



HAL
open science

Rôle de la filière forêt-bois pour atténuer le changement climatique : une pédagogie de la transformation

Jean-François Dhôte, Jean-Charles Bastien, Brigitte Musch

► To cite this version:

Jean-François Dhôte, Jean-Charles Bastien, Brigitte Musch. Rôle de la filière forêt-bois pour atténuer le changement climatique : une pédagogie de la transformation. Audition par la section “ Forêts et filière bois ” de l’Académie d’Agriculture Française, Nov 2018, Paris, France. hal-03545583

HAL Id: hal-03545583

<https://hal.inrae.fr/hal-03545583>

Submitted on 27 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Rôle de la filière forêt-bois pour atténuer le changement climatique : une pédagogie de la transformation



Jean-François Dhôte, Jean-Charles Bastien,
Brigitte Musch (INRA & ONF, UMR BioForA, Orléans)



**Académie d'Agriculture
section « Forêts et filière bois »**

1

Une pédagogie nourrie par
des projets de recherche (PSDR Centre)
des études type expertise (INRA-IGN « Leviers »)
des tournées (forêt + transects)
des rencontres d'acteurs

Hêtraie en Forêt domaniale de Retz (02)
Place du Faîte, observée depuis 1922

Les forêts et la filière forêt-bois dans la lutte contre les changements climatiques

Jean-François Dhôte, Alice Roux, Bertrand Schmitt, INRA, Antoine Colin, IGN, Christine Deleuze, Noémie Pousse, Emila Akroume, Manuel Nicolas, ONF-RDI

Orléans, le 28 juin 2018





Changement climatique : valoriser ses bois en univers incertain



AG annuelle Forestiers privés
du Loir et Cher
Saint Aignan le Jaillard

12 octobre 2018

Jean-François Dhôte & Jean-Charles Bastien
(INRA Orléans, UMR INRA-ONF BioForA)

Bénéfices sociaux et environnementaux d'une sylviculture recherchant/assumant la performance productive



Jean-François Dhôte, Jean-Charles Bastien (INRA),
Christine Deleuze (ONF)



Les forêts et leurs services écosystémiques

Jean-François Dhôte
UMR 0588 INRA-ONF BioForA
Orléans



Groupe de travail
Eau, Biodiversité, Forêt

20 juin 2018



**Conférences Université rurale du
Val de Braye, Lamnay (Sarthe)**

19 octobre 2018

Rencontres d'acteurs, nov. 2016 - oct. 2018...

- ❖ région Centre + régions limitrophes, événements nationaux/européens
- ❖ accélération / restitution de l'étude INRA-IGN « Leviers forêt »
- ❖ 33 rencontres avec des publics très variés :
 - ❖ interpros F-B en AG : Arbocentre, FBR
 - ❖ territoires : COFOR 25, 70, Occitanie + Univ. rurale Val de Braye
 - ❖ forestiers (7 rencontres), dont experts & ONF
 - ❖ industries bois : comm. FCBA, Défi 3 du CSF-Bois, COPACEL
 - ❖ banque, assurance, aménageurs : EPA Marne, Club C, **Groupama**
 - ❖ ONG : FNE, Vieilles Forêts, pôle DREAM
 - ❖ cours AgroParisTech, complètement révisé en 2017 & 18
 - ❖ cercles de chercheurs : colloques, Journée Recherche IGN...
 - ❖ cénacles + politiques : COP-23, SNBC, « France neutre en C », ADEME
 - ❖ « **Grands** » comptes : **Carbone4, EPE, ASCOM (≈ CAC40)**

Cadrage et *outline* des rencontres

- ❖ Arrière-plan :
 - ❖ fournir la demande mondiale & locale : un défi énorme pour la filière
 - ❖ forêts-bois comme secteur-clé d'une évolution générale de nos sociétés vers + de sobriété/durabilité/performances multiples
 - ❖ fournir ++ produits/services, en dépit de contraintes renforcées
 - ❖ apporter une réponse intégrée au changement climatique : adaptation, atténuation, régulation des services écosystémiques

- ❖ Une argumentation longue (≥ 1 heure), en 5 points :
 - ➔ **contexte** : changement climatique, transitions écologique & énergétique, mondialisation & développement territorial...
 - ➔ le **défi climatique** pour les forêts
 - ➔ éléments de **trajectoires** pour les forêts, depuis 40 ans
 - ➔ performance-carbone de \neq scénarios de mobilisation bois
 - ➔ quelques pistes pour **faire face** au défi climatique



2

Performance-carbone de ≠ scénarios de mobilisation-bois

Docs FR et EN + vidéo restitution sur :

<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article876>

<http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Forets-filiere-foret-bois-francaises-et-attenuation-du-changement-climatique>

SCIENCE & IMPACT



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

Coord. Roux A., Dhôte J.-F., Schmitt B.

Docs FR et EN + vidéo restitution sur :

<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article876>

<http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Forets-filiere-foret-bois-francaises-et-attenuation-du-changement-climatique>

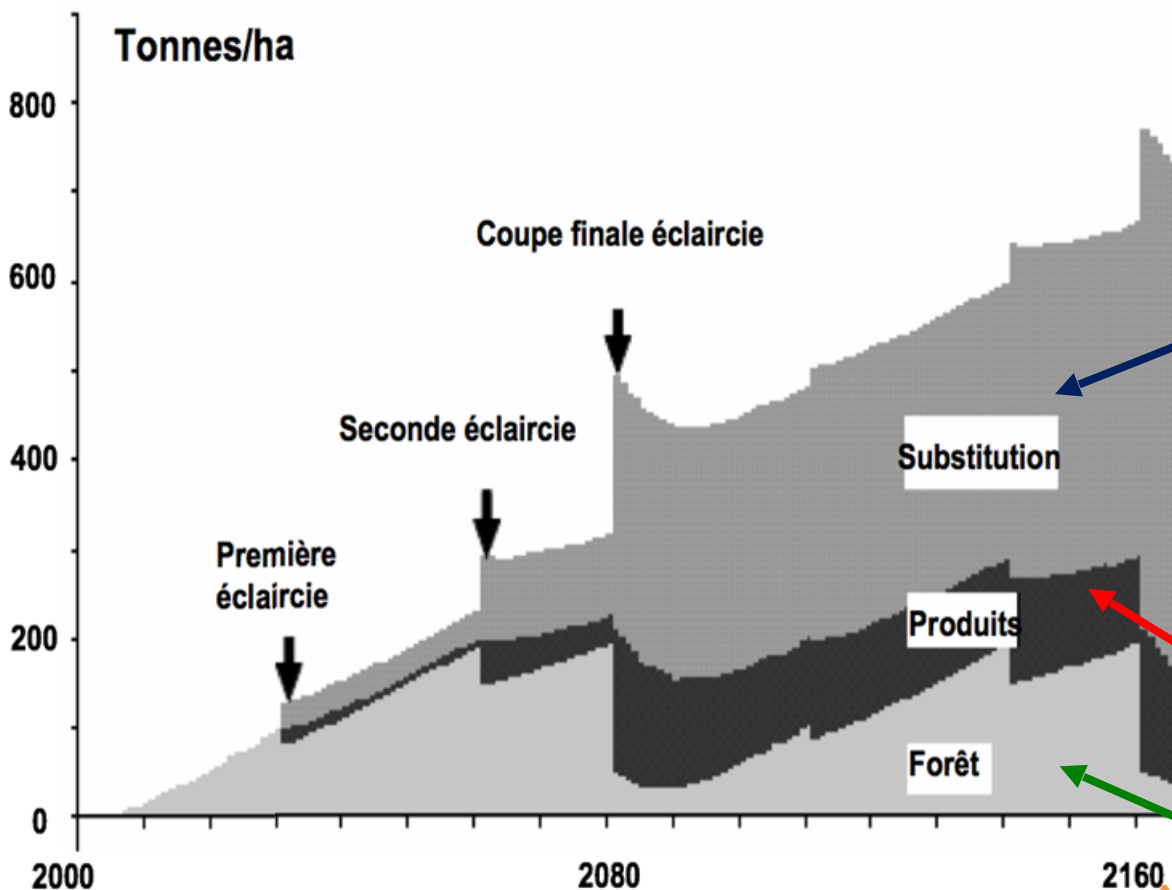
SCIENCE & IMPACT



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

Le groupe d'experts : INRA-IGN réalisée pour le MAA 2015-2017
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)

Évolution des bénéfices-carbone forestiers lorsqu'on boise une parcelle



Une des actions les + vertueuses pour le climat : construire en bois

Substitution matériaux & NRJ

- Emissions CO₂ évitées
 - Immédiatement acquis
 - S'accumule indéfiniment
- pour matériau :
- Fort effet levier (1,6 tCO₂eq/m³)
 - Riche en emplois et activités

Stock produits

Stock en forêt

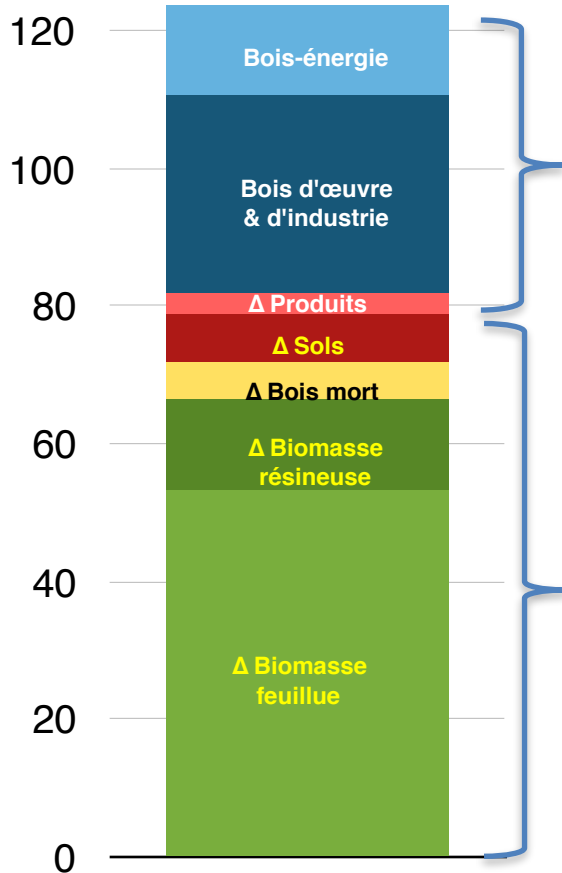
- Quantité limitée/ha (capacité éco.)
- Réversible, parfois rapidement
- Lien avec la vulnérabilité



Perez Garcia J., Lippke B., Cornick J., Manriquez C., 2005.
An assessment of carbon pools, storage, and wood products market substitution using life-cycle analysis results.
Wood and Fiber Science, 37 Corrim Special Issue, 2005, pp. 140 – 148

Les composantes du bilan CO₂ de la filière forêt-bois : sphère socio-économique vs écosystème

140 Mt CO₂ equivalents/an



Sphère socio-économique :
**stockage dans les produits
& émissions évitées par
effet de substitution**

45 MtCO₂eq/an



**Stockage dans
l'écosystème forestier**

79 Mt CO₂eq/an



Ventilation du bilan annuel
Scénario Dynamiques territoriales
Projection/période 2026-30

Total : 124 MtCO₂eq/an

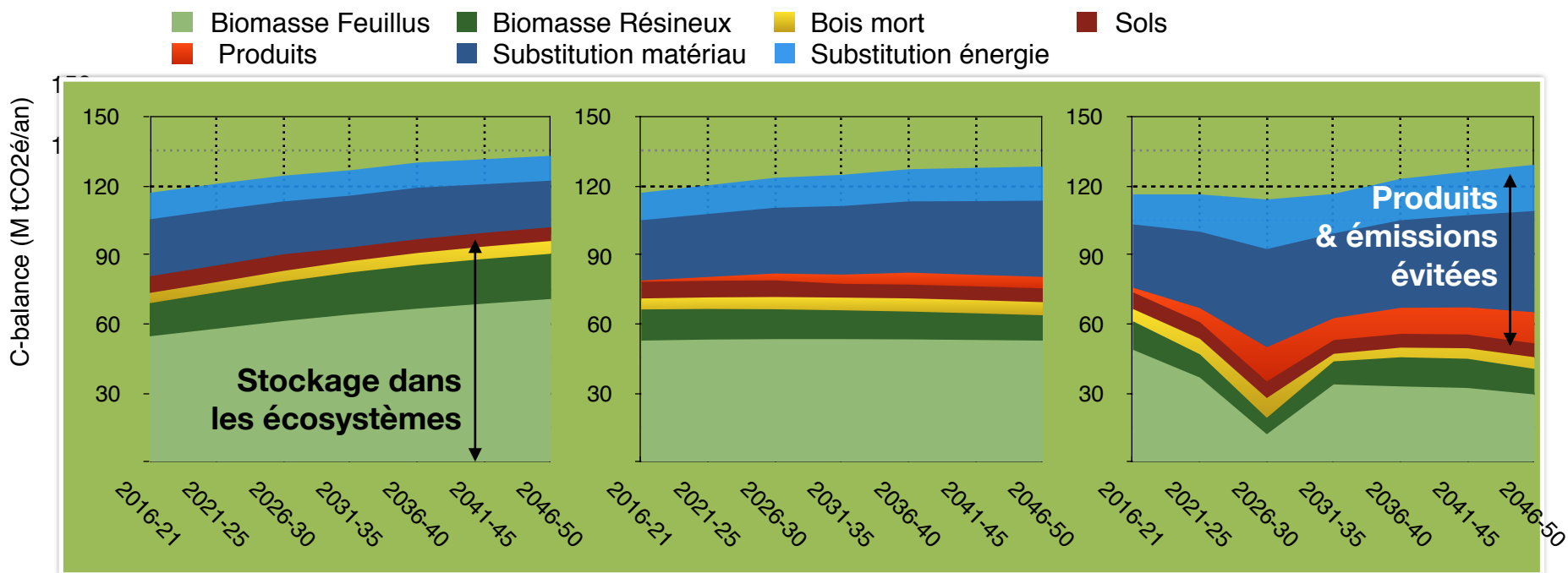
27% des émissions de GES brutes 2016

Bilan-carbone de la filière forêt-bois française sous 3 scénarios de gestion / mobilisation

Extensification
Récolte 50 Mm³/an

Dynamiques territoriales
50 → 70 Mm³/an (2050)

Intensification
50 → 90 Mm³/an (2050)



78% écosystème (labile)
22% produits & émissions évitées (≈ non-réversible)

Impact de la filière sur l'atmosphère

44% écosystème (labile)
56% produits & émissions évitées (≈ non-réversible)

Trois histoires de crise 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**



- **Crise « Tempête + Scolytes + Incendies »,**

soit **-330 Mm³** (p.m. : Klaus 63 Mm³)

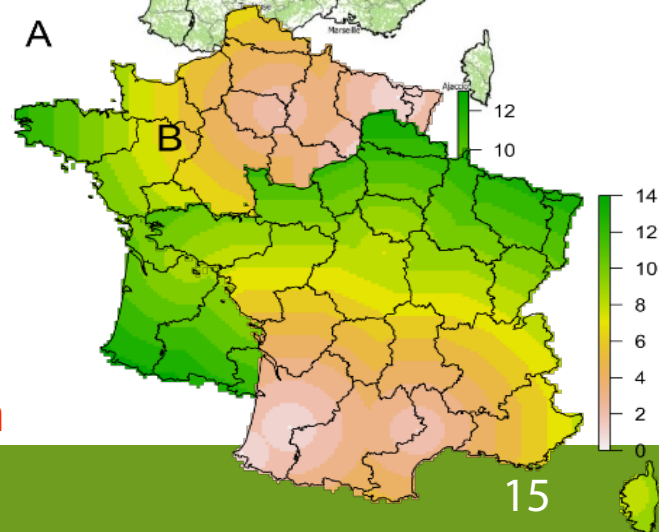


- **Crise « Invasions biologiques »**

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)

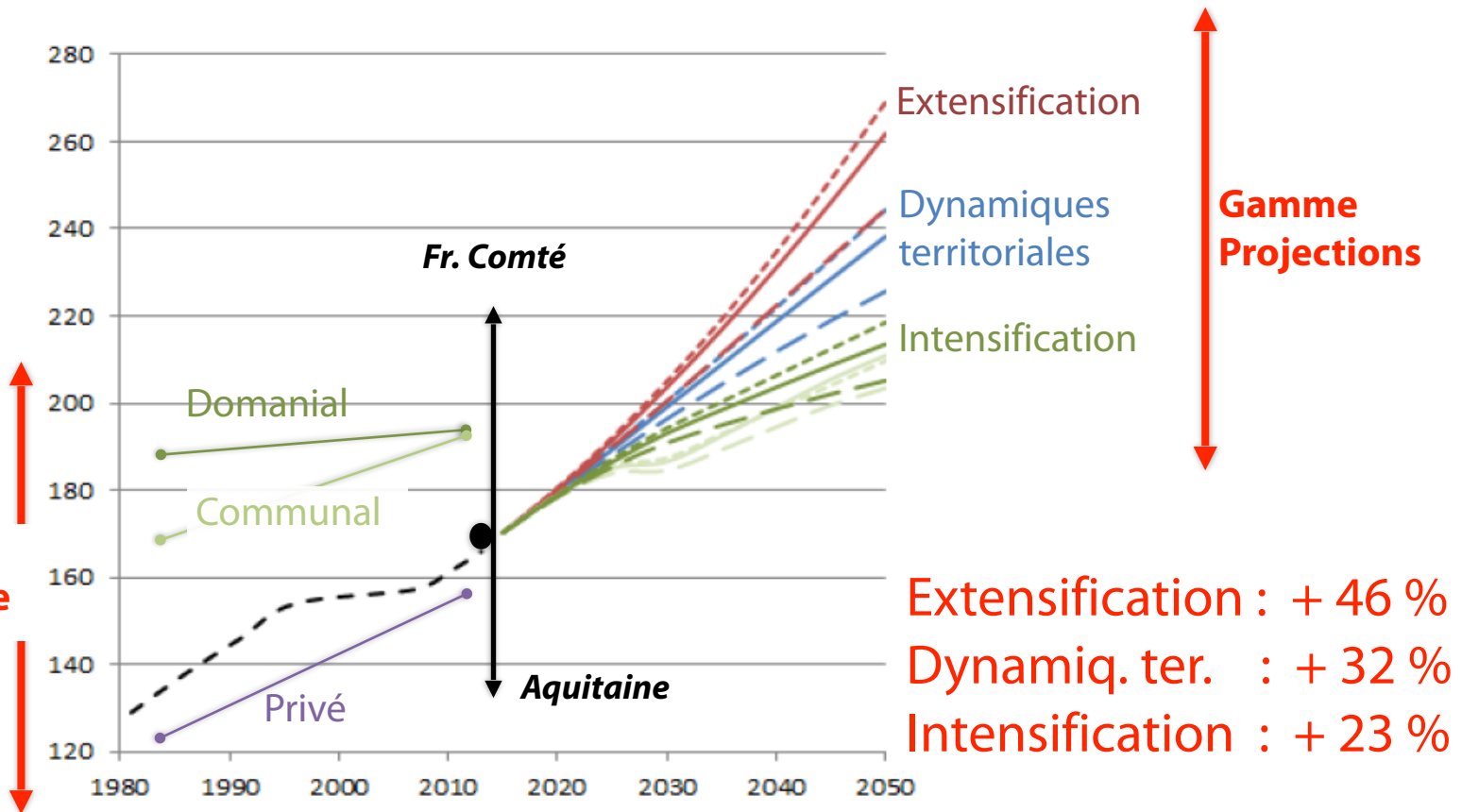
impact **-130 à -800 Mm³, -3 à -23 Mm³/an**



Le volume/ha projeté augmente dans les 3 scénarios - Intensification préserve mieux les capacités de manœuvre

volume
moyen
m³/ha

Gamme
historique



⇒ freiner une capitalisation porteuse de risques aggravés

Plan de reboisement :

Sélection des espèces / variétés - itinéraires sylvicoles

Essences	Scénarios sylvicoles		
	Classique	Semi-dédié	Biomasse
Douglas	16,1 (40-50)	17,2 (44)	-
Epicéa de Sitka	30,1 (45)	29,8 (40)	25,7 (30)
Mélèze hybride	15,3 (40)	19,2 (42)	24,4 (20)
Peupliers cultivés	17,0 (20)	-	24,0 (10)
Pin maritime	10,5 (45)	11,8 (39)	-
Pin taeda	16,3 (30)	15,2 (25)	-
Sapin de Vancouver	30,0 (40)	28,0 (30)	22,0 (25)
Eucalyptus (gun & gundal)	-	-	19,0 (10)
Cèdre de l'Atlas	10,8 (60)	-	-
Sequoia sempervirens	-	29,0 (45)	26,0 (30)

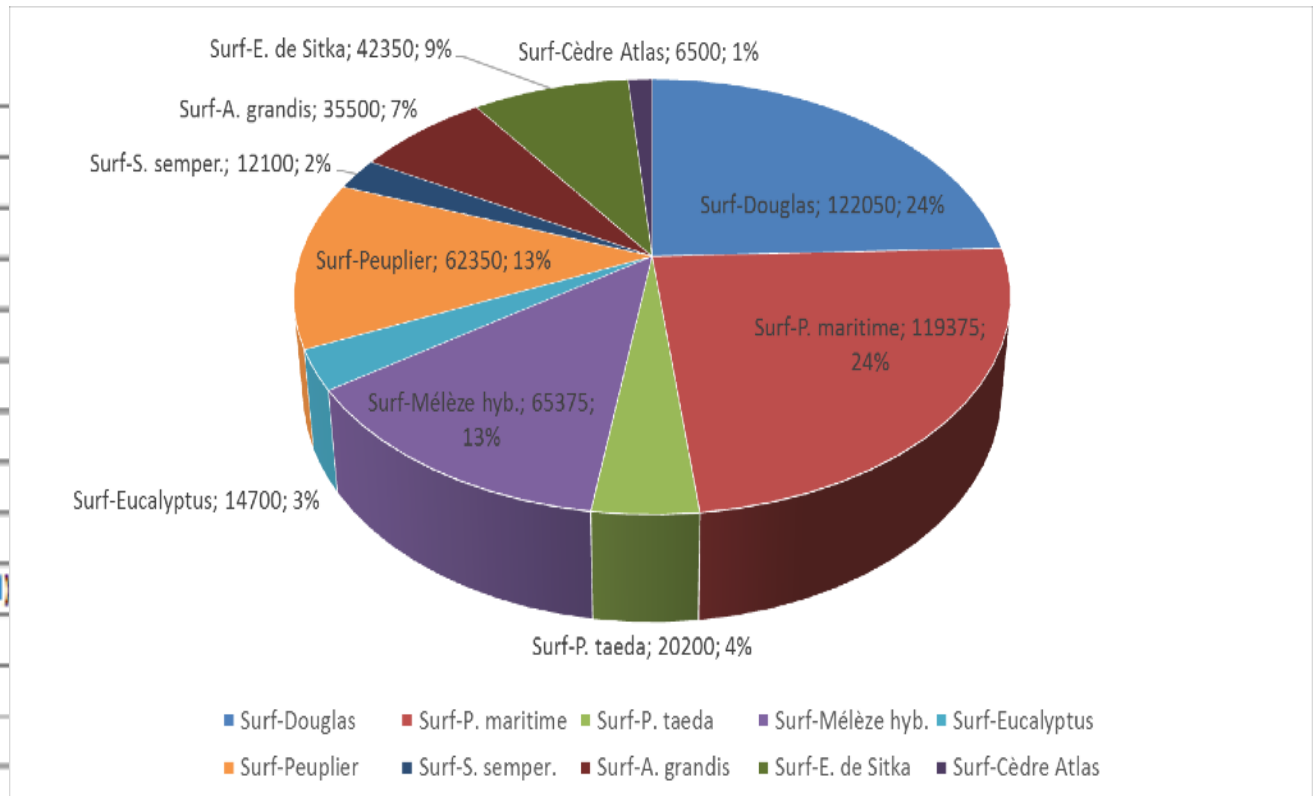
Productivité (révolution)

60 M de plants/an, pendant 10 ans

⇒ façonner de nouvelles ressources spécialisées, à haut rendement

Plan de reboisement : Sélection des espèces / variétés - itinéraires sylvicoles

Essences
Douglas
Epicéa de Sitka
Mélèze hybride
Peupliers cultivés
Pin maritime
Pin taeda
Sapin de Vancouver
Eucalyptus (gun & gundal)
Cèdre de l'Atlas
Sequoia sempervirens



60 M de plants/an, pendant 10 ans

⇒ façonner de nouvelles ressources spécialisées, à haut rendement

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 de grumes
 - ❖ récolte stable à 50 Mm³ VAT/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 2035**
- ❖ Biodiversité et services écosystémiques :
 - ❖ **diversité des forêts amplifiée** par les divergences entre régions

Scénario Intensification avec plan de reboisement

- ❖ 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 2035**
- ❖ Biodiversité et services écosystémiques :
 - ❖ gestion + diversifiée des **ress. génétiques**, amendement sols forestiers



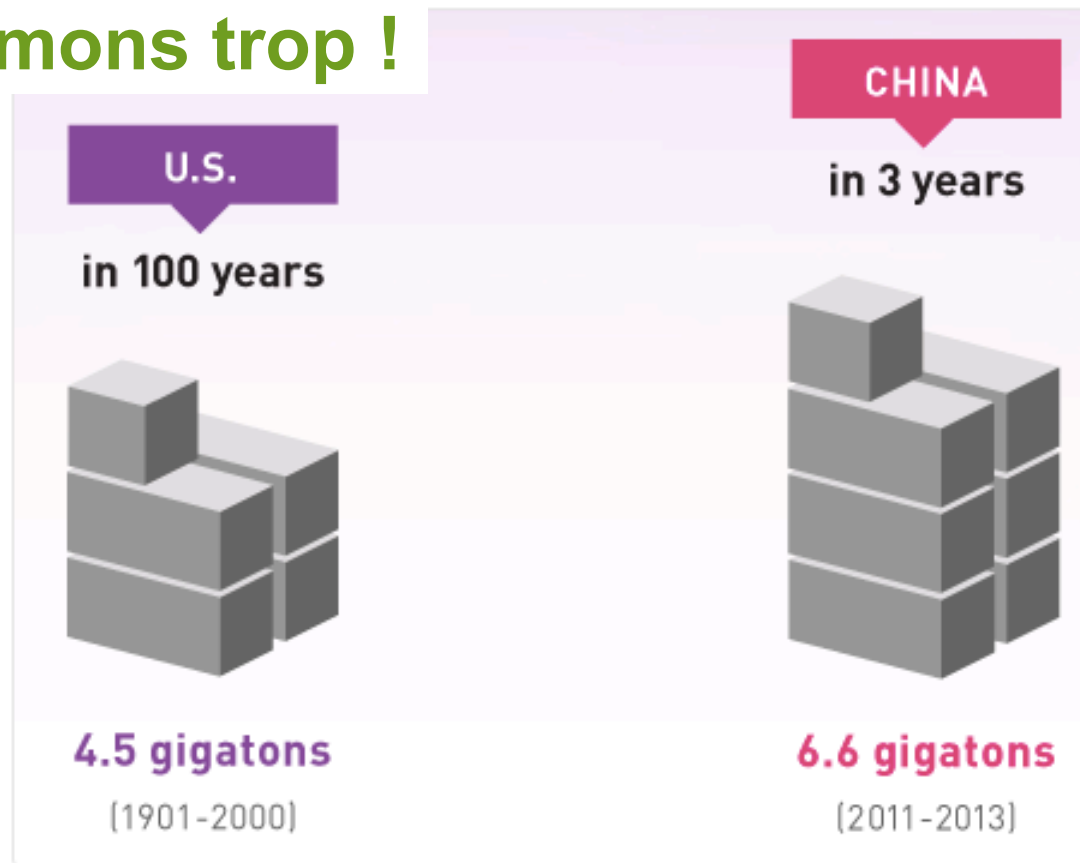
3

Quelques diapos marquantes
(fort écho des auditoires)
quand on cherche à situer
le rôle de la filière forêt-bois

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 !



Où sont les centrales à charbon en Europe ?

Coal Power Plants in the EU

FUEL TYPE
HARD COAL
LIGNITE

PLANT CAPACITY MW
5GW

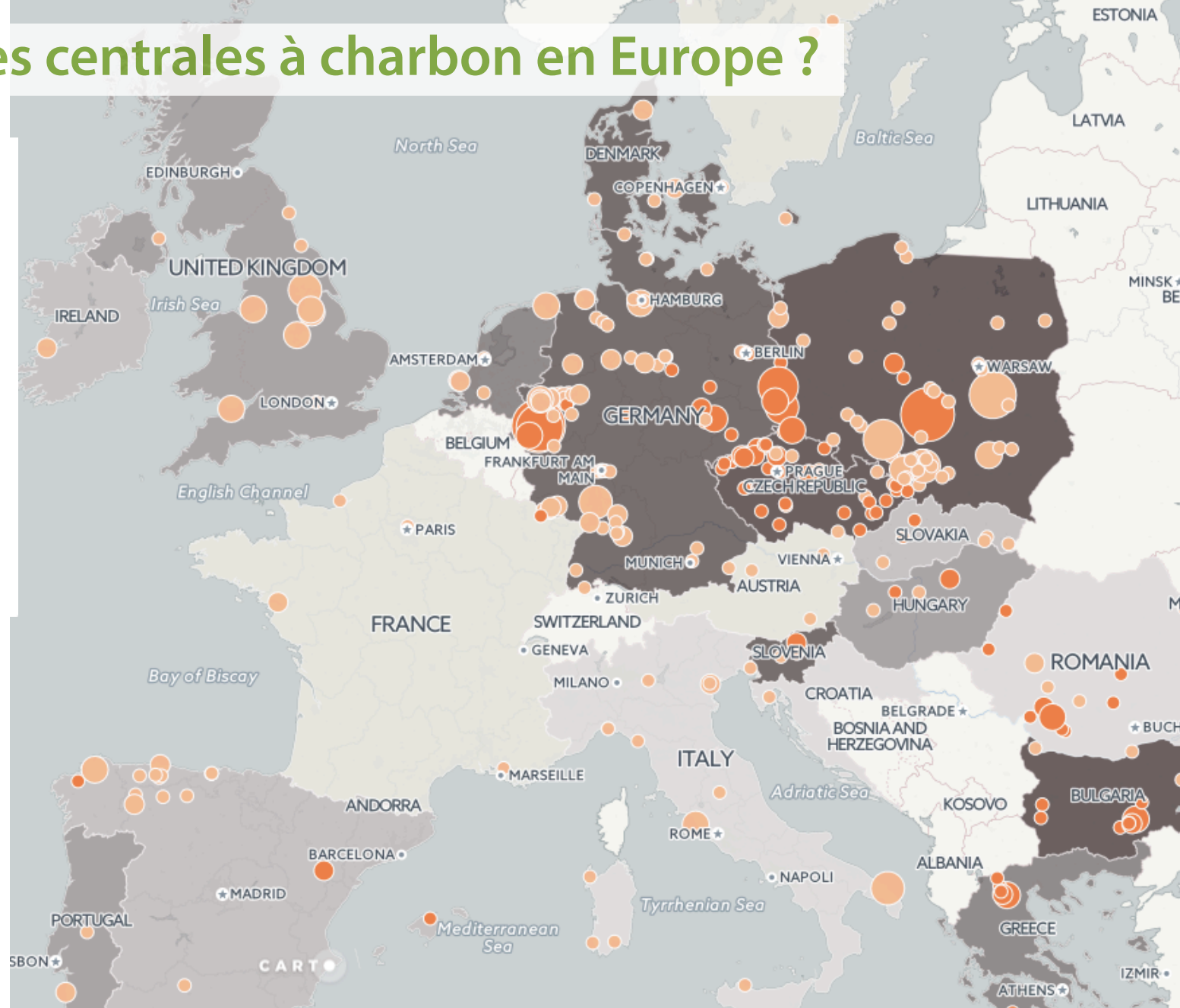
0.3MW

Coal Consumption Per Capita

TONNES CO2 PER CAPITA

0.09 4.51

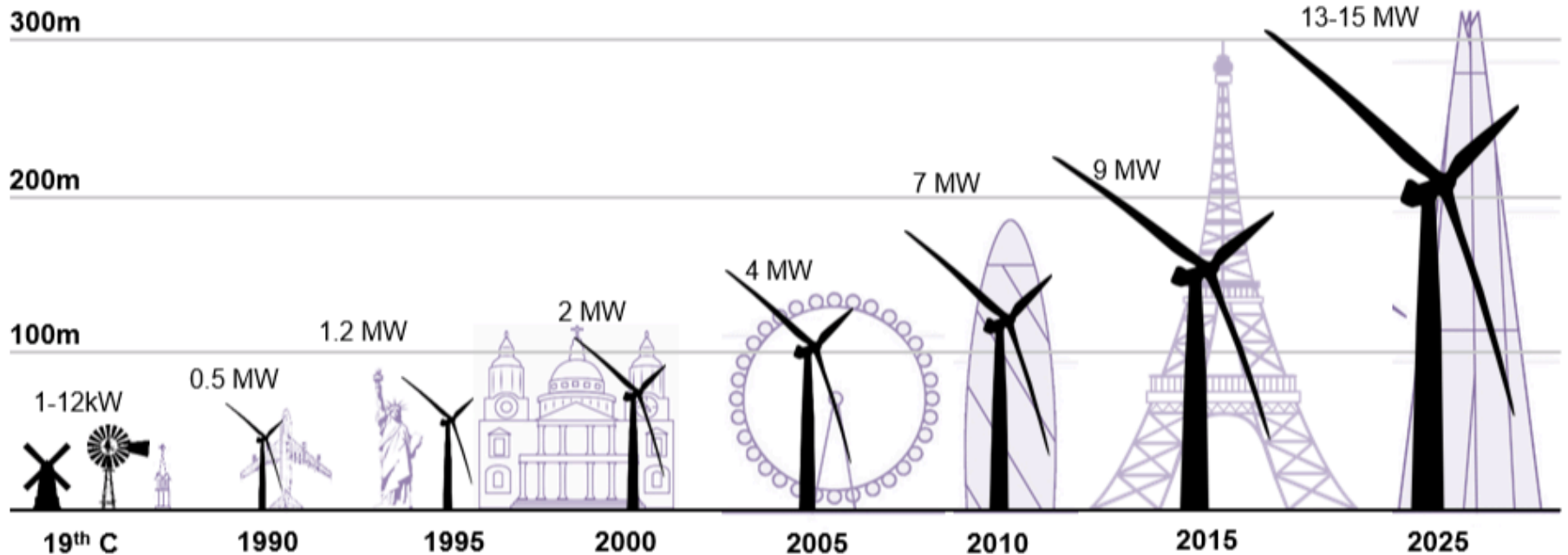
1.65 AVG



https://climateanalytics.carto.com/builder/639b754a-dcd1-11e6-810c-0e98b61680bf/embed?utm_content=buffer06133&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer

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

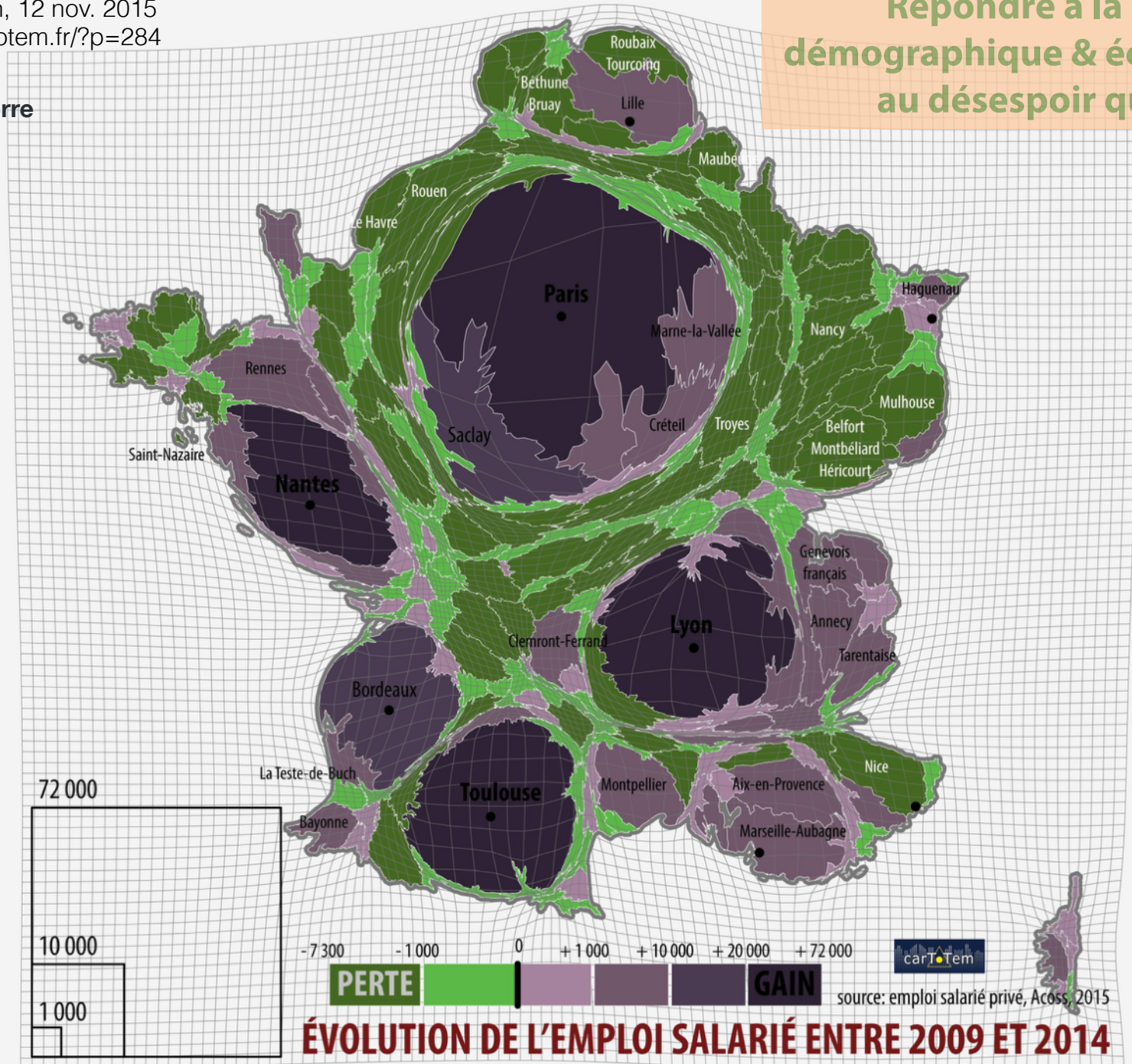
Evolution of wind turbine heights and output



Sources: Various; Bloomberg New Energy Finance

via
André Torre
@TorreAndr

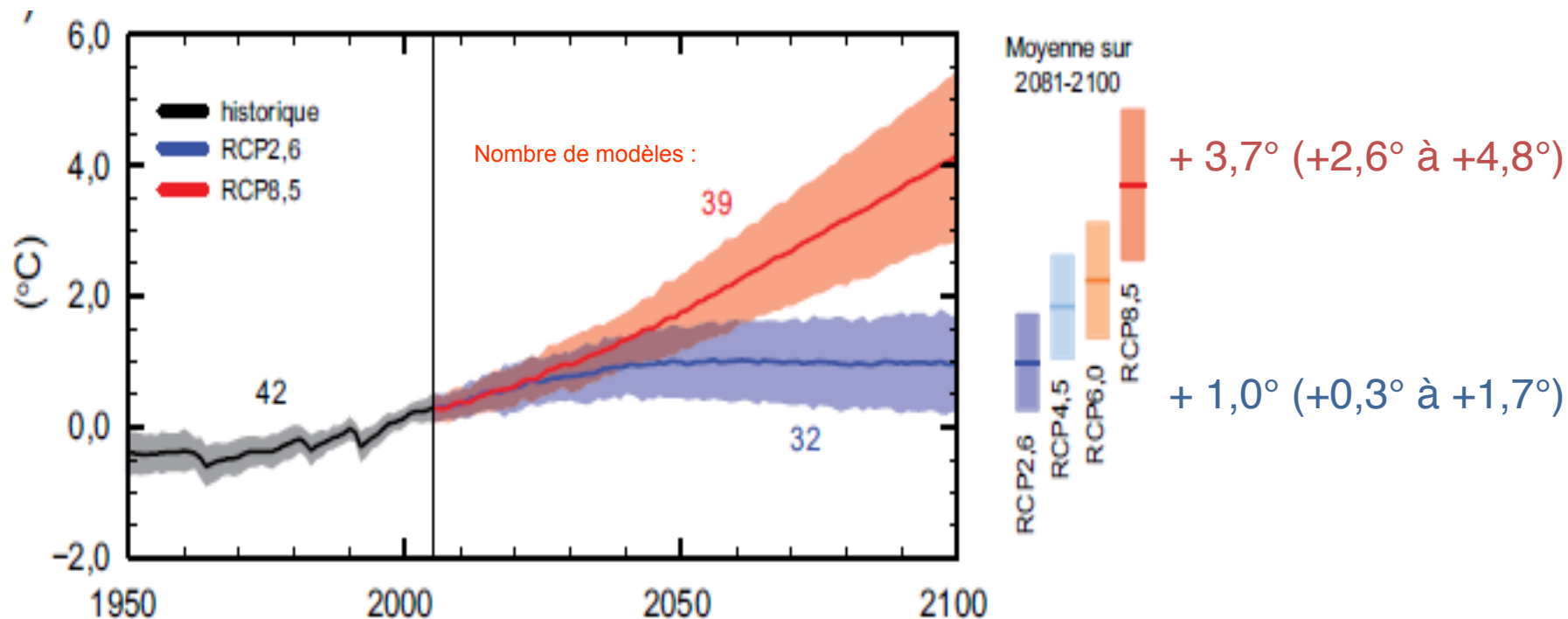
Répondre à la déshérence
démographique & économique,
au désespoir qu'elle induit



ÉVOLUTION DE L'EMPLOI SALARIÉ ENTRE 2009 ET 2014

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

2017, année record pour les incendies meurtriers au Portugal

Actualité / Monde / Europe /



21 octobre 2017

Aidés par la [canicule et les fortes chaleurs](#) pesant sur le continent européen à la mi-juin 2017, plusieurs feux de forêt d'ampleur ont ravagé le centre du Portugal. Le seul foyer immense de la région de Leira, près de Pedrogao Grande, est responsable de 64 morts et 204 blessés, le plus meurtrier de l'histoire du pays. L'origine des feux semblait alors naturelle, après de violents orages suivis par des températures atteignant, par endroits, plus de 40°C. La sécheresse accumulée et une chaleur plus élevée que de saison provoque à nouveau, mi-octobre, des incendies jusque dans la Galice espagnole, où 41 personnes perdent la vie. En un an, plus de 350 000 hectares de végétation ont brûlé au Portugal.

Utiliser du bois plutôt que des matériaux concurrents : efficacité, durabilité, sobriété

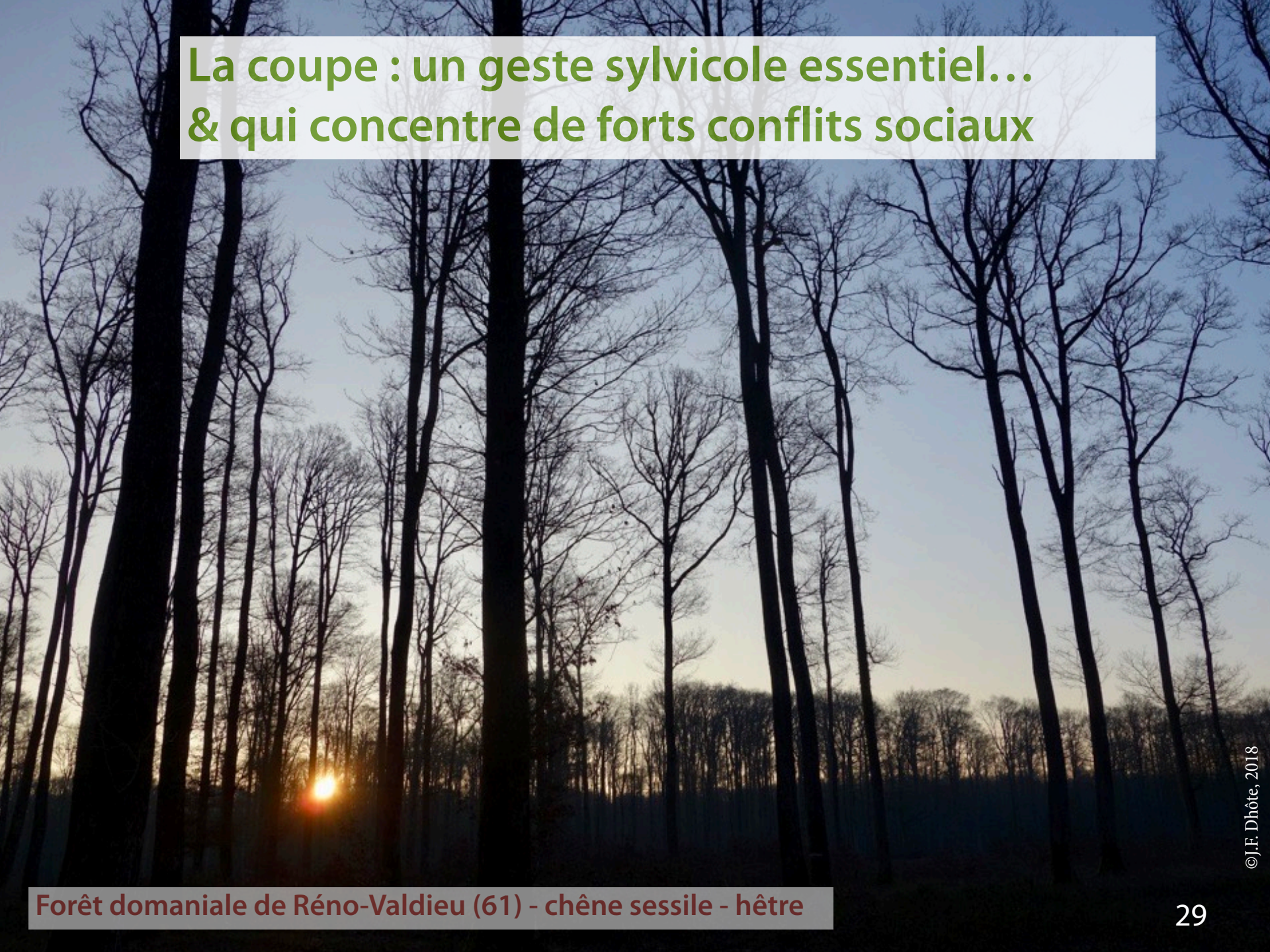


interview with alison brooks at the 2017 world architecture festival



'the smile' by [alison brooks architects](#) has been presented with the 'display' award at the 2017 [world architecture festival](#). the project was one of the [london design festival's](#) landmark projects, and was designed to be inhabited and explored by the public. effectively a beam curving up at both ends, the spectacular, curved, tubular timber structure measured 3.5m high, 4.5m wide, and 34m long. showcasing the structural and spatial potential of cross-laminated american tulipwood, the smile was the first ever 'mega-tube' made with construction-sized panels of hardwood CLT.





**La coupe : un geste sylvicole essentiel...
& qui concentre de forts conflits sociaux**



© A. Dubs, 2017

Éduquer la société à regarder cette pile comme le signe d'une gestion durable de la forêt ≠ destruction, déforestation, déboisement

4 Conclusions



...messages à rapporter à la maison

- ❖ Filière forêt-bois : un **acteur majeur de notre politique climatique** et de la **double transition écologique-énergétique**
- ❖ Redéfinir le compromis forestier autour de **bioéconomie-risques-adaptation**
- ❖ **Un levier** essentiel : gestion intelligente des ressources génétiques (*cf climate-smart forestry*)
- ❖ Les bioénergies : **une opportunité** pour remettre en production des espaces forestiers dont on a besoin, **à 2 conditions** :
 - Maintenir un mix-produits équilibré : matériau ; bois d'industrie ; bioénergies
 - Offrir aux propriétaires des prix décents, rémunérant la multifonctionnalité/durabilité
- ❖ Nécessité d'une **transformation proactive** de la filière (*Plan Recherche et Innovation 2025 Forêt Bois*):
 - Solidifier le **modèle économique** : contrats d'appro, taxe carbone, fiscalité, rémunération des aménités
 - **Innover** sur les usages du bois, de ses fibres et de ses molécules
 - **Éduquer** la société, les médias et les décideurs économiques sur les contenus de la gestion durable des forêts
 - **Adapter la forêt et préparer les ressources forestières du futur**
La plantation (de nouvelles espèces ou variétés) est une option à considérer pour renouveler la forêt dans un cadre d'évolution rapide du contexte climatique et économique.

Rappel : « La récolte de bois et sa valorisation par une industrie performante, suscitées par un marché important, représentent le défi le plus immédiat d'une gestion durable des forêts françaises »

Source : [les indicateurs de gestion durable des forêts françaises](#) (Edition 2000)

Réinvestir massivement dans la gestion durable des forêts : un changement complet de trajectoire

- ❖ Cadre : **un nouveau compromis bioéconomie-risques-adaptation** doit se substituer à celui hérité des années 1980 (cf prospective Sébillotte) :
 - raisonner récolte, transformation et production pour optimiser l'usage des ressources forestières à l'échelle mondiale
 - utiliser davantage les forêts, les renouveler, **planter** de nouvelles forêts
 - **utiliser les sols forestiers de manière + ciblée** et + efficace
 - progresser vers un + fort niveau d'intégration de la filière forêt-bois
 - **créer de la résilience à ≠ niveaux** écologiques, techniques et organisationnels
- ❖ **Expliciter** en quoi il s'agit d'un **retour très étendu à la gestion durable** :
 - ❖ pour décarboner rapidement, **utilisation massive de la biomasse**, yc forestière
 - ❖ essor de la **bioéconomie** : intensifier le recours à **des procédés basés sur des flux biosourcés** (construction, énergies, chimie...)
 - ❖ l'**accumulation** actuelle de biomasse en forêt **aggrave la vulnérabilité** vis-à-vis des ≠ aléas (sécheresse, tempêtes, incendies, ravageurs, maladies émergentes)
 - ❖ **vulnérabilité commerciale** : capacité à écouler de forts volumes en sauvetage
 - ❖ conditions de l'**adaptation au CC** : accélération du renouvellement, réduction des termes d'exploitabilité, retour à l'équilibre forêt-gibier, gestion + différenciée des ressources génétiques, amendement, planification

Pédagogie autour du changement climatique et de la transformation des forêts

- ❖ Fournir un panorama complet :
 - ❖ du **défi climatique multiforme**
 - ❖ des attendus forestiers : adaptation, atténuation, gestion crises
 - ❖ de l'**insertion des forêts** dans la réponse d'ensemble
 - ❖ **articuler risques et opportunités**
 - ❖ **articuler CT-MT** (remise en production) **et LT** (circularité & risk)
- ❖ Permettre par ce biais :
 - ❖ une approche raisonnée (≠panique, ≠sidération, ≠pensée magique) de la décision sous incertitude
 - ❖ une mise en mouvement pour se hisser à la hauteur des enjeux
 - ❖ la recherche de nouvelles formes d'action, association, gouvernance (donner des contenus nvx à gestion durable & multifonctionnalité)
 - ❖ la concentration des énergies sur la mise en œuvre des stratégies



Merci pour votre attention

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

Nouveau campus CentraleSupélec, Gif/Yvette

Crédits

Merci aux collègues, pour les illustrations empruntées :

Christine Deleuze, Brigitte Musch, Didier François (ONF)

Catherine Bastien, Jean-Charles Bastien, Nathalie Bréda, Jean-Michel Carnus, Barry Gardiner, Jean-Michel Leban, Benoît Marçais, Eric Rigolot, Alice Roux (INRA)

Jean-Christophe Hervé†, Claire Bastick, Antoine Colin (IGN)

Philippe Monchaux (FCBA)

ONF, FCBA et INRA pour les photos



5

Surplus...

Coefficients de conversion Biomasse

Gammes de valeurs	Résineux			Feuillus		
	Basse	Centrale	Haute	Basse	Centrale	Haute
Concentration en carbone	0.45	0.475	0.5	0.45	0.475	0.5
Infradensité (t/m ³)	0,36	0,40	0,44	0,52	0,55	0,58
BEF(root)	1.20	1.30	1.30	1.20	1.28	1.30
BEF(branch)-Colin (2014)	1,25	1,30	1,35	1,5	1,56	1,6
pm BEF (branch) CARBOFOR		1.34			1.61	
Coefficients intégrés (en t/) pour :						
C par m ³ vbftige IGN	0,24	0,32	0,39	0,42	0,52	0,60
CO ₂ par m ³ vbftige IGN	0,89	1,18	1,42	1,55	1,91	2,21
C par m ³ VAT	0,19	0,25	0,29	0,28	0,33	0,38
CO ₂ par m ³ VAT	0,71	0,91	1,05	1,03	1,23	1,38

Tableau 3 : Gamme de variation des coefficients de transformation des volumes bois fort tige (IGN) en volumes aérien total (BEF) en C et en CO₂ - France- État actuel en gras

Coefficients de substitution-produits

adapté de Sathre et O'Connor (2010)	Basse	Centrale	Haute
Displacement Factor en tC/tC	1,0	2,3	4,3
	On ne considère que des résineux : usage en structure prépondérant (80% des sciages sont résineux) ; ces coefficients s'appliquent par m ³ de produit mis en œuvre, en revanche, ils incorporent les émissions évitées par les coproduits du bois-rond dont est issu le produit (ne pas les compter une seconde fois) en t CO ₂ /m ³ à 15% humidité.		
selon ρ-bois (infradensité en t/m³ anhydre)			
ρ-bois = 0,36	0,66	1,52	2,84
ρ-bois = 0,40	0,73	1,69	3,16
ρ-bois = 0,44	0,81	1,86	3,47
pour teneur C = 0,5			
ρ-bois = 0,36	0,63	1,44	2,70
ρ-bois = 0,40	0,70	1,60	3,00
ρ-bois = 0,44	0,77	1,76	3,30
pour teneur C = 0,475			
ρ-bois = 0,36	0,59	1,37	2,56
ρ-bois = 0,40	0,66	1,52	2,84
ρ-bois = 0,44	0,73	1,67	3,12
pour teneur C = 0,45			

Tableau 6: Calcul de coefficients de substitution-matériau rapportés au m³ de produits.

Mise en œuvre des scénarios de gestion

Extensification	Dynamiques territoriales	Intensification
<ul style="list-style-type: none"> - Expansion forestière + 400 km²/an - Maintien du volume actuel de récolte (≈ 50 Mm³/an aérien total) 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansion forestière + 400 km²/an - Maintien des taux de coupes actuels (≈ 50 % de l'accroissement net) - Forte différenciation entre régions 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansion forestière + 400 km²/an - Intensification des prélèvements (≈ 70 % de l'accroissement net en 2035) - Introduction d'un plan de reboisement

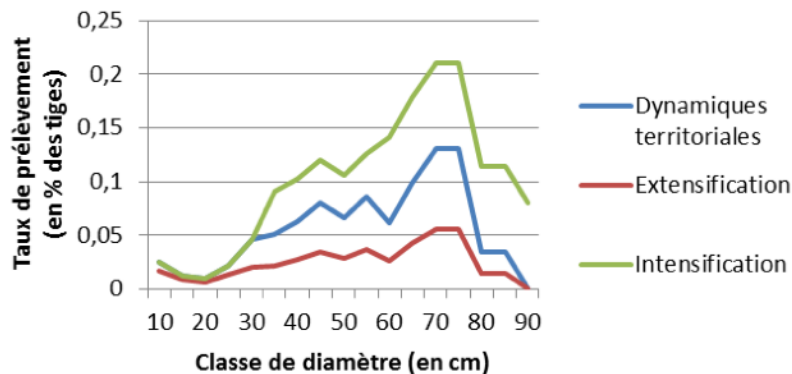
Application aux taux de coupes actuels d'une dérive calculée sur les taux de prélèvement issus de la **simulation FFSM**

Maintien des **taux de coupes actuels** observés sur le dispositif IFN
Pratiques actuelles et hétérogénéité entre régions indirectement prises en compte

Intensification « à dire d'expert » des taux de coupes actuels par rapport à la possibilité d'intensification de chaque strate

Augmentation progressive de la récolte, dans les gros bois, en forêt privée, en montagne et en méditerranée

Plan de reboisement : coupes rases de 2021 à 2030 puis reboisement selon les itinéraires sylvicoles prédéfinis



Exemple des taux en 2050 sur une strate (Alpes - Sapin & épicéa - Privé)

Arbre vs. peuplement ?

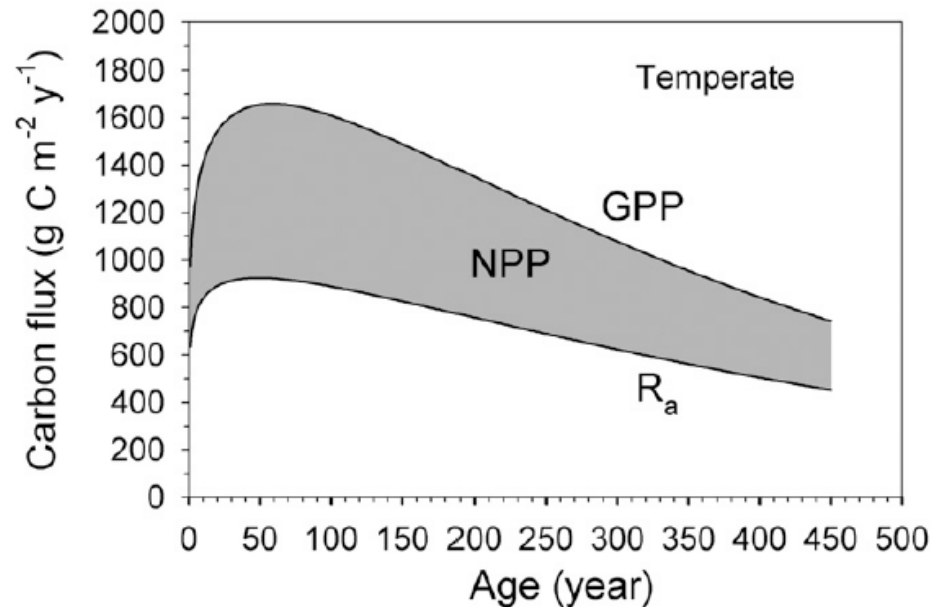
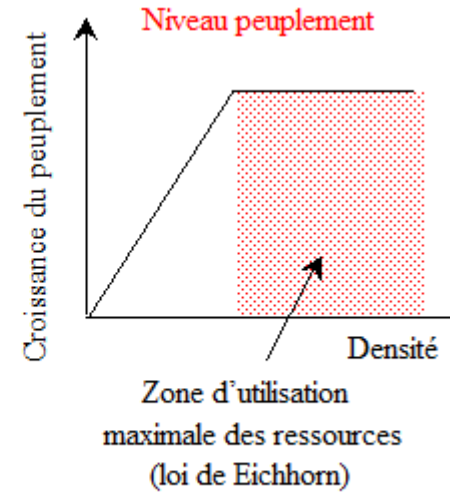
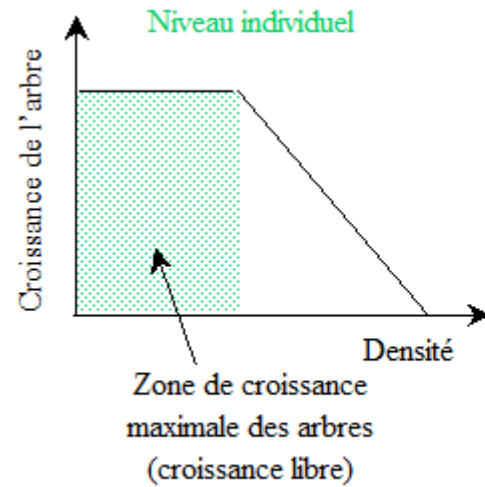
Les vieux arbres continuent à séquestrer, mais **bilan est à faire au niveau du peuplement !**

À l'échelle du peuplement, la **productivité photosynthétique nette** passe par un **maximum** (Wang et al. 2011, *J. Envir. Manag.*)

- autour de 50-55 ans pour des feuillus
- autour de 35-40 ans pour des conifères

Attention à **certaines études biaisées** sur la croissance des vieilles forêts

- "oubli" des sites détruits
- effet fertilisant des dépôts azotés et du CO₂





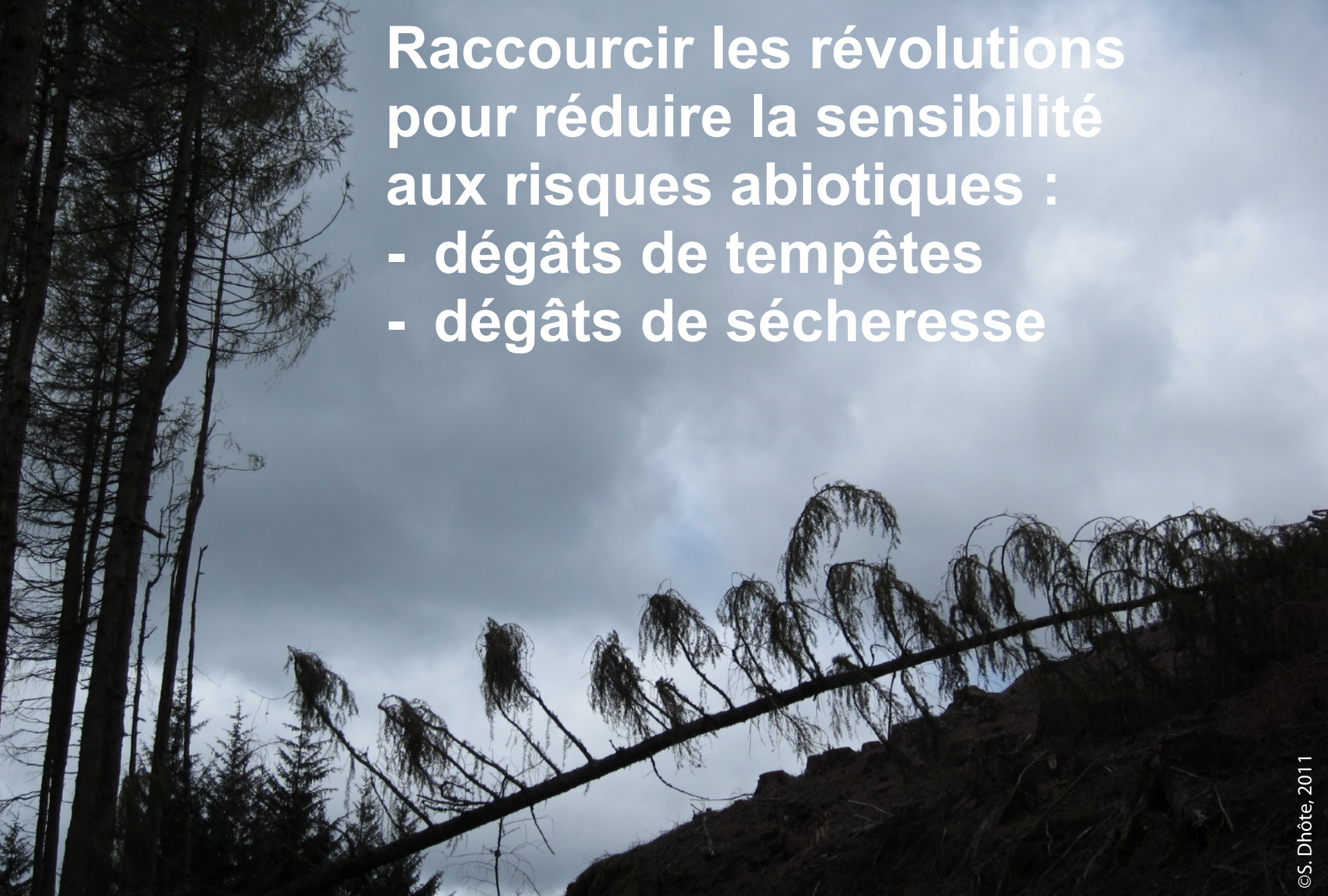
6

Transformer les forêts pour faire face au défi climatique, en l'assumant et en diversifiant ses options



Renouveler plus rapidement pour

- prévenir des dégâts forestiers massifs
- accroître les capacités adaptatives
- assurer qualité & continuité des services écosystémiques



Raccourcir les révolutions pour réduire la sensibilité aux risques abiotiques :

- dégâts de tempêtes
- dégâts de sécheresse

A photograph of a dense forest of tall, slender pine trees. The trees are mostly vertical, with some leaning slightly. The bark is dark brown and textured. The foliage is green and dense. The sky is visible through the canopy, appearing blue. A semi-transparent white text box is overlaid at the top of the image.

Les choix d'essences anciens et atypiques nous informent aujourd'hui

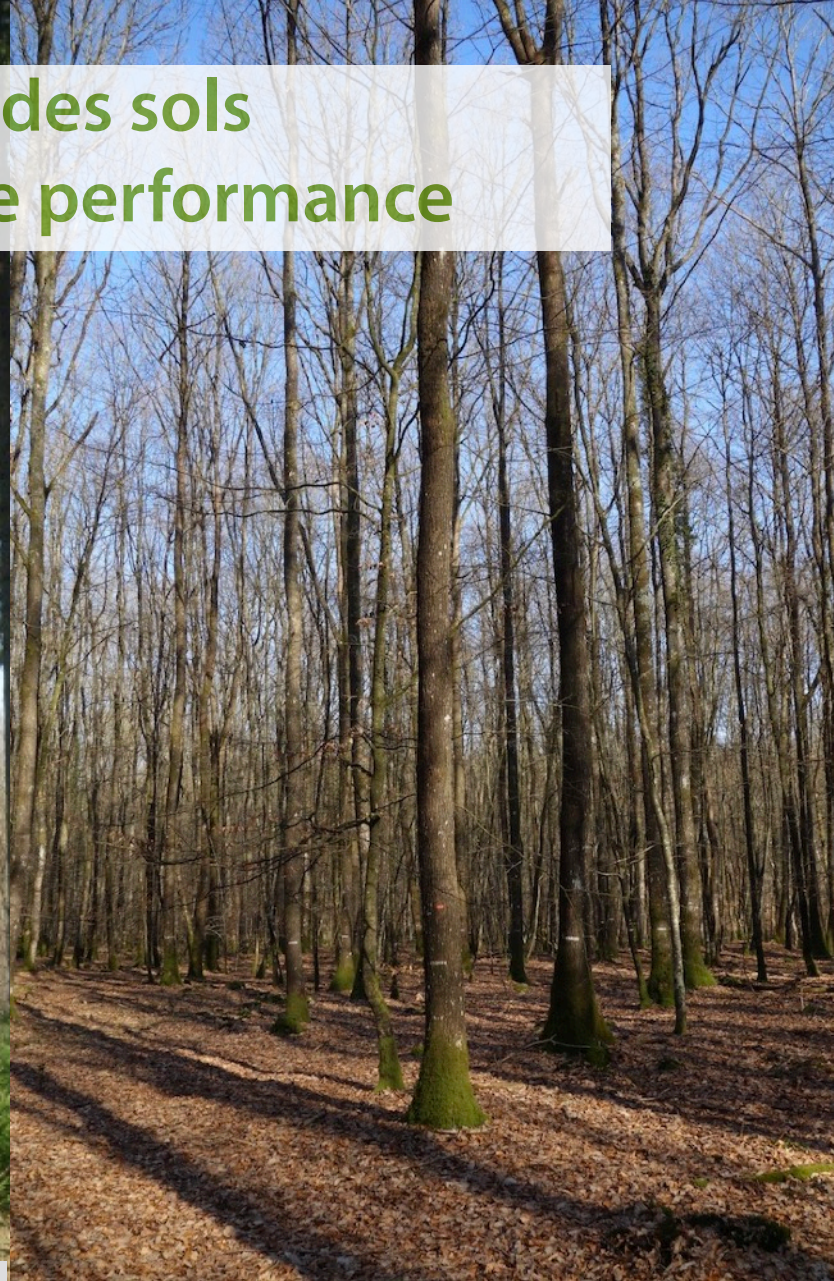
Forêt de Fontainebleau - Pin maritime, Rocher Fourceau (plle 72)



Meilleure mise en valeur des sols avec des résineux à haute performance

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

Meilleure mise en valeur des sols avec des résineux à haute performance

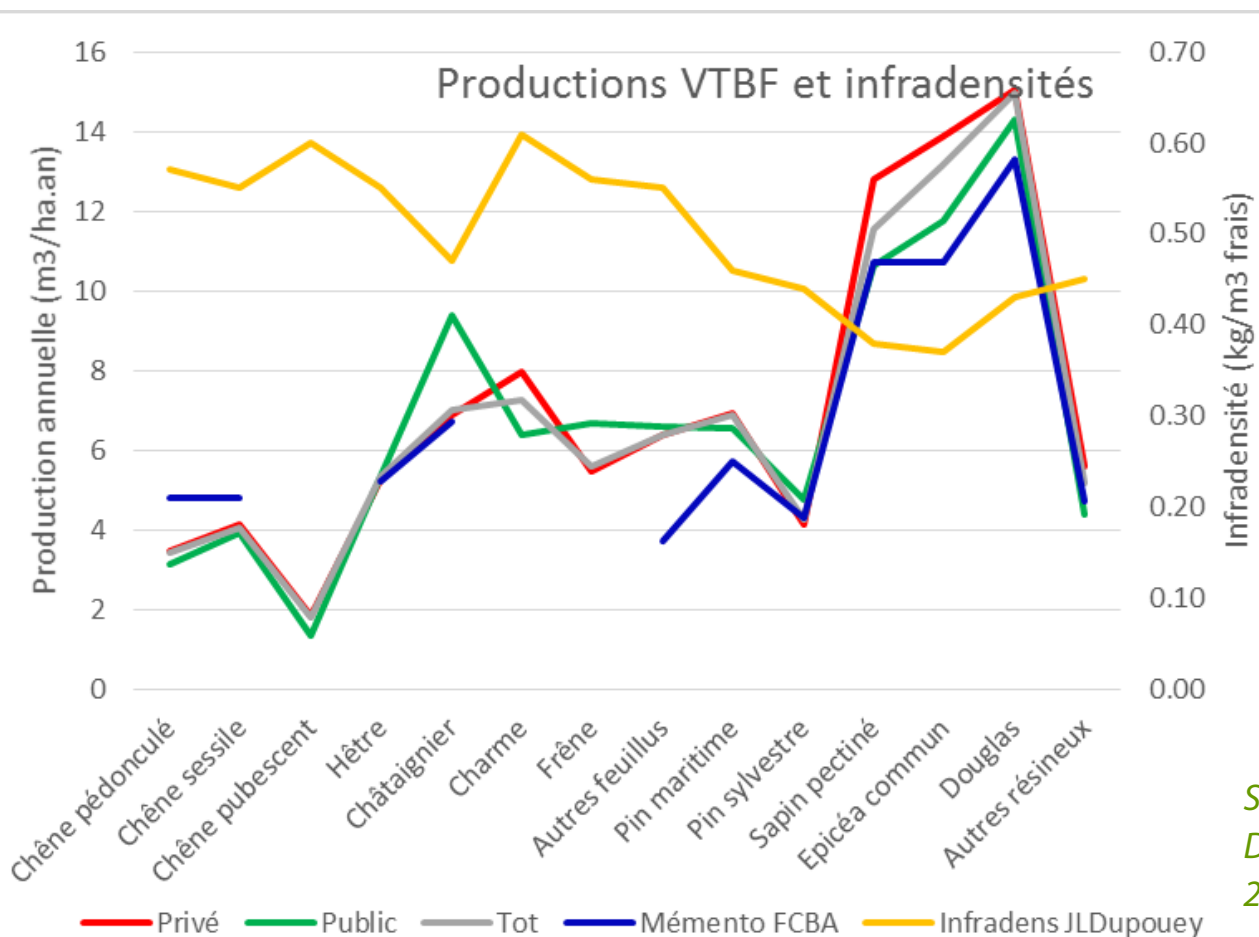


**parcelle 58 en F. Domaniale de Bellême (61)
à côté de la place Launay-Morel-2**

Performance-carbone des ≠ essences

Position des essences pour la séquestration de C :

- performance élevée des résineux à croissance rapide
- non prise en compte ici de l'usage du bois et de la **substitution**



	tC/ha.an
Chêne pubescent	0.67
Pin sylvestre	1.03
Chêne pédonculé	1.20
Autres résineux	1.21
Chêne sessile	1.37
Pin maritime	1.73
Hêtre	1.94
Châtaignier	2.03
Frêne	2.08
Sapin pectiné	2.19
Autres feuillus	2.34
Epicéa commun	2.43
Charme	3.16
Douglas	3.67

Sources : données IGN 2014 + coefficients JL Dupouey revus avec Emerge (Deleuze et al., 2016)

Changer d'espèces/de ressources génétiques...


**Performance des Eucalyptus sous
climat méditerranéen
(contrainte hydrique majeure)
arboretum de Caneiret**



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



Abies procera

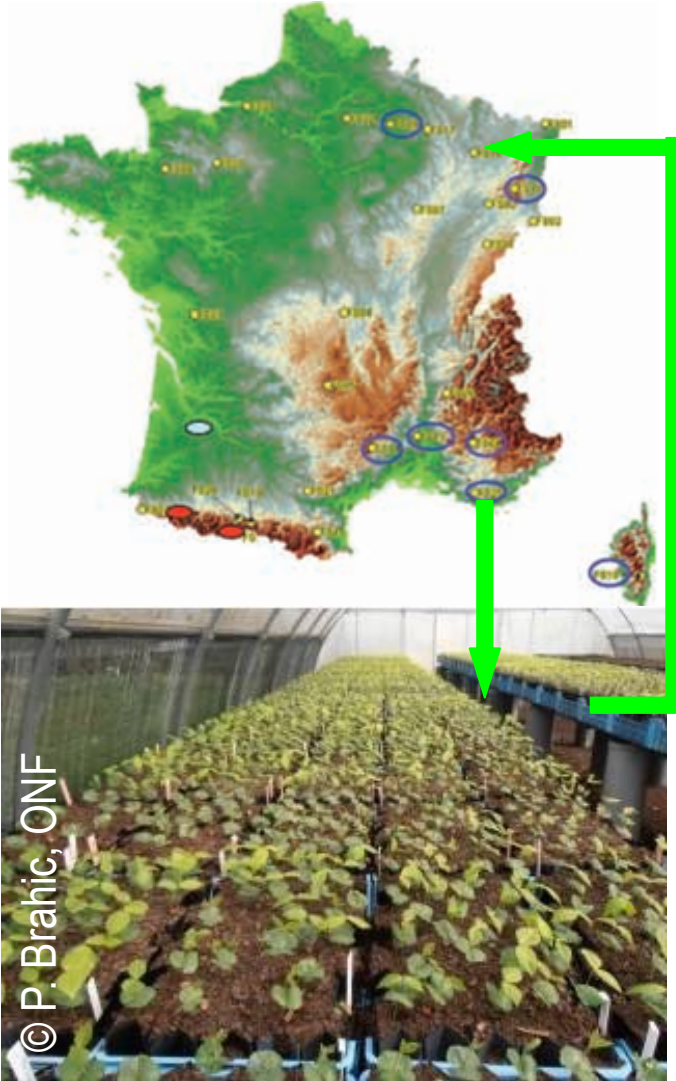


**Sequoia
sempervirens**



Abies grandis

Changer d'espèces/de ressources génétiques : cas de la migration assistée (projet GIONO)



Projet GIONO

■ dans l'hémisphère nord :

- vulnérabilité des populations en marge sud d'aire de distribution
- récolte/transfert de graines
- plantation/sites + septentrionaux

■ Applications possibles :

- pour **conserver les ressources génétiques**
- pour **soutenir l'adaptation locale des populations en place**

Villevêque (Maine et Loire)

plantation feuillue vs peuplier **6 ans** Source :

FCBA (2002)

Chêne pédonculé-frêne vs clone Boelare

Recherche d'efficacité :
≠ potentiels génétiques à exploiter



**Changer de système de production :
futaie résineuse rapide, TCR, mélange futaie-taillis**

**Améliorer les flux de carbone / hectare :
créer et utiliser des variétés améliorées
(la productivité n'est plus secondaire)**

**Test de clones de peuplier pour
TCR (taillis à courte rotation)**

Source : INRA-Orléans (Bastien & Bodineau, 2015)



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

**Mélange Douglas-Mélèze-Hêtre
en F. domaniale d'Eawy (76)**

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 méridionales
- Planter des espèces apparentées (favoriser l'hybridation)
- Introduire des espèces acclimatées : Robinier, Pins, Douglas, ...
- Introduire des espèces exotiques

Combiner \neq âges d'exploitabilité

● Long rotations for *mainstream* silviculture & conservation :

- ▶ Standard rotation age : \approx optimal silviculture
- ▶ Longer rotation : ageing areas (delayed harvesting)
- ▶ No rotation age : senescence areas and biological reserves (no more harvesting)

● Short rotations for specific management objectives :

- ▶ product-oriented silvicultures to decrease harvesting pressure on *mainstream* forestry : bioenergy, small sawlogs...
- ▶ increase adaptability : fasten genetic turn-over
- ▶ handle species with present vitality \neq long-term viability prognosis



© J.F. Dhôte, 2011

Des besoins importants de planification et gestion multi-échelle : un enjeu essentiel de la gestion groupée

Poplar (high forest)
SRC Poplar
Mix (HF-SRC)

Fast-growing conifers :
Douglas fir, hybrid larch

Multi-purpose,
« mainstream »
management

National parks,
natural reserves,
recreation areas

Specialization :
products

Improve resilience
through :

...genetic res.
mgt

...prevent
abiotic
damages

Land use planning, forest policy : specialize functions in space,
e.g. « Triad » (USA, UK)

Natural regeneration

Very short
cycle

Standard
rotation

Plant other
Oak prov.

Plant other
Oak spec.

Plant exotic
spec.

Example : diversify regeneration options in Oak management

Very short
cycle

Standard
rotation

Delayed
harvesting

Natural
reserve

Example : diversify rotation ages in Beech management

Planter des matériels forestiers de reproduction produits en vergers à graines peut offrir un meilleur brassage de la diversité génétique initiale

Utiliser la meilleure écologie pour contrer les idées reçues



PSY-VG-003- Haguenau 4,3 ha
191 « arbres + » sélectionnés dans les parcelles autochtones Haguenau
5 à 17 copies par géniteur
Répartition aléatoire

Diversité allélique

Mode de régénération	Nb allèles SPAC 7.14	Nb allèles SPAC 12.5	déficit en hétérozygotes
Régénération naturelle (après tempête)	19 + 5	12 + 3	0,282
Vergers à graines	27	18	0,074

Diversité plus élevée en vergers à graines

Réduction de l'apparement dans le matériel collecté en vergers à graines

Pas d'organisation spatiale de la diversité en plantation

Source : INRA (Catherine Bastien, 2016)



■ Prospective : installation possible du douglas sur calcaire ?



- Enquête : + de 193 peuplements en Bourgogne, Champagne-Ardennes et Franche Comté
- Sources : aménagements et coupes
- Description de peuplements et références climatiques
- Variables de jugement : état sanitaire et productivité



Douglas et mélèze sur calcaire (Ain)

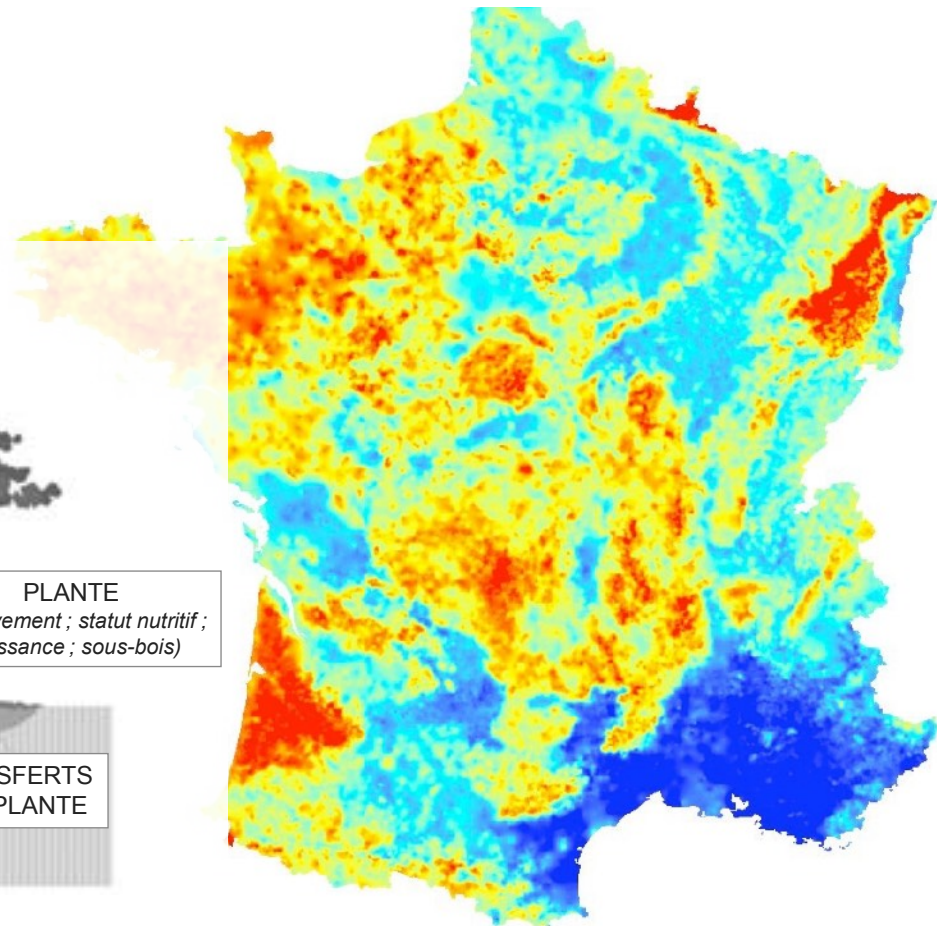
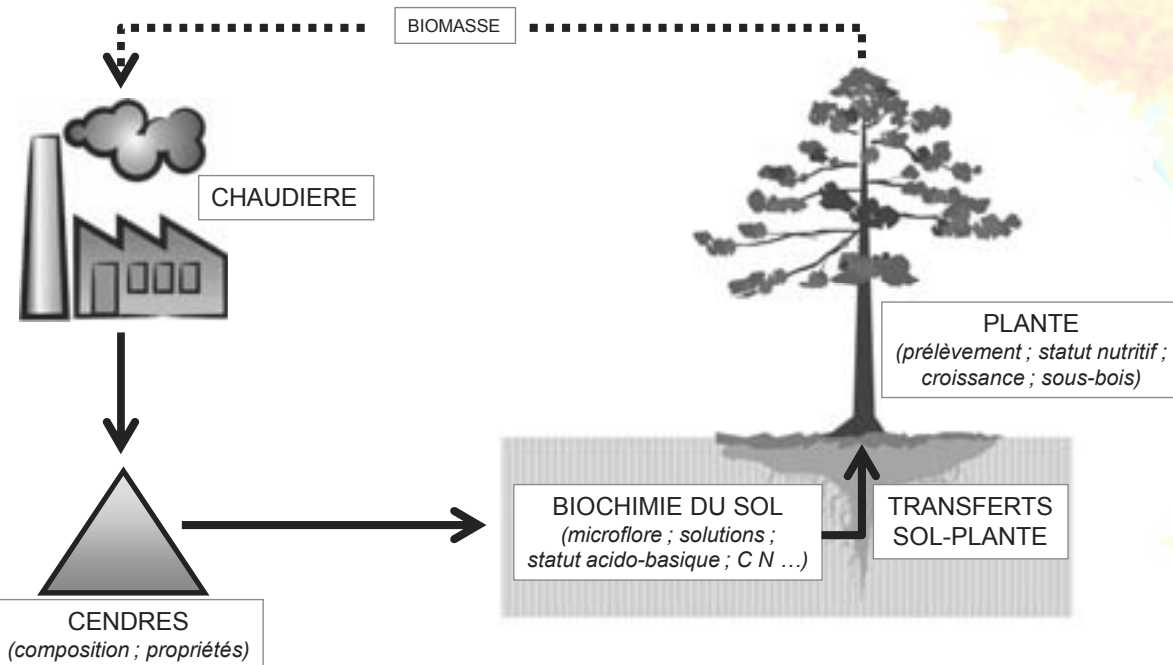


Douglas sur calcaire en forêt privée (Doubs) - Photo ONF-RDI Dole

- Photo ONF-RDI Dole

Recycler vers la forêt les nutriments exportés, stratégies possibles de flux calcaire → acide

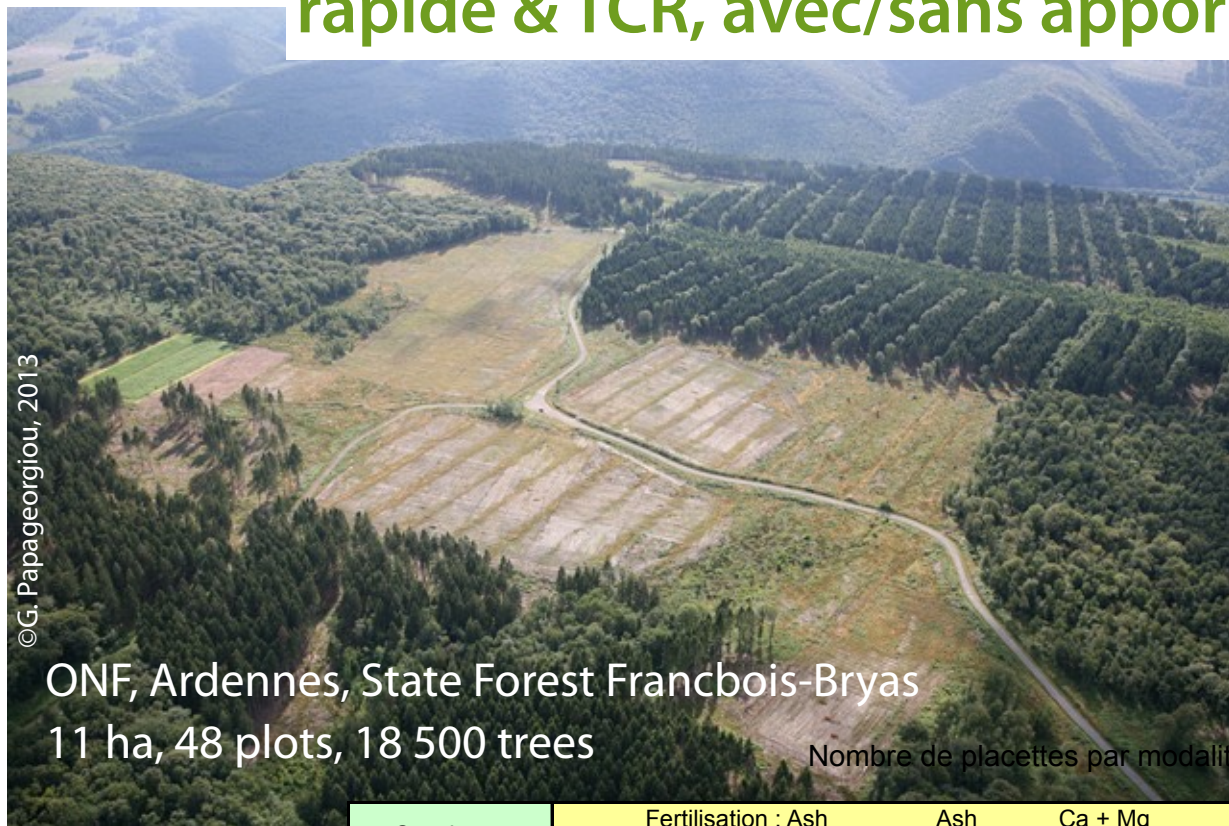
Restitution ou recyclage des cendres de chaufferie



Carte de France du pH des sols forestiers, échelle 1km, ©IFN, LERFoB

Source : Augusto et al. (2014) - Les intrants sont-ils nécessaires pour développer durablement la fonction de production ?

Premiers tests à vraie grandeur : futaie résineuse rapide & TCR, avec/sans apport de cendres



ONF, Ardennes, State Forest Francbois-Bryas
11 ha, 48 plots, 18 500 trees

Nombre de placettes par modalité

Species :	Fertilisation : Ash		Ca + Mg		No	
	Soil preparation:	Yes	No	Yes	Yes	No
Douglas fir	1 100 t/ha	3				
Douglas fir	1 600 t/ha	3	3	3	3	3
Douglas fir	2 000 t/ha	3				
Norway spruce	2 200 t/ha	3				
Cupressocyparis	1 600 t/ha	3				
Willow	2 000 t/ha	3	3	3	3	3
Black locust	2 000 t/ha	3				
Spontaneous vegetation		3	3		3	3

Source : ONF
(Richter, 2014)



Forestiers Privés

DU LOIR-ET-CHER

Lettre
d'information

semestrielle

N° 28 septembre
2018

Forestiers Privés
du Loir-et-Cher

PRODUCTION DE BOIS ET LA CHASSE : DEUX FRÈRES ENNEMIS ?

Une tendance très positive se dessine depuis quelques temps pour la vente de nos bois sur pied ou en bord de route, surtout pour les feuillus. Tout nous incite à l'optimisme pour les années à venir.

Les propriétaires devraient dorénavant accorder encore plus de priorité à la sylviculture pour produire du bois en quantité et surtout en qualité.

Même dans notre Sologne, le rendement ne devrait plus être l'apanage exclusif de la chasse. Ainsi, davantage d'investissements consentis au profit des peuplements forestiers et de leur régénération permettraient de rétablir de judicieux équilibres avec pour très heureuses conséquences, une faune sauvage maîtrisée et sans doute le reflux de l'engrillagement.

Thème largement soutenu par les représentants des Forestiers Privés du Loir et Cher et du CRPF au cours de l'élaboration du nouveau Schéma Cynégétique Départemental qui est rentré en application depuis le 1 juin 2018. Il définit pour les six années à venir les actions cynégétiques afin de préserver une chasse durable, les grands équilibres naturels et les relations avec les autres utilisateurs de la nature.

Votre syndicat s'est donc saisi du délicat sujet de l'équilibre agro-sylvo-cynégétique. Il a été entendu par la Directrice de la DDT et également par le Préfet.

Pour les Forestiers Privés du Loir et Cher, le propriétaire forestier est le seul responsable de la gestion durable de sa propriété. Qu'il soit chasseur ou non, il est directement concerné par la gestion du gibier. Je ne vous apprendrai pas que le meilleur moyen de réguler les populations de grands gibiers (cervidés et sangliers) est avant tout la chasse. Notre unique levier est le plan de chasse. Cet outil est le seul moyen à notre disposition pour essayer d'assurer la pérennité de la forêt au niveau du massif cynégétique.

Aussi, devrions-nous veiller à ce que la demande du plan de chasse et aussi sa réalisation permettent de se rapprocher de l'équilibre recherché pour sa forêt. Aussi bien si vous avez gardé le droit de chasse que si vous avez mis vos bois en location. C'est dans ces conditions que l'on pourra procéder à la régénération de nos forêts avec des coûts économiques plus acceptables. D'autant plus que nous ne pouvons pas percevoir d'indemnités lors de dégâts en forêt contrairement au monde agricole.

Charles-Antoine de Vibraye

À Dole : l'ONF précède le réchauffement climatique

Depuis déjà quelques lustres, l'ONF se préoccupe d'anticiper l'inéluctabilité du réchauffement climatique. Et il apparaît de plus en plus clairement que l'évolution de la forêt ne se fera pas seulement par migration naturelle. Il faudra l'y aider. C'est sur ce type de projets que travaille le Pôle recherche développement innovation (RDI) de l'ONF. Soit 70 personnes réparties dans toute la France et dans les Dom/Tom, dans des sites tels que le pôle génétique d'Orléans, lié à l'Inra, ou le pôle régénération de Nancy... À Dole, cinq personnes se penchent sur la sylviculture en moyenne montagne, produisant de véritables bibles sur la culture de l'épicéa, du pin Douglas ou du chêne.

« Nous travaillons aussi sur des sujets tels que les surpopulations de gibier, la préservation du petit bois dans la récolte du bois énergie », explique Christine Deleuze, la responsable du pôle. « Les branches concentrent en effet beaucoup de minéraux utiles à la régénération du sol et sa fertilité... »

Migration assistée

Le réchauffement climatique est ici



« Même si cela est plus visible sur les températures hivernales qui se sont adoucies, on a déjà gagné 1,5 °C », souligne Christine Deleuze. Photo F.J.

que. On s'intéresse beaucoup à cette question de diversité génétique, ainsi qu'aux essences atypiques qui se sont installées là où l'on n'aurait pas imaginé. On les recense. »

À Moirans-en-Montagne, c'est un autre concept de migration assistée qui est exploré, celui des « îlots d'avenir ». Puisque la répartition des essences forestières est appelée à se modifier profondément, avec un recul des espèces actuelles sous la poussée des arbres du Sud, autant

accompagner voire précéder le mouve-

ment. Les forestiers ont été plantés sur des surfaces d'un à deux

hectares. Levier (Doubs) accueille une expérience de plantation sur des surfaces d'un à deux

Lettre
d'information

semestrielle

N° 28 septembre
2018

Forestiers Privés
du Loir-et-Cher

L'Est Républicain (éd. Besançon), 26 août 2018