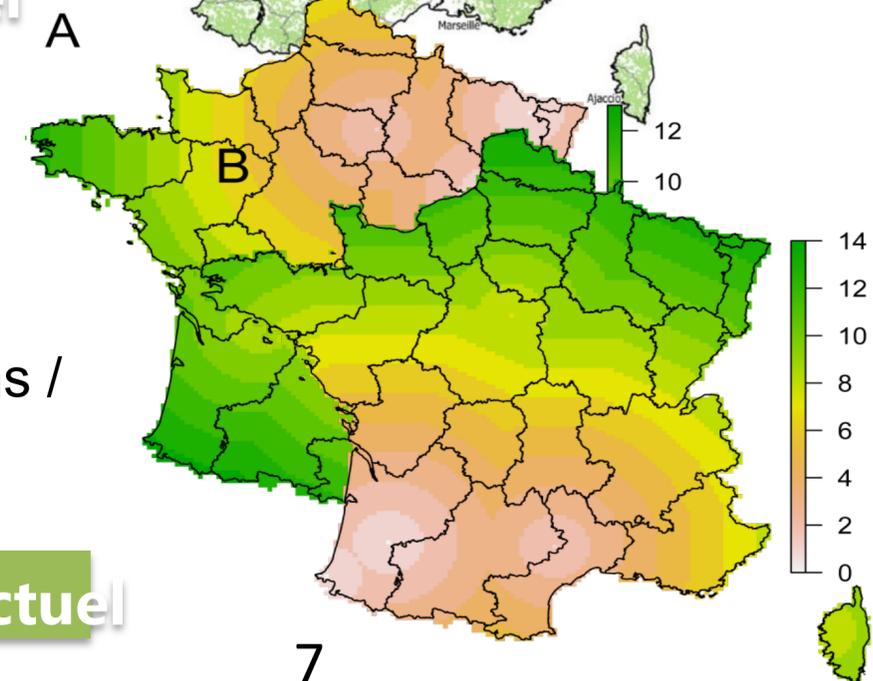
• Crise « Invasions biologiques »

A. Crise sur le chêne (deux niveaux de sévérité : tous les chênes / chêne pédonculé),

B. Crise sur le pin (deux niveaux de sévérité : tous les pins / pin maritime)

impact **-130 à -800 Mm³, -3 à -23 Mm³/an**

3-15 années de stockage actuel



INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

INRAE



Biodiversité : ne pas la réduire à la naturalité,
savoir reconnaître les dysfonctionnalités,
la gérer



Objectifs non-productifs prépondérants :
aires de *wilderness* (Canyon du Verdon)





Vieille hêtraie (Nationalpark Jasmund) -
Königsstuhl - île de Rügen (Allemagne)



Forêt Domaniale de Réno-Valdieu (p.35), Normandie
Carré Latin « Chêne » installé en 1956 - 104 ans en 2020

Régénération des chênes et du hêtre dans les réserves naturelles d'Europe

Site	Pays	Mise en réserve	Surface (ha)	Espèce chêne	Chêne régénération	Chêne nombre d'arbres	Hêtre régénération	Hêtre nombre d'arbres
Fontainebleau	FR	1853/61	57	sessile	0	↓	+	
Neuenburger Urwald	ALL	1870	25	pédonculé	0	↓	+	
Hasbrucher Urwald	ALL	1870	15,5	pédonculé	0	↓	+	
Sababurg	ALL	1907	92	sess./chev.	0	↓	+	
Rohrberg	ALL	1928	18	sessile	0	↓	+	
Priorteich	ALL	1936	7,8	pédonculé	0	↓	+	
Westphalia (x4)	ALL	1850/70	17-22	sess./péd.	0	↓	+ ou ?	ou ?
Unterhölzer	ALL	1939	155	pédonculé	0	Stable	?	?
Johannser Kogel	AUT	1941	4000 (?)	sess./péd./chev.	0	↓	+	
Krakovo	SLO	?	40,5	pédonculé	0	?	?	?
Dalby	SUE	1918	36	pédonculé	0	↓	+	
Vardsatra	SUE	1912	?	pédonculé	0	↓	?	?
Bialowieza	POL	1921	4747	pédonculé	0	↓	?	?



Vosges, Metzeral-Schiessroth :
alternance des espèces, classes d'âge, écotones

Gérer la mosaïque forestière et la mosaïque
paysagère : un levier réel, sous-investi.

➤ Morvan, pentes Mt Beuvray (août 2020)

La mosaïque est aussi un moyen pédagogique : manifester les contrastes de vulnérabilité (important en zone de conflit).



- Quelques pistes pour gérer la biodiversité ligneuse en présence de risques systémiques et d'incertitude

Adopter des révolutions + courtes
pour réduire la sensibilité
aux risques abiotiques :

- dégâts de tempêtes
- dégâts de sécheresse

pourquoi cette accélération est nécessaire :

- ne pas se tromper de cible (capitalisation → risque++)
- sortir de l'impasse économique GB-TGB
- tirer parti des solutions technologiques (canter, CLT...)
- accompagner/mesures de conservation (vieux bois)

Sylviculture des essences structurantes : diversifier les modes de renouvellement

- ◎ Régénération naturelle « *habituelle* »
 - ▶ Cas part. : conservation ressources génétiques
- ◎ Idem avec révolution très courte
- ◎ Planter des provenances pré-adaptées
« sec »
- ◎ Planter des espèces apparentées (favoriser
l'hybridation)
- ◎ Indications nouvelles des espèces
acclimatées : Pins, Douglas, cèdre de
l'Atlas

ex.: projet Giono



Photo : ONF
(Jarret, 2014)

➤ Picardie, F.D. Ermenonville (mai 2020)

Ne pas fétichiser la régénération naturelle : nous en avons besoin, mais elle n'est pas une garantie d'adaptation à long-terme.

Villevêque (Maine et Loire)
plantation feuillue vs peuplier **6 ans** Source :
FCBA (2002)
Chêne pédonculé-frêne vs clone Boelare

arrêt des fossiles, décarbonation très rapide, émergence
des procédés biosourcés :

- créer de la performance par l'amélioration génétique
- s'en servir en déployant des variétés améliorées...
- **la productivité/ha n'est plus un objectif secondaire**

Recherche d'efficacité :
≠ potentiels génétiques à exploiter



Arboretum de Roumare (Normandie) en 4/2018 (42 ans)

Abies procera

**Sequoia
sempervirens**

Abies grandis



La recherche de performance peut se combiner avec des choix de précaution

Mélange Douglas-Mélèze-Hêtre
en F. domaniale d'Eawy (Normandie)



Diversifier les massifs de feuillus par des résineux à haute performance.

**parcelle 58 en F. Domaniale de Bellême (61)
à côté de la place Launay-Morel-2**

*Photo : INRA (2007)
Chalara sur frêne, houppier 147*

Ne pas fétichiser la forêt mélangée :
le mélange ne protège pas des ravageurs à
fort pouvoir de dissémination, des tempêtes, il
peut augmenter la consommation d'eau...

Conclusions



➤ Conditions économiques, écologiques & politiques pour bénéficier des opportunités et réduire les risques

- ❖ Cadre pour l'action : le compromis multifonctionnalité-naturalité des années 1980 est-il suffisant ?
- ❖ Enjeux principaux de **biodiversité** dans le cadre d'**une forte augmentation des récoltes** de bois :
 - rétablir l'**équilibre forêt-gibier**
 - entretenir un bon fonctionnement biogéochimique des **sols forestiers** (yc / amendement)
 - des actions de **conservation + ciblées et + efficaces** (bois-mort, vieux bois, micro-habitats)
 - gestion diversifiée & « *climate-smart* » des ressources génétiques : + large **potentiel adaptatif**
 - **ne pas fétichiser** la régénération naturelle et l'intérêt des mélanges d'essences
 - organiser la mosaïque des espèces & écosystèmes par l'**aménagement forestier**.
- ❖ Les bioénergies : **une opportunité** pour remettre en production des espaces forestiers **si** :
 - on entretient un **mix-produits ≈ équilibré** : bois-matériau / bois d'industrie / bioénergies
 - on offre aux propriétaires des **prix décents**, rémunérant la forte multifonctionnalité & la durabilité
 - **on mobilise** la société civile et les décideurs économiques **sur la gestion durable des forêts**.
- ❖ **Transformation proactive** de la filière (*cf Plan Recherche et Innovation 2025 Forêt Bois*):
 - Solidifier le modèle économique : contrats, taxe carbone, fiscalité, rémunération des aménités
 - Innover sur les usages du bois, de ses fibres et de ses molécules
 - Favoriser la construction-bois, améliorer l'efficacité d'usage de la ressource (circularité)
 - Adapter la forêt, valoriser les feuillus et **préparer les ressources forestières du futur**
- ❖ **Réussir les plantations** (nouvelles espèces, variétés, provenances) : un marqueur de succès
 - ⇒ **financements innovants, dans la durée et adaptés aux risques**

Merci pour votre attention



[sur researchgate.net](https://www.researchgate.net)

PAVILLON
FRANCE

EXPO MILANO 2015

MILANO 2015

➤ Reconstruire un récit collectif partagé autour de la transformation des forêts

- ❖ **Regarder les forêts dans le temps et l'espace :**
 - ❖ illustrer/comprendre/gérer l'**impermanence** et le **hors d'équilibre**
 - ❖ caractère **cyclique** : sylvigenèse et sylviculture/aménagement
 - ❖ articuler **CT** (réponse aux crises) et **MT-LT** (circularité, décarbonation...)
 - ❖ **gestion multi-échelle** et pédagogie des **forêts en transition**

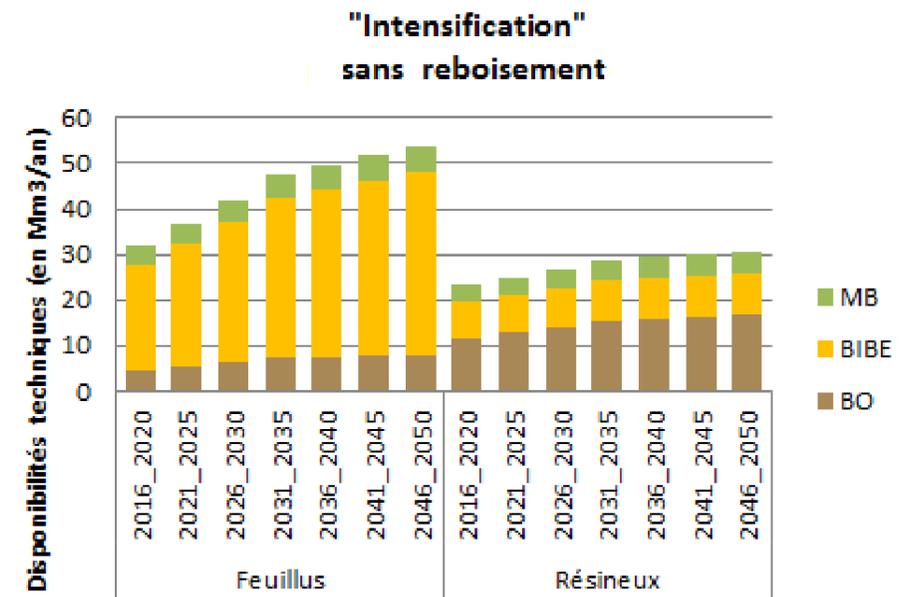
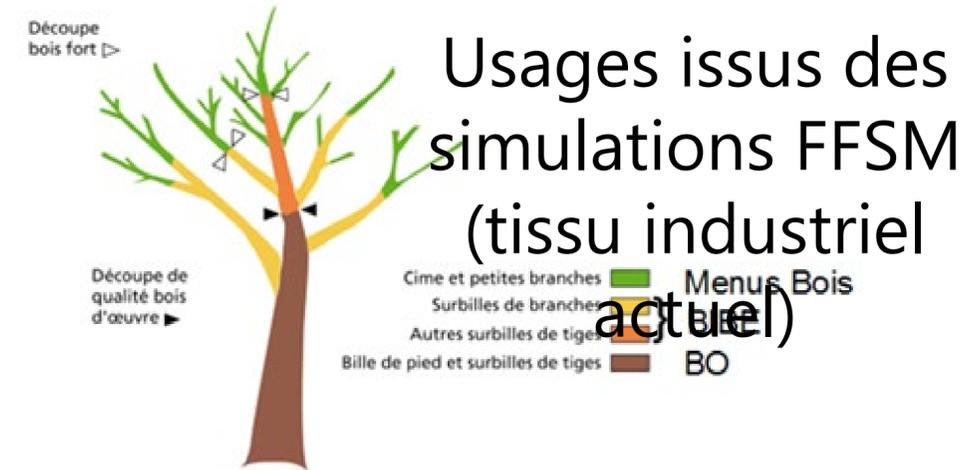
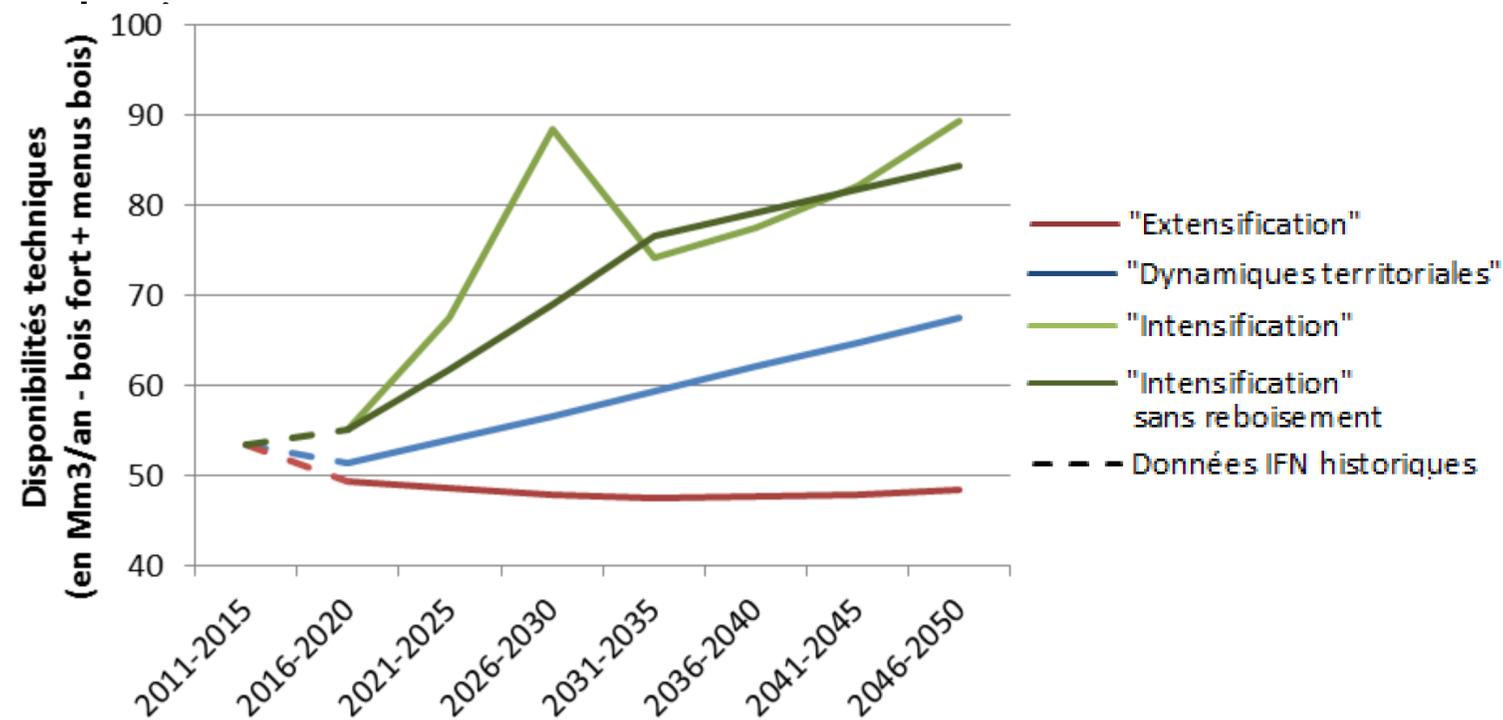
- ❖ **Formaliser et partager la dialectique nature/culture :**
 - ❖ caractère anthropisé des forêts, même les plus emblématiques (Bleau !)
 - ❖ montrer que la « **qualité naturelle** » **perçue** est souvent liée à des caractères fabriqués, sélectionnés et historiques
 - ❖ problématiser **biodiversité, naturalité & prévention des risques**
 - ❖ redéfinir la portée de la maxime « *imiter la nature, hâter son œuvre* »

- ❖ **Construire de la cohérence entre usages/représentations :**
 - ❖ relativiser/contextualiser les postures de radicalisation idéologique
 - ❖ discuter le lien entre produits forestiers (appréciés) & pratiques de gestion-exploitation, commerce international & géographie des nuisances
 - ❖ parler aux perceptions (sensorielles), aux émotions et à l'imaginaire

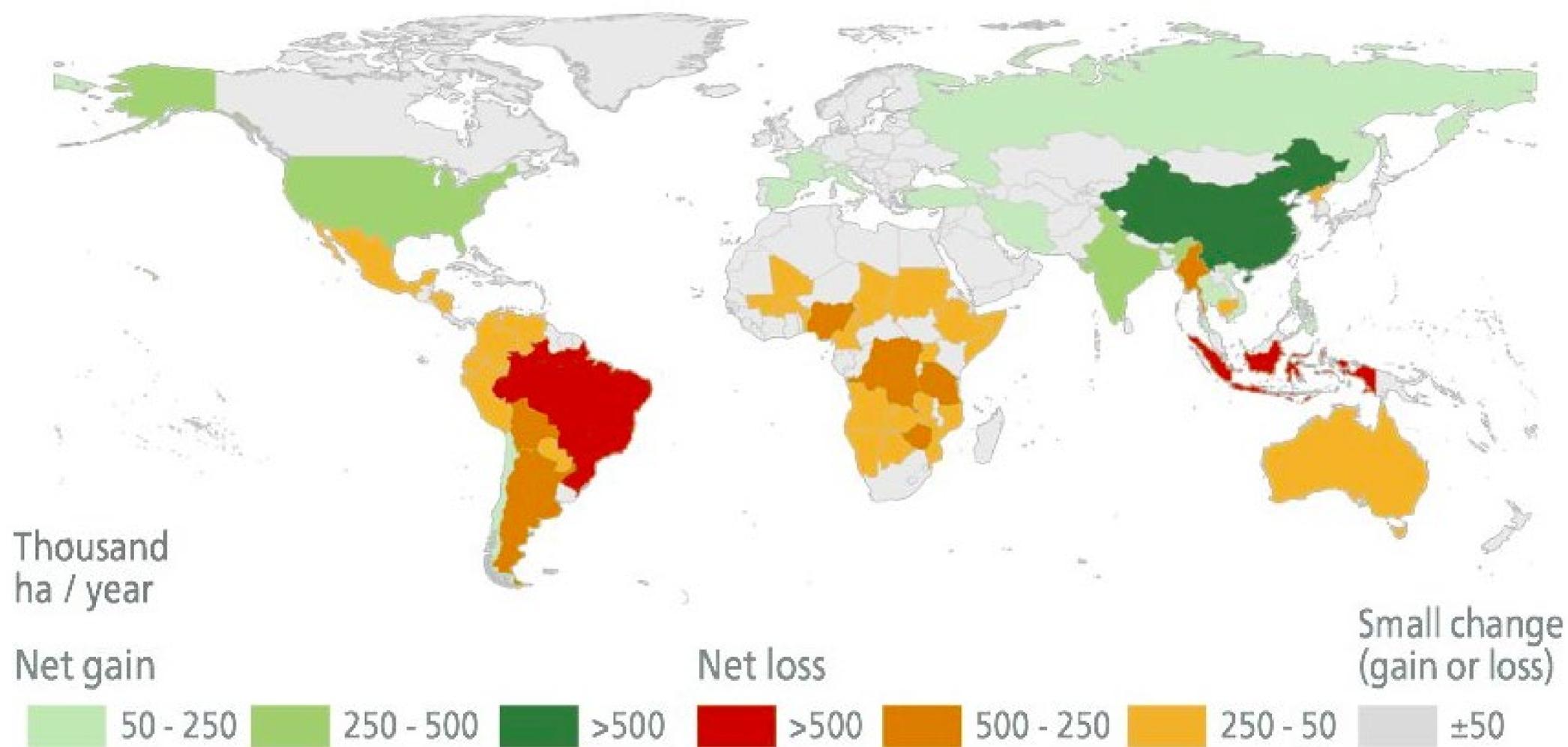
**Forêts, disponibilités et bilan-carbone
à l'horizon 2050 : quelques résultats**

Evolution de la récolte

Fortes divergences entre scénarios (et plan de



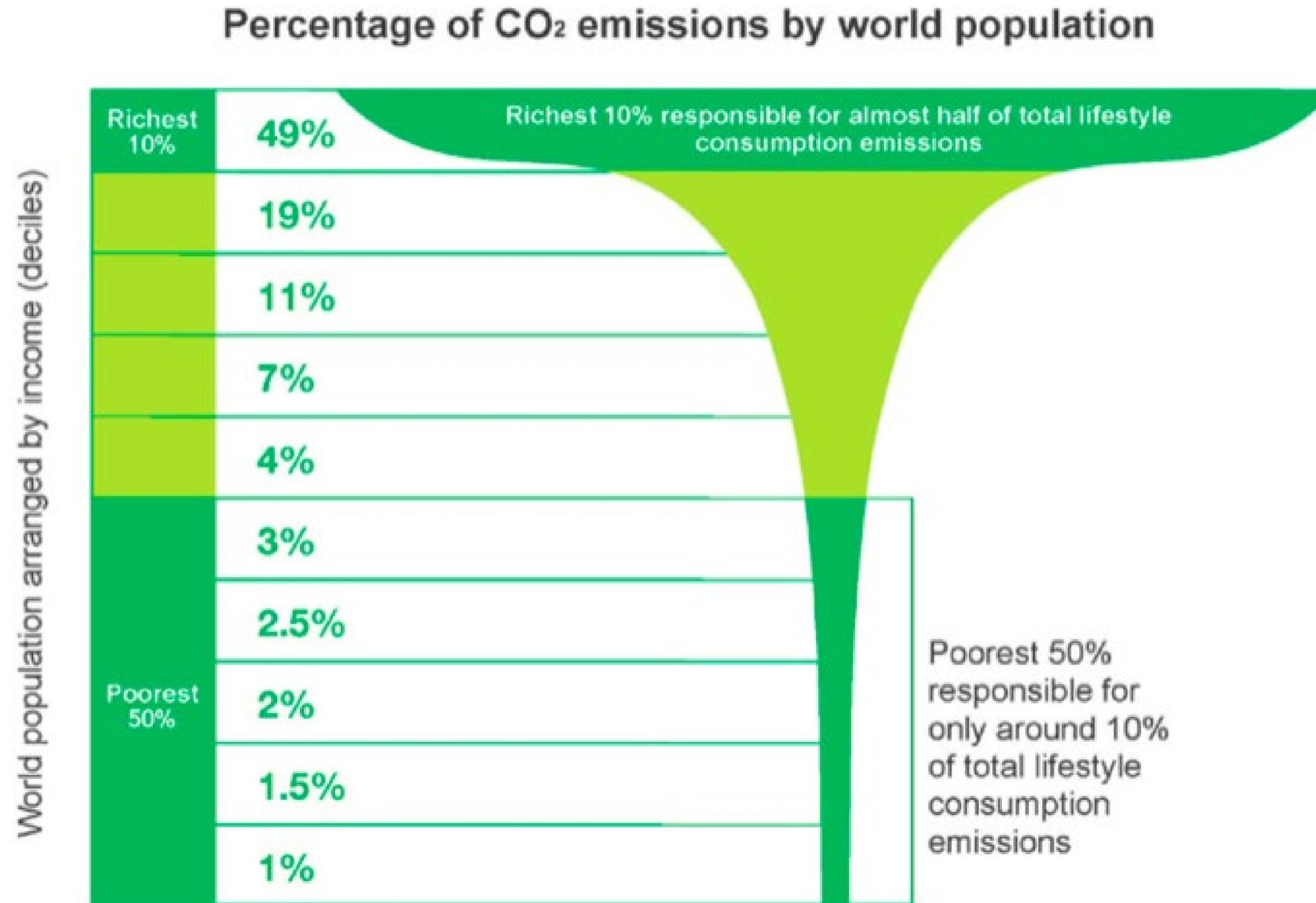
Forest area annual net change 1990 - 2015



↑ Net forest increases
have been mostly in the temperate and boreal zones.

↓ The largest forest loss
has occurred in the tropics, particularly in Africa and South America.

Figure 1: Global income deciles and associated lifestyle consumption emissions

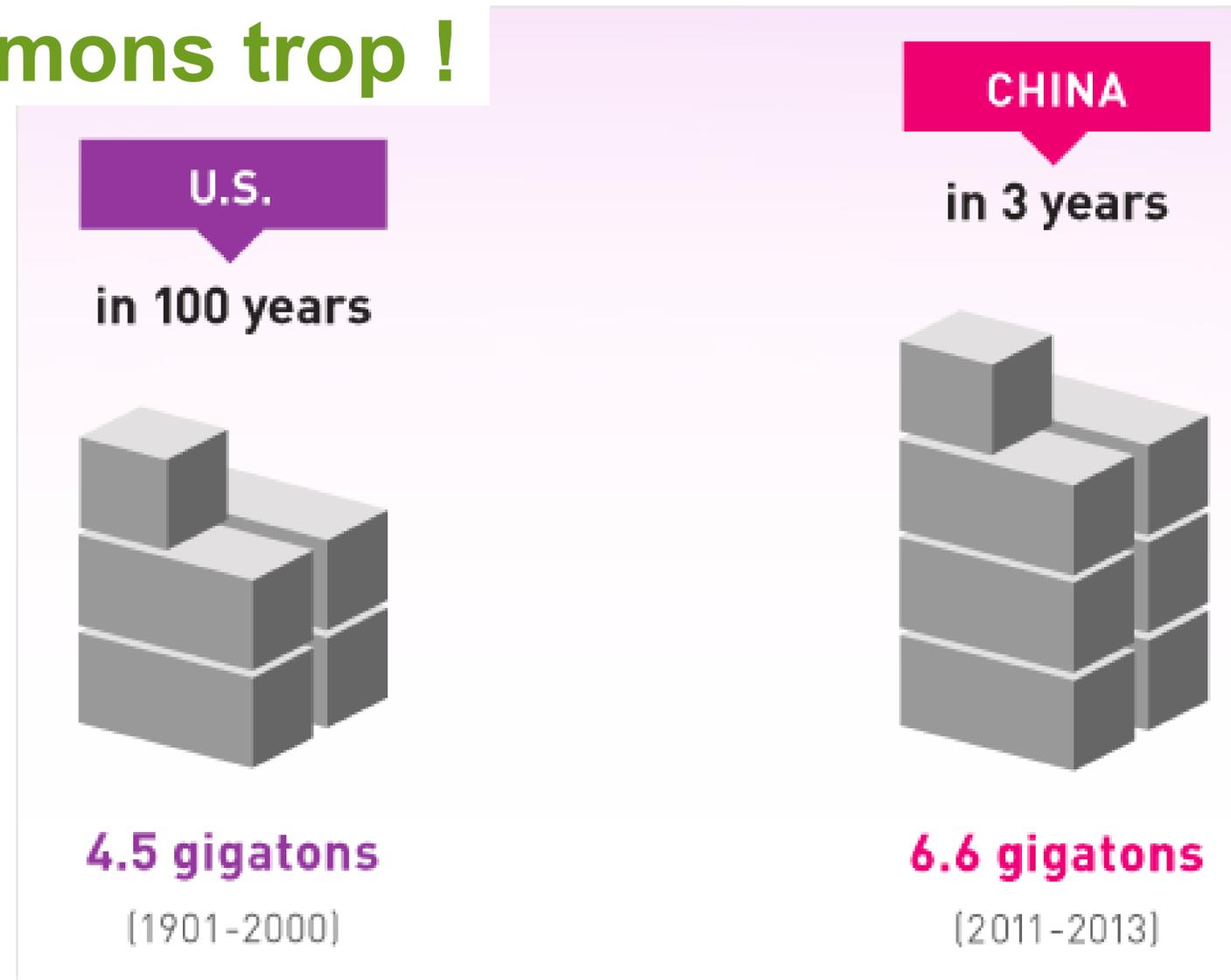


(Oxfam)

China used more cement between 2011 and 2013 than the U.S. used in the entire 20th Century.

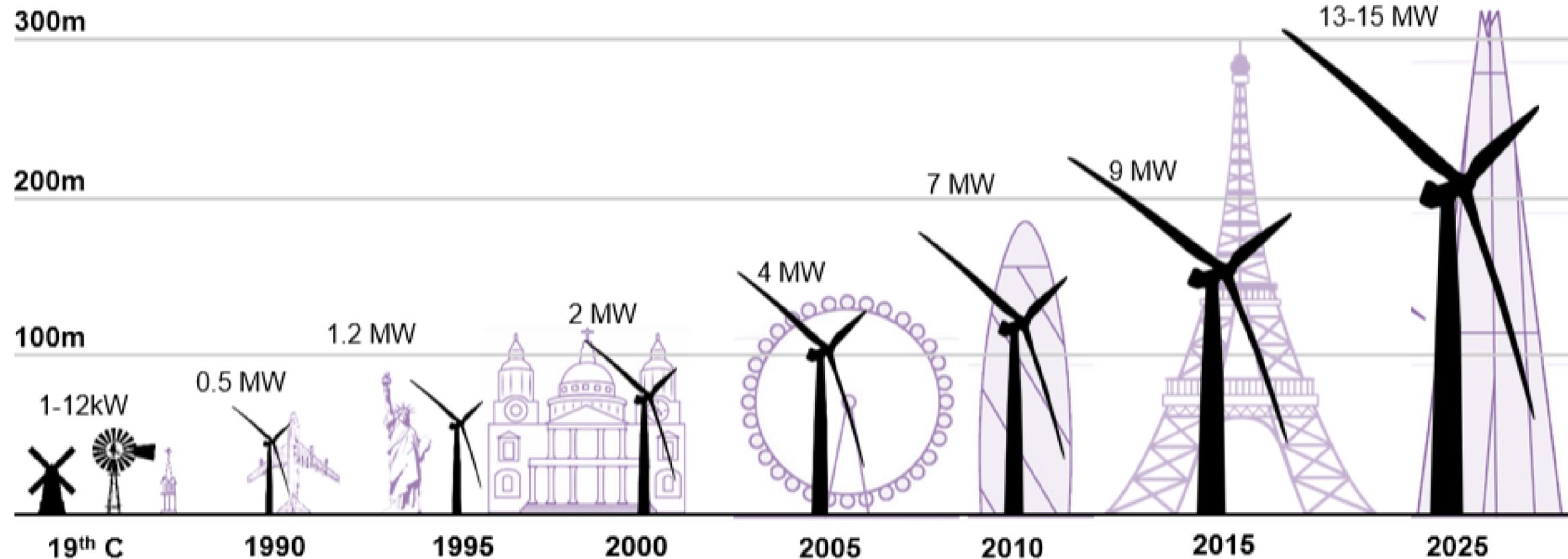
À l'origine en anglais

Nous consommons trop !



Nouvelles énergies grises & course au gigantisme : quelle durabilité de ces filières ?

Evolution of wind turbine heights and output



Sources: Various; Bloomberg New Energy Finance

Où sont les centrales à charbon en Europe

?

Coal Power Plants in the EU

FUEL TYPE

HARD COAL

LIGNITE

PLANT CAPACITY MW

5GW

0.3MW

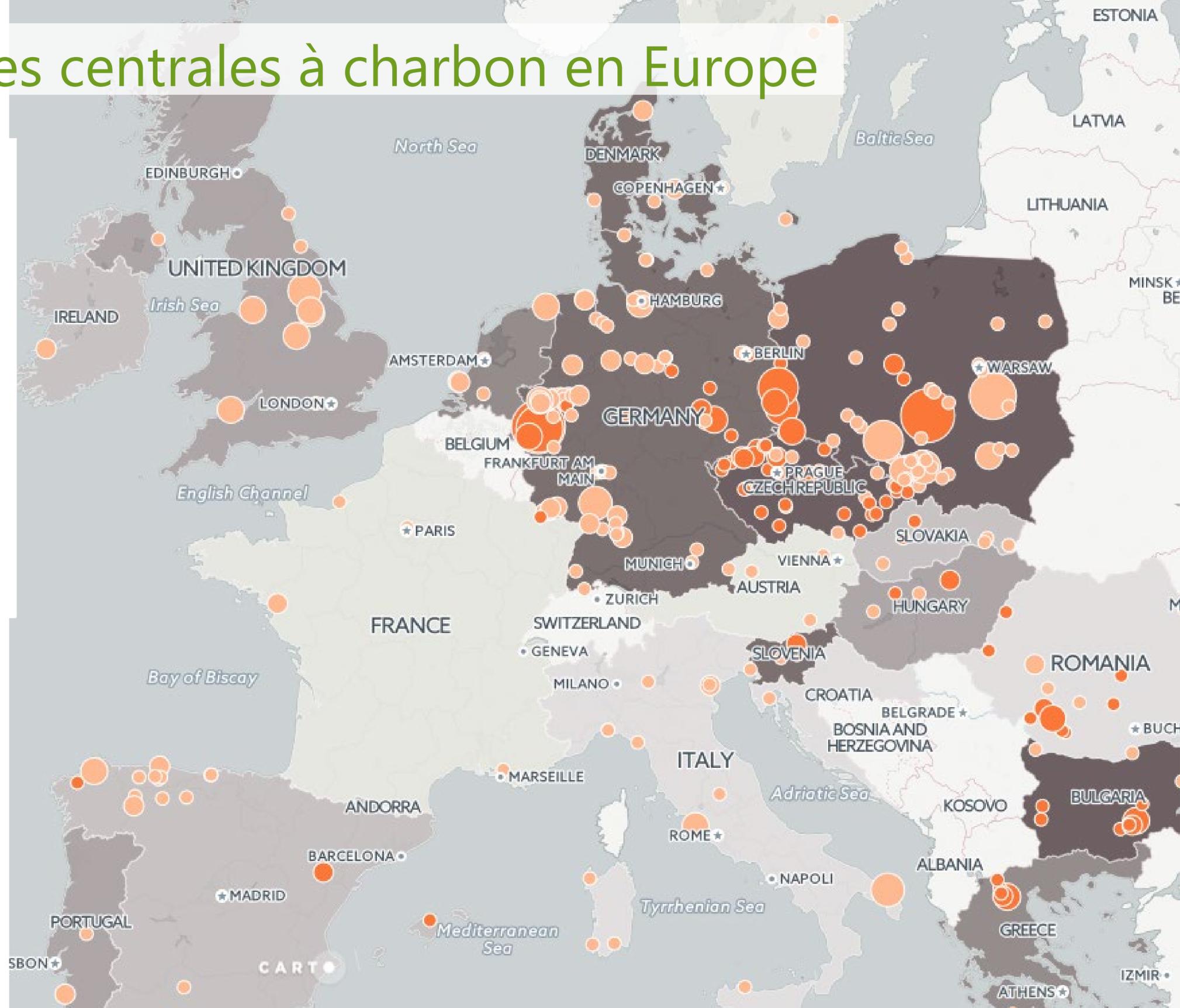
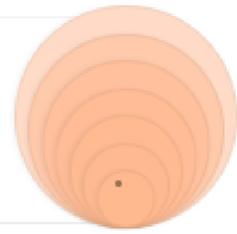
Coal Consumption Per Capita

TONNES CO2 PER CAPITA

0.09

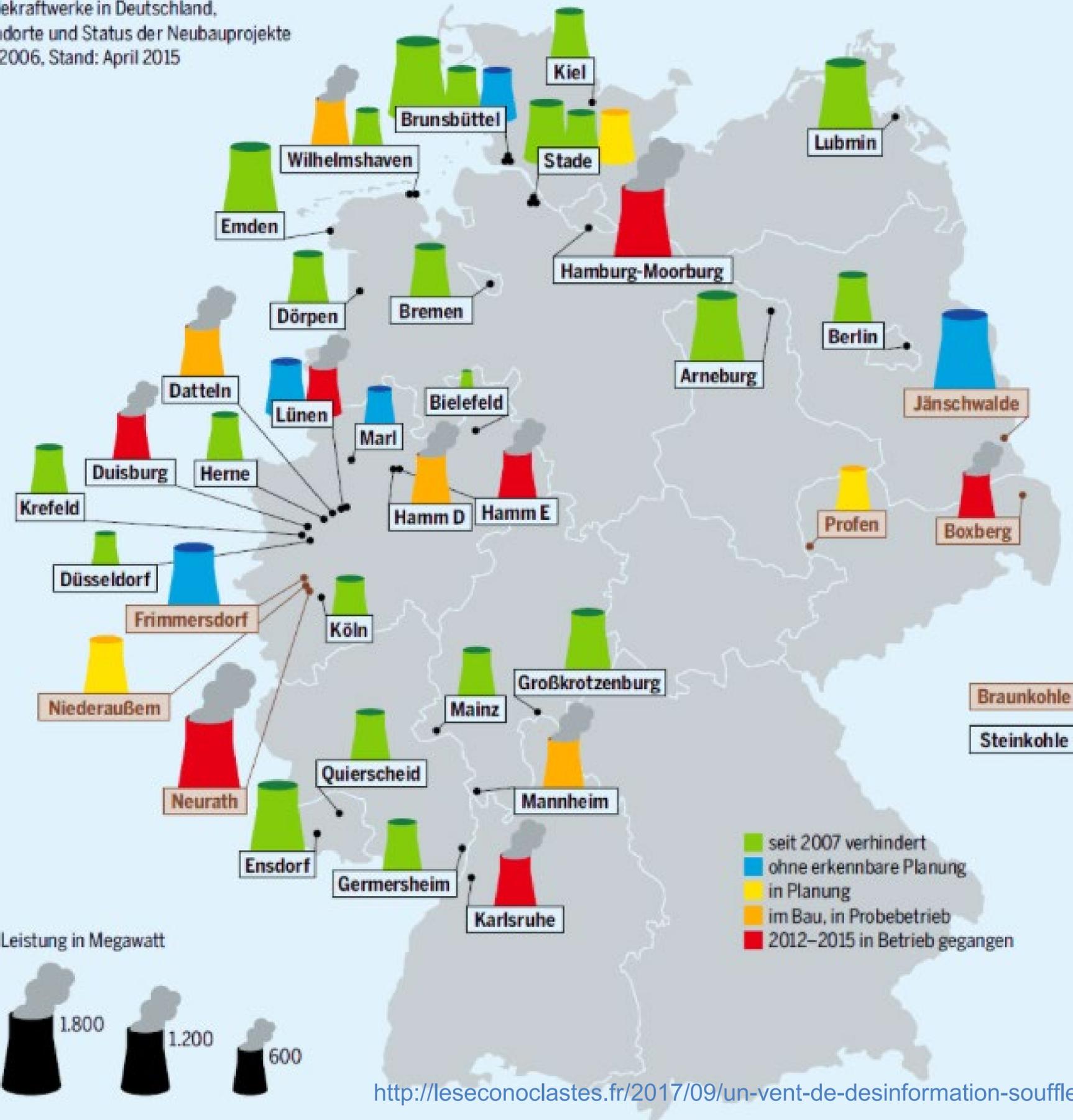
4.51

1.65 AVG



DIE LETZTEN IHRER ART

Kohlekraftwerke in Deutschland,
Standorte und Status der Neubauprojekte
seit 2006, Stand: April 2015



KOHLEATLAS 2015 / GREENPEACE, BUND

➤ Scénario Extensification & allègement des prélèvements

- ❖ Signaux (prix, politique, société) peu encourageants
- ❖ Extensification, gestion minimale & cueillette
 - Alpes, Pyrénées, pourtour méditerranéen, Massif Central
 - si la bioéconomie se développe, c'est *via* les importations
- ❖ Gestion peu active des forêts :
 - attitude passive vis-à-vis du changement climatique
 - renouvellement lent, essentiellement / régénération naturelle
 - - de sciage feuillu, GB feuillus -> bois-énergie & exportation grumes
 - **récolte stable à 50 Mm³/an** (50 % de ΔV en 2015 -> 37 % en 2050)
- ❖ Biodiversité et services écosystémiques :
 - forte augmentation du bois-mort, espaces en libre évolution

➤ Scénario Dynamiques territoriales

- ❖ **Rôle déclencheur des crises** (attitude réactive), rôle moteur des régions et divergences entre territoires
- ❖ **Forte demande en biomasse pour l'énergie, prix peu rémunérateurs**
 - ▶ simplification des pratiques, spécialisation des objectifs
 - ▶ haute montagne & méditerranéen restent extensifs
- ❖ **Des opportunités contrastées** pour la gestion des forêts :
 - volonté contrariée de se protéger des risques climatiques
 - contrats pour valoriser les feuillus, invest. en desserte et travaux
 - taux de récolte stable (50% de ΔV), 70 Mm³ VAT/an en 2050
- ❖ **Biodiversité et services écosystémiques** :
 - diversité des forêts amplifiée par les divergences entre régions

➤ Scénario Intensification avec plan de reboisement

On commente préférentiellement ce scénario :
-considéré/gouvernement comme « *une évidence et un minimum* », cf Stratégie Nationale Bas Carbone...

- ❖ **Transition forte & rapide** (prix, formation, innovation, investissements), marchés et fiscalité **motivants**, focus/**production feuillus**
- ❖ **Action publique ciblée** et demande/aval :
 - gestion groupée, contractualisation, simplification des aménagements
 - consommation en hausse de **bois issu de circuits courts**
- ❖ **Gestion plus active des forêts & reboisement** :
 - adaptation pro-active au changement climatique
 - plan de reboisement 500 000 ha & remise en production
 - récolte en hausse régulière, jusqu'à 70 % de ΔV en 2050 (90 Mm³ VAT/an)
- ❖ Biodiversité et services écosystémiques :
 - gestion + diversifiée des ressources génétiques, amendement sols forestiers

Le bois, matériau central de la bioéconomie

Un matériau **réutilisable** : l'usage en cascade

- BE lié au BO et pertes sciages
- Distribution d'usages et **durées de vie** variables des produits
- **Recyclages**
- Fin de vie : en décomposition ou combustion

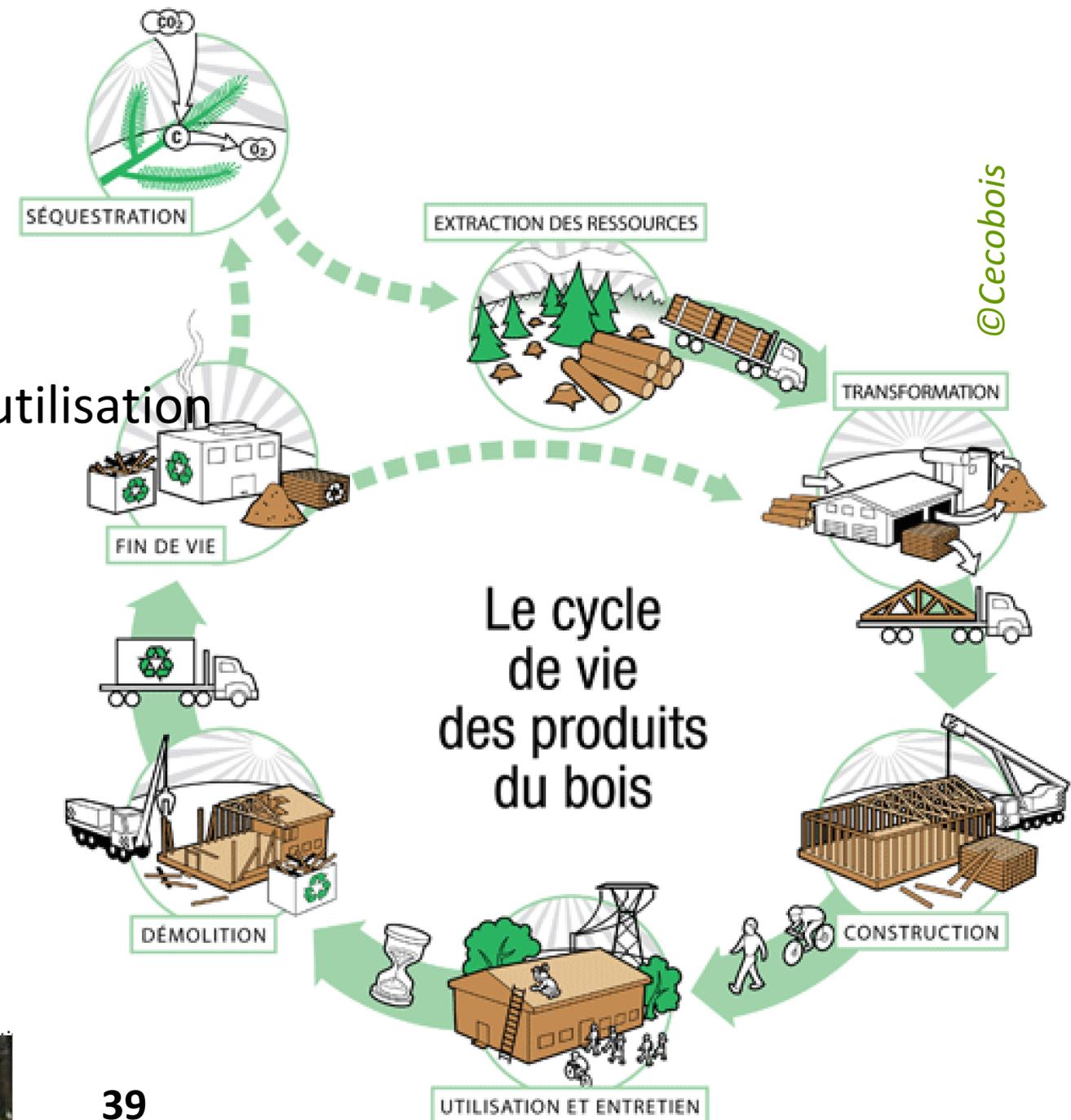
Un gain dans la durée de vie en utilisation

Un **cumul** des effets de substitution

"structure puis panneau puis énergie"

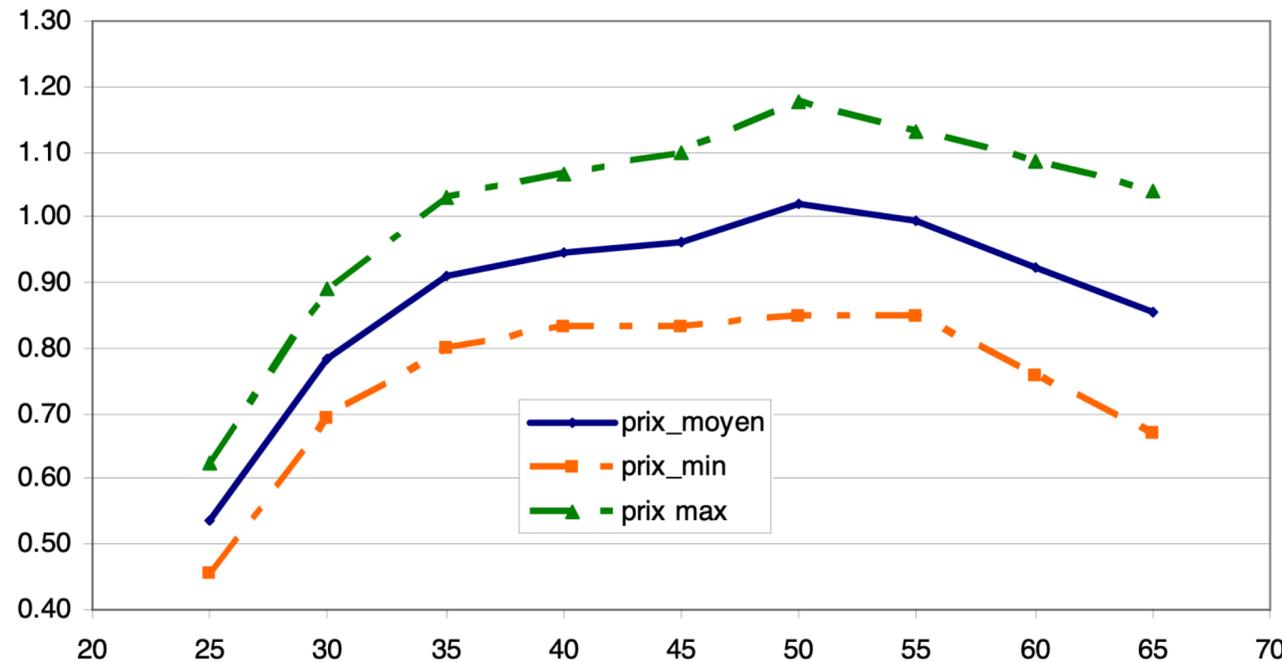
Des quantités de C dans les produits du même ordre de grandeur qu'en forêt pour certains résineux

La substitution **cumulative et définitive**



≠ Courbes de valeur > ≠ itinéraires sylvicoles

Prix relatifs du sapin-épicéa des vosges selon le diamètre

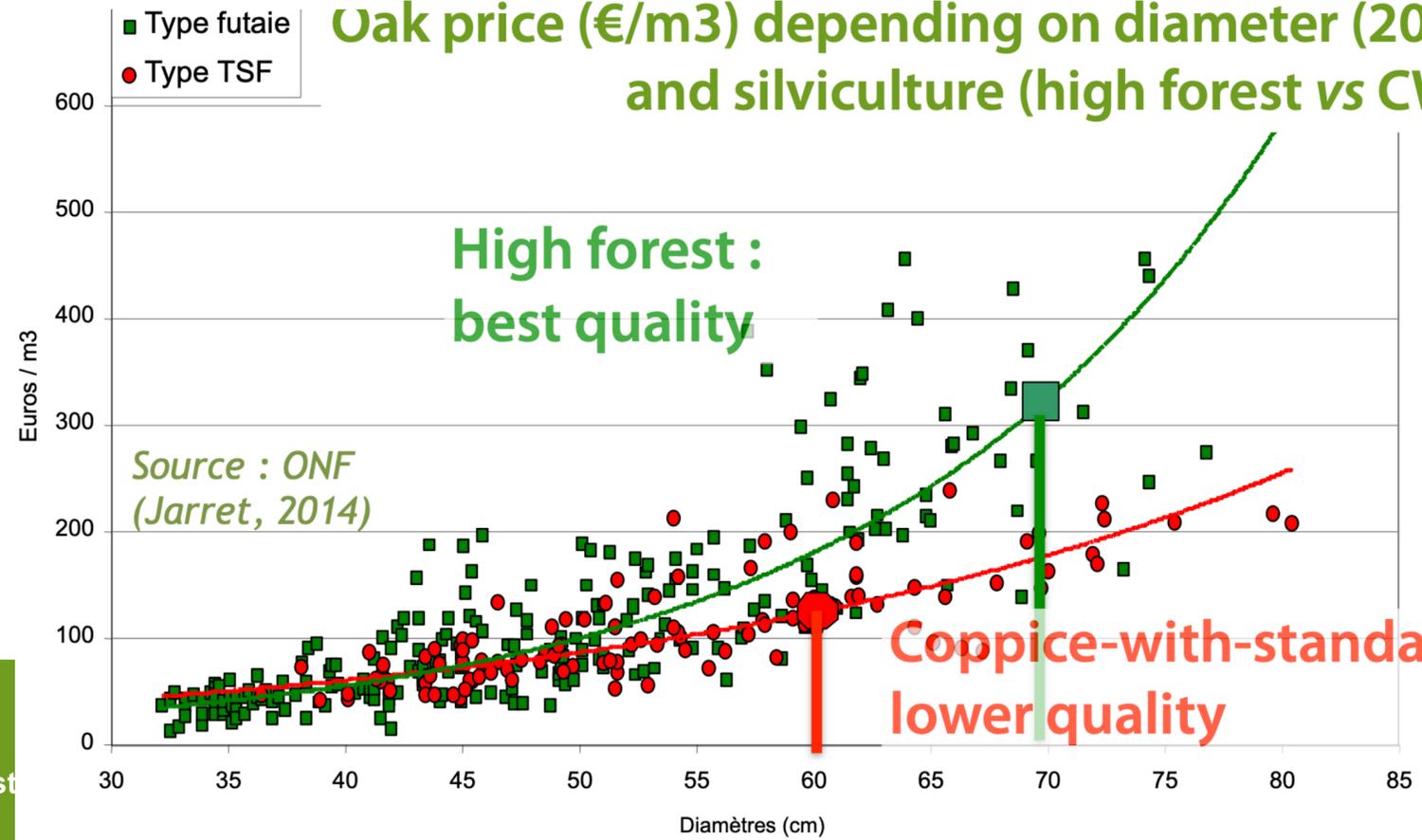


Source : ONF
(Gamblin,
21/3/2011)

Sapin-Épicéa - Vosges

...
préfigure la courbe de valeur
pour transformation des feuillus
en petits sciages de qualité

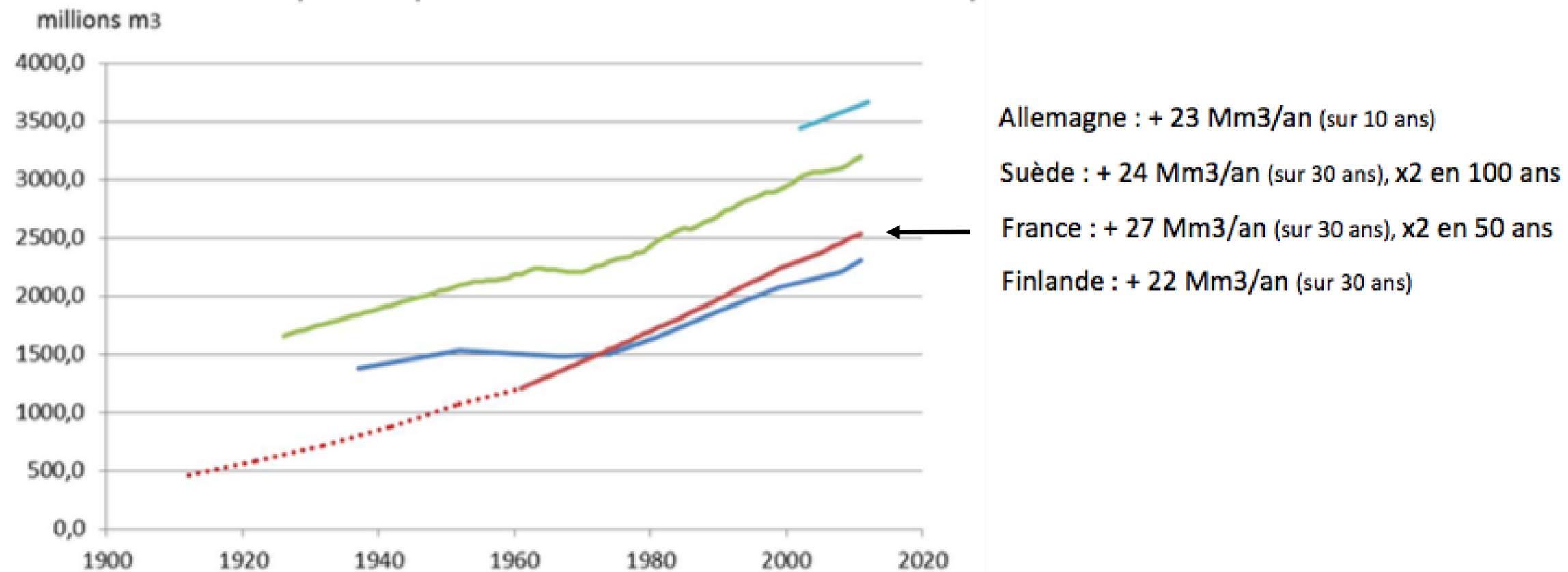
Oak price (€/m³) depending on diameter (2006) and silviculture (high forest vs CWS)



Source : ONF
(Jarret, 2014)

Des forêts européennes qui stockent fort du C, en partie par insuffisance de récolte

Les quatre premiers stocks forestiers européens en très forte croissance

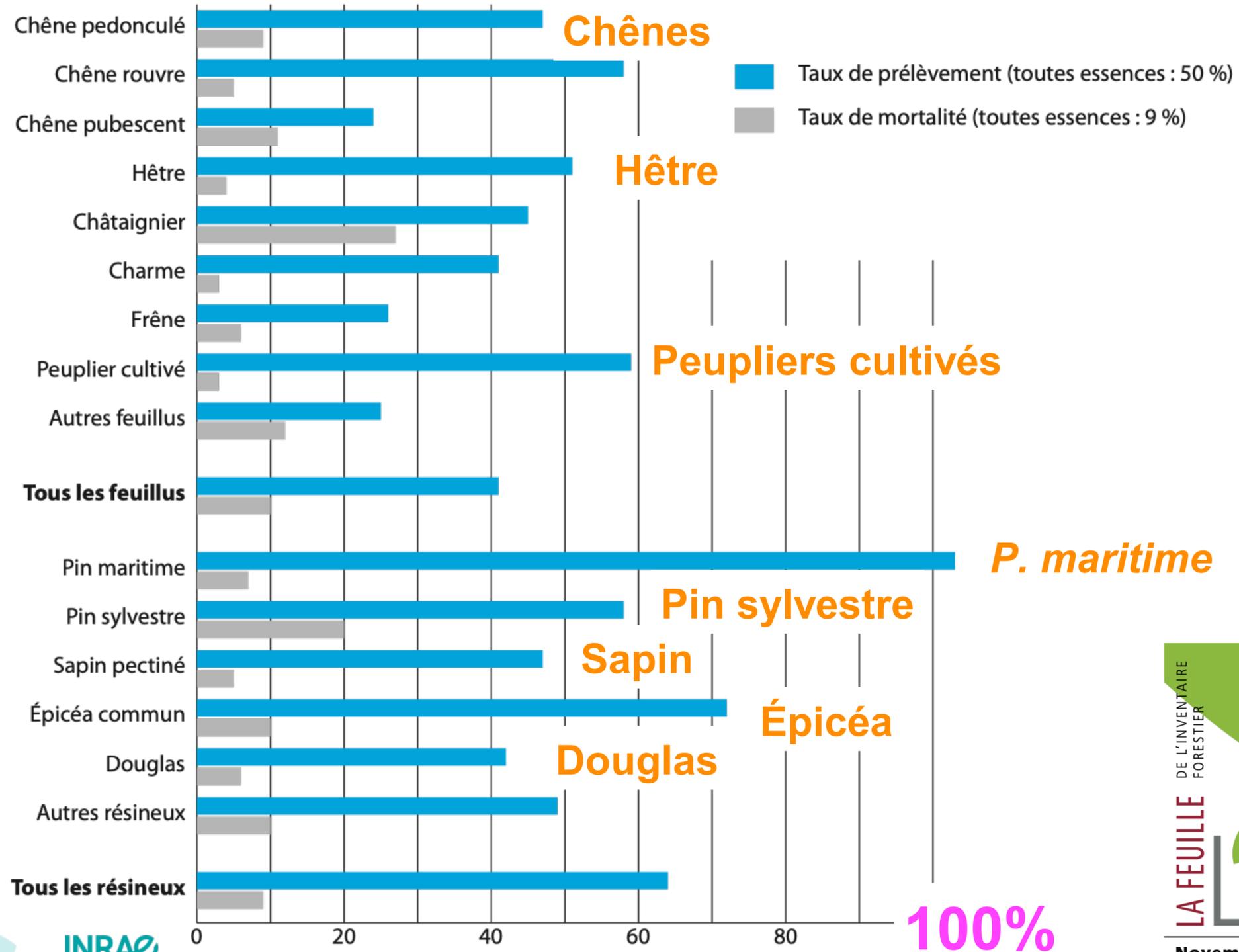


Stock de bois sur pied (volume tige) Sources : Inventaires Forestiers Nationaux

Source : Hervé et al.,
8/12/2016

<https://www6.inra.fr/ciag/CIAG-Environnement/Une-bioeconomie-basee-sur-foret-bois>

➤ Un potentiel forestier important pour l'économie, les territoires, les Français... et la décarbonation.



INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

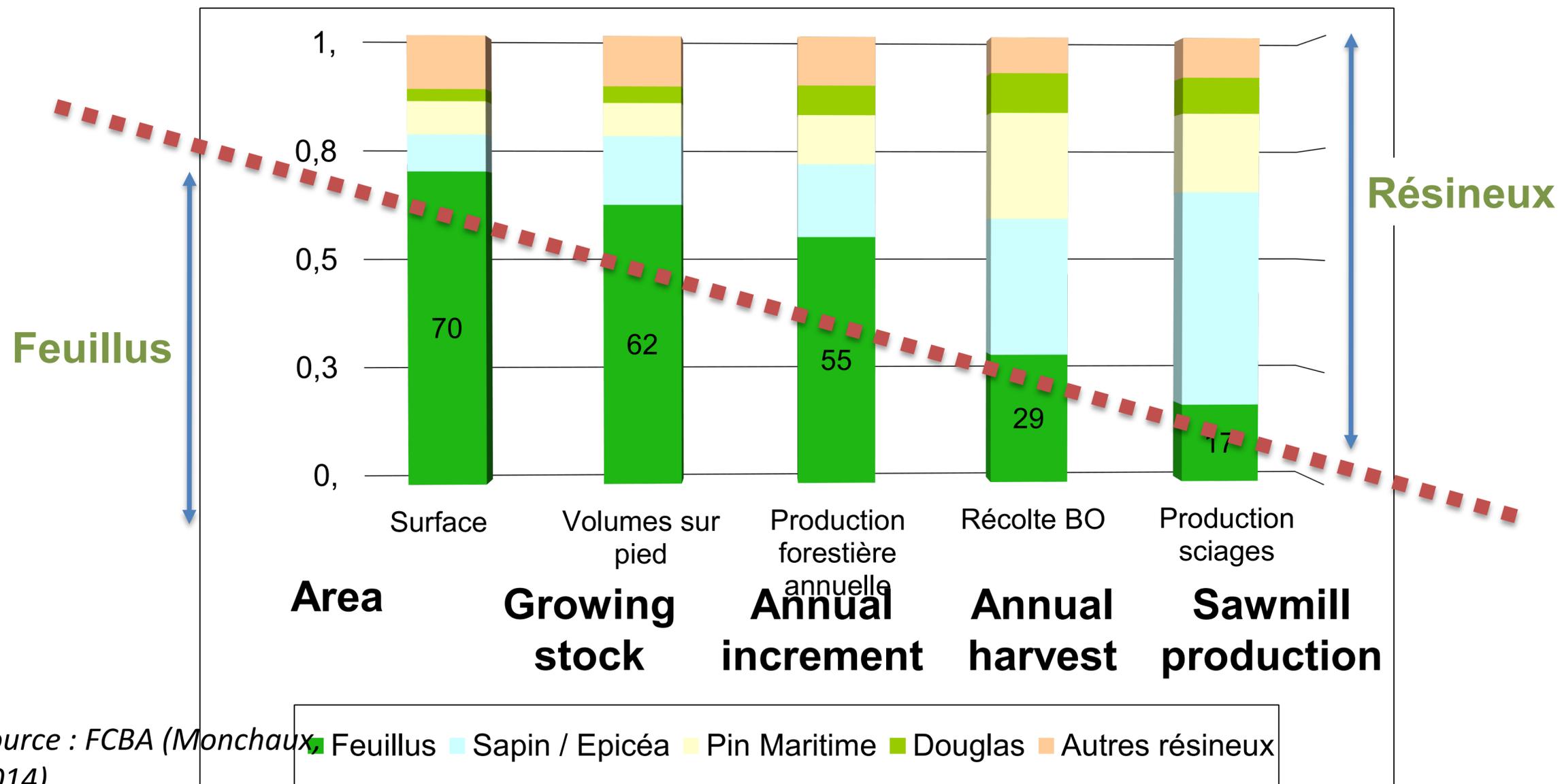


**PORTRAIT DES FORÊTS PRIVÉES
AVEC OU SANS PLAN SIMPLE DE GESTION**

*Taux de prélèvement selon le groupe d'essences et le type de propriété,
sur la période 2005-2014*

TYPE DE PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE	PRÉLÈVEMENTS (en millions de m ³ /an)			TAUX DE PRÉLÈVEMENT		
	FEUILLUS	RESINEUX	TOTAL	FEUILLUS	RESINEUX	TOTAL
Forêts privées avec PSG	4,1 ± 0,5	6,6 ± 0,9	10,7 ± 1,0	53 %	84 %	69 %
Forêts privées sans PSG	8,1 ± 0,9	10,0 ± 1,4	18,0 ± 1,7	30 %	67 %	43 %
Forêts publiques	7,7 ± 0,6	5,9 ± 0,8	13,6 ± 1,0	64 %	61 %	63 %
TOTAL	19,8 ± 1,1	22,5 ± 1,7	42,3 ± 2,0	43 %	69 %	53 %

➤ Hiatus ressource/consommation vis-à-vis du mix feuillus-résineux



Colloque ONF de 2014

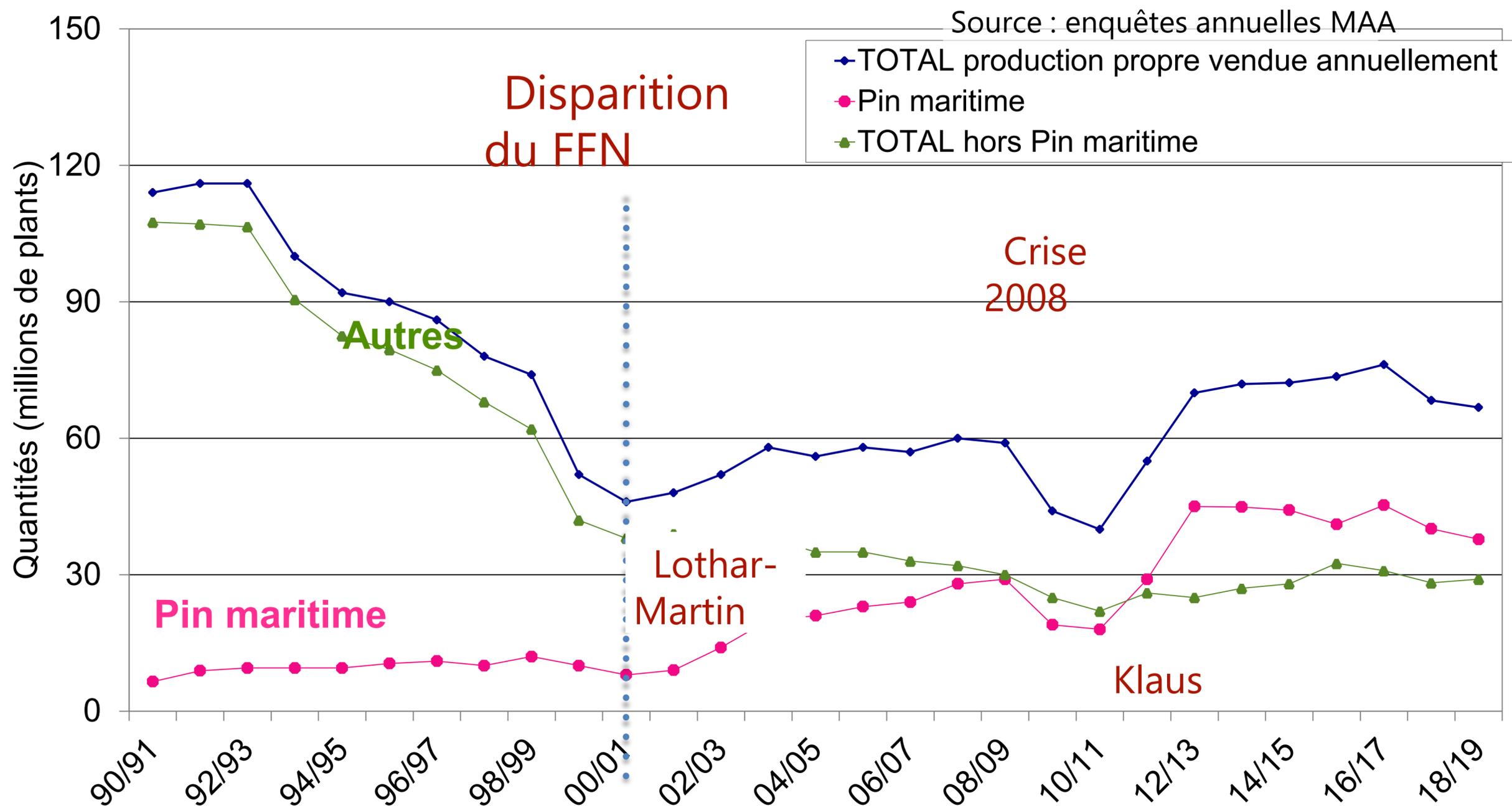


INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

➤ Baisse de la plantation depuis 30 ans : un levier d'action biodiversité sous-utilisé

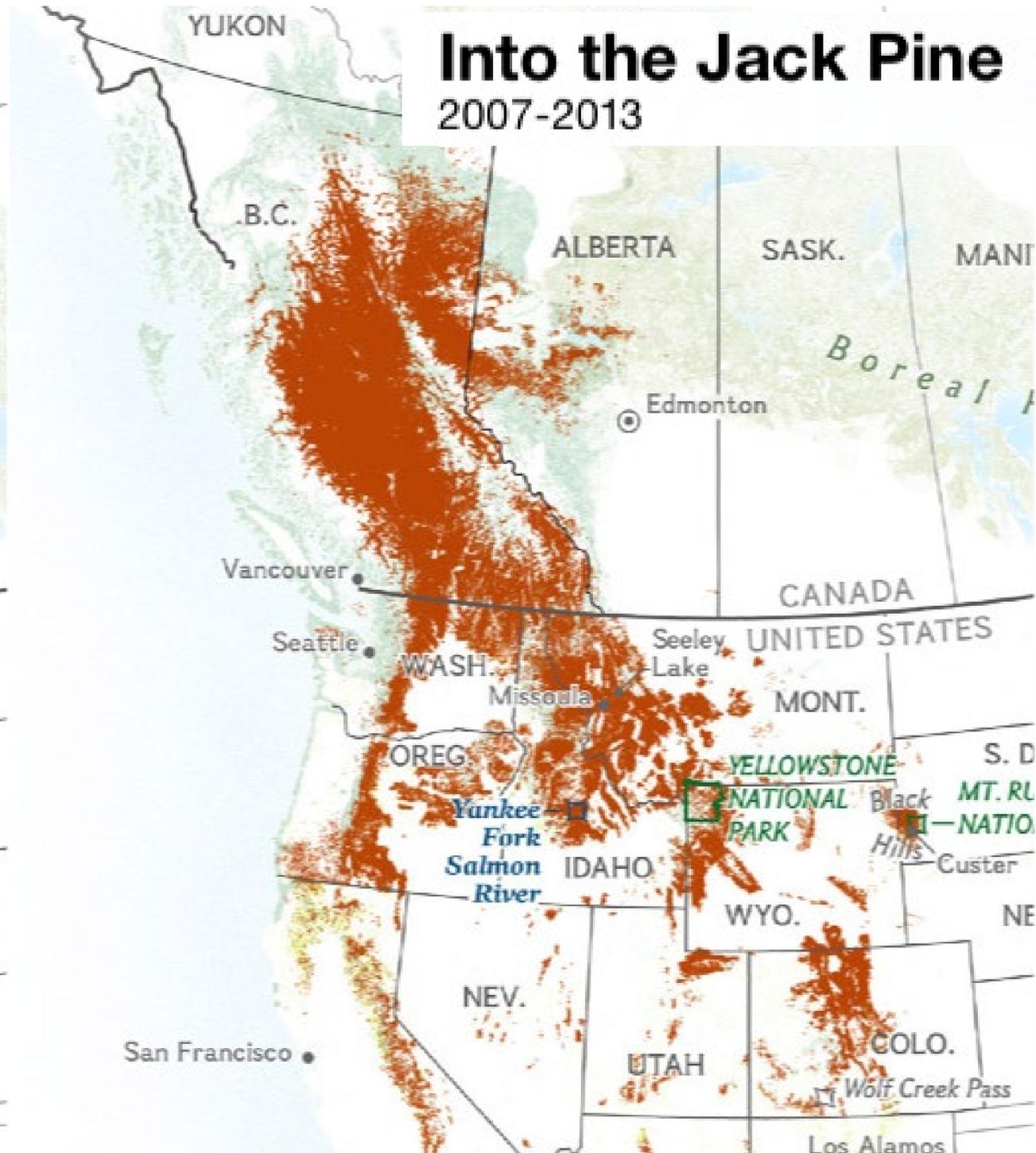


INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

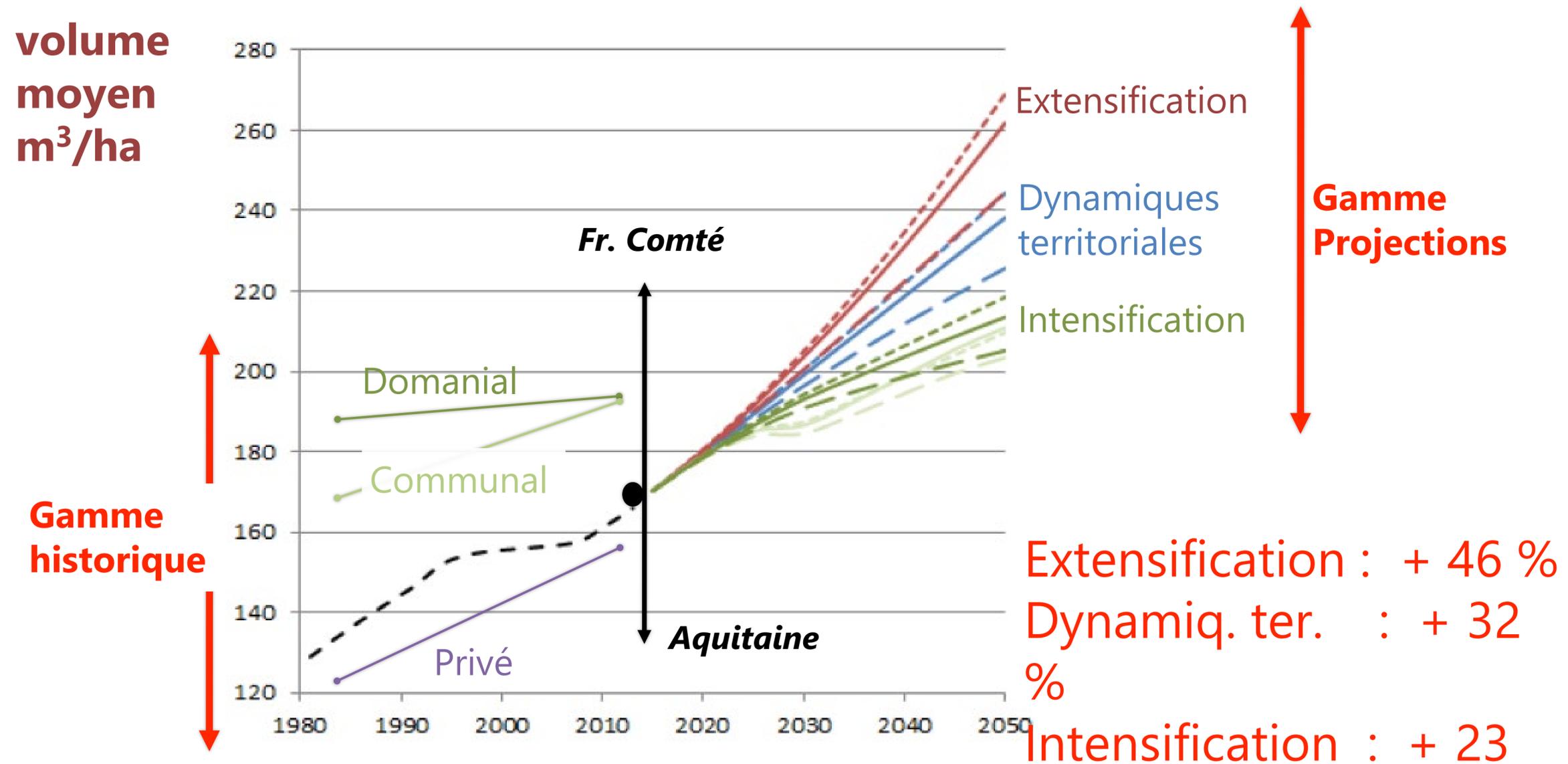
- Des crises à des échelles inédites (temps/espace)
Explosion des dégâts du Dendroctone/pins (USA, Canada)



Mountain Pine Beetle outbreak in Western North America

Source : <http://ngm.nationalgeographic.com/2015/04/pine-beetles/epidemic-map>

➤ Le volume/hectare augmente dans les 3 scénarios - **Intensification** préserve mieux les capacités de manœuvre



⇒ freiner une capitalisation porteuse de risques aggravés & d'une perte de leviers d'action



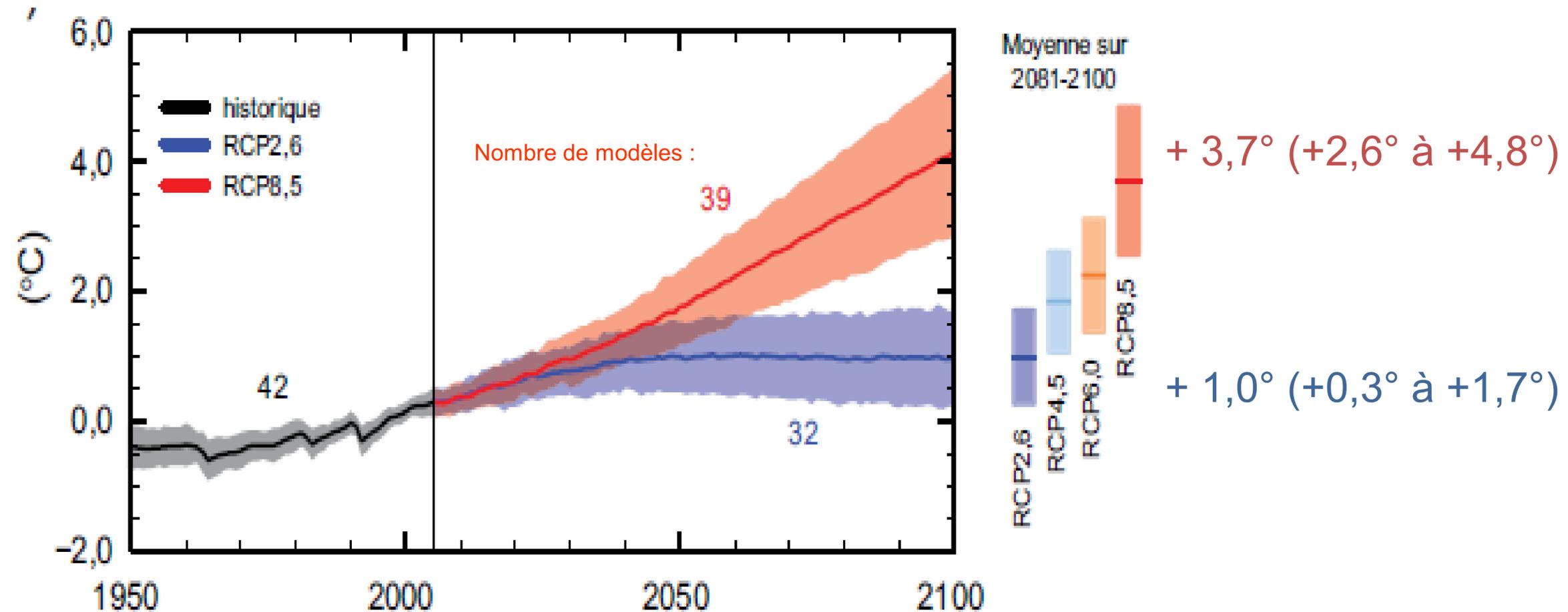
INRAE

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Température moyenne de la planète jusqu'en 2100 cf âges d'exploitabilité de nos espèces

en surface (CIMP5, période de référence 1986-2005)



Chêne, 200 ans

Sapin/Hêtre, 130 ans

Épicéa, 80 ans

Douglas, 50 ans

**Resituer l'impact des coupes forestières
et la critique de l'exploitation...
par rapport à
ce qu'est la gestion durable des forêts :
l'entretien & la convergence vers un état stationnaire,
distribué dans l'espace, équilibré**

**Caractère abstrait des pratiques forestières
et lien avec sensoriel, émotion & imaginaire**