



**HAL**  
open science

## Potentialités et limites des ressources forestières

Jean-Michel Carnus, Jean-Francois Dhote, Andreas Kleinschmit von Lengefeld

► **To cite this version:**

Jean-Michel Carnus, Jean-Francois Dhote, Andreas Kleinschmit von Lengefeld. Potentialités et limites des ressources forestières. Bioéconomie 2020/2050. Les défis aux filières agricoles, alimentaires et énergétiques, Jun 2015, Paris, France. hal-02793636

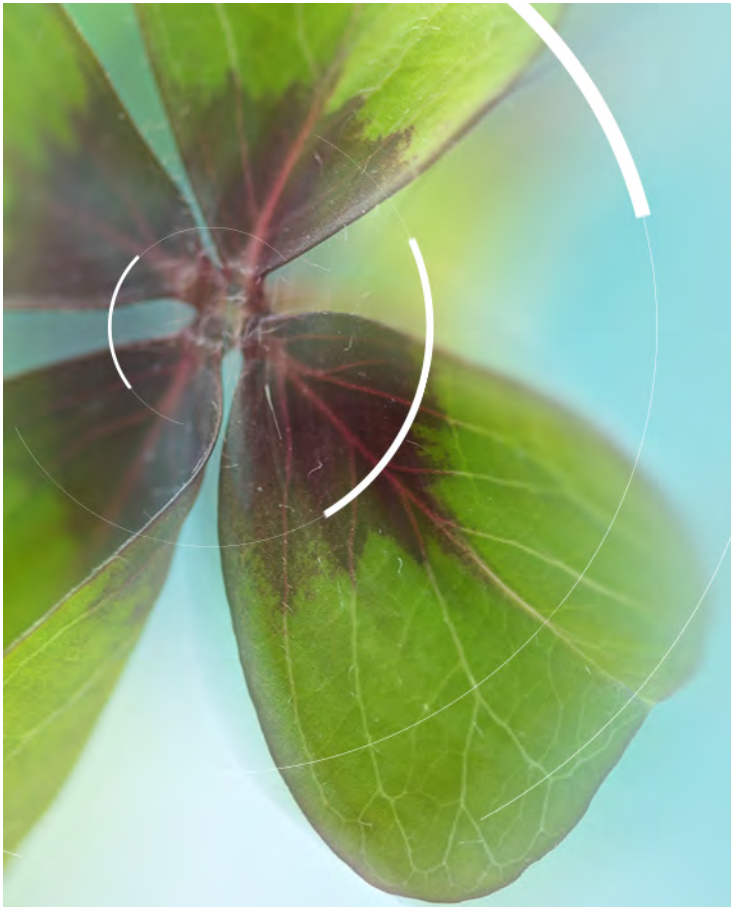
**HAL Id: hal-02793636**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02793636>**

Submitted on 5 Jun 2020

**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.



Colloque  
**Bioéconomie**  
2020/2050

Les défis aux filières agricoles, alimentaires  
et énergétiques

9/10 juin 2015

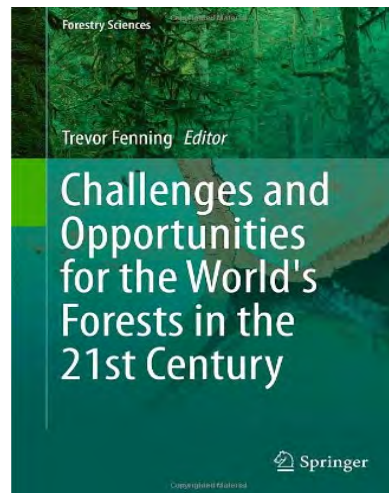
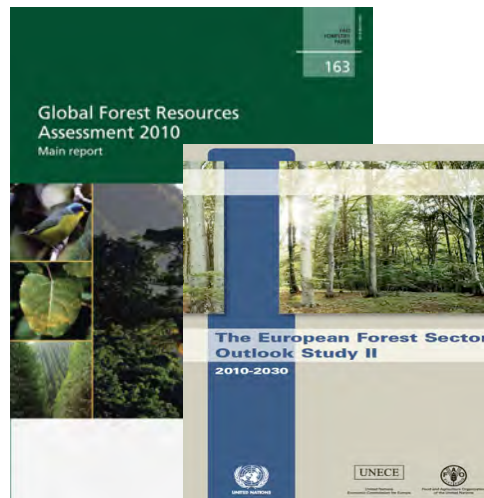
Potentialités et limites des ressources  
forestières

Jean-Michel Carnus et Jean-François Dhôte (INRA)  
Andreas Kleinschmit von Lengefeld (FCBA)



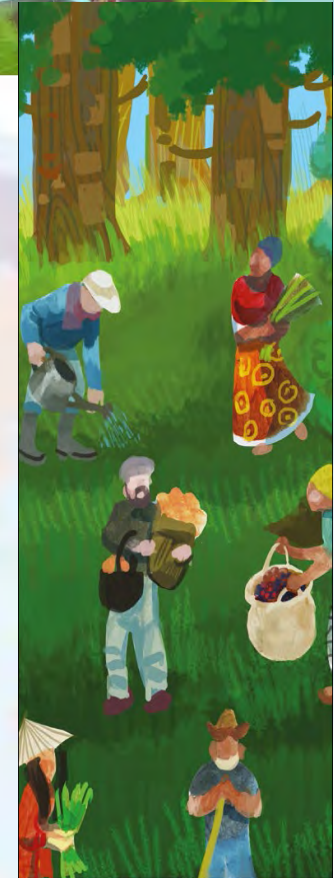
 **Potentialités et limites des ressources forestières:**  
**pertinence des analyses mondiale, européenne et française**

*Documents de référence*



## Situation mondiale des forêts

- surfaces forestières en recul (31% des terres en 2010)
- principaux puits de carbone terrestre (1146 Gt)
- hébergent 2/3 de la biodiversité terrestre
- fonctions socio-économiques (énergie, matériau, alimentation, bien-être - )
- vulnérables aux changements climatiques (IPCC-WGIIAR5)



Source: FAO -2014 situation des forêts du monde

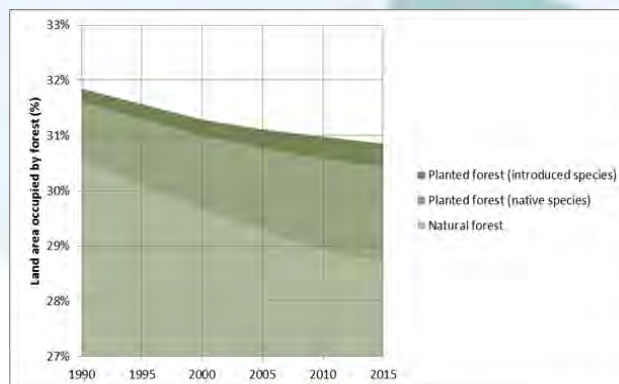
An aerial photograph showing a large-scale forest fire. A firefighting plane is visible in the upper left, dropping water or retardant. Thick plumes of white and grey smoke rise from the burning forest. In the foreground, a residential area with houses and trees is visible, partially obscured by the smoke. The sky is a mix of blue and grey.

INCREASING MAGNITUDES  
OF WARMING INCREASE  
THE LIKELIHOOD OF  
**SEVERE AND  
PERVASIVE IMPACTS**

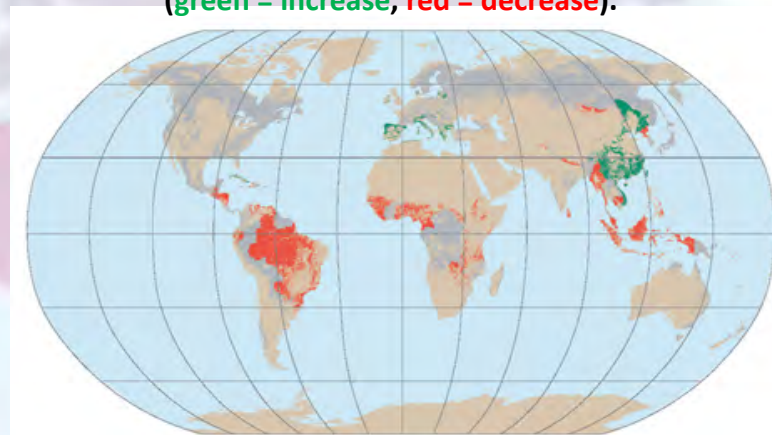


## Ressources forestières

- diminution de la surface (4,28 à 3,99 Mha)
- accroissement des plantations



Changes in total forest area by FAO sub region from 1990 to 2015  
 (green = increase, red = decrease).



Year	Forest area by region (000 ha)											
	Central America	Caribbean	East Asia	East Africa	Europe	North Africa	North America	Oceania	South America	South and Southeast Asia	West and Central Africa	West and Central Asia
1990	26995.0	5,016.6	209,197.6	319,785.0	994,270.9	39,374.3	720,486.6	176,825.2	930,813.6	319,615.0	346,580.8	39,308.9
2000	23448.3	5,913.0	226,814.5	300,272.9	1,002,301.6	37,692.2	719,197.4	177,641.2	890,817.1	298,645.3	332,407.1	40,451.8
2005	22192.5	6,340.7	241,840.9	291,712.2	1,004,147.0	37,221.1	719,419.2	176,485.3	868,611.4	296,599.7	325,745.6	42,427.0
2010	21010.4	6,745.1	250,503.5	282,519.5	1,013,572.0	37,055.0	722,523.1	172,001.6	852,133.2	295,958.2	318,707.7	42,943.7
2015	20250.3	7,195.4	257,047.1	274,885.7	1,015,482.5	36,217.4	723,207.0	173,523.6	842,010.6	292,803.7	312,999.5	43,510.8



## Caractéristiques et fonctions

Natural forest			Planted forest			Non-forest
Primary	Modified natural forests	Semi-natural forests		Plantations		Trees outside forest (TOF)
		Assisted natural regeneration	Planted component	Productive	Protective	
Forest of native species, where there are no clearly visible indications of human activity and ecological processes are not significantly disturbed	Forest of naturally occurring species	Intensive silviculture	Forest of native species	Forest of primarily native species	Forest of native or introduced species	Smaller than 0.5 ha; trees in rural land (e.g. orchards); trees in urban environments, scattered along roadsides

Source: After (

Caractéristiques des forêts du monde, 2010

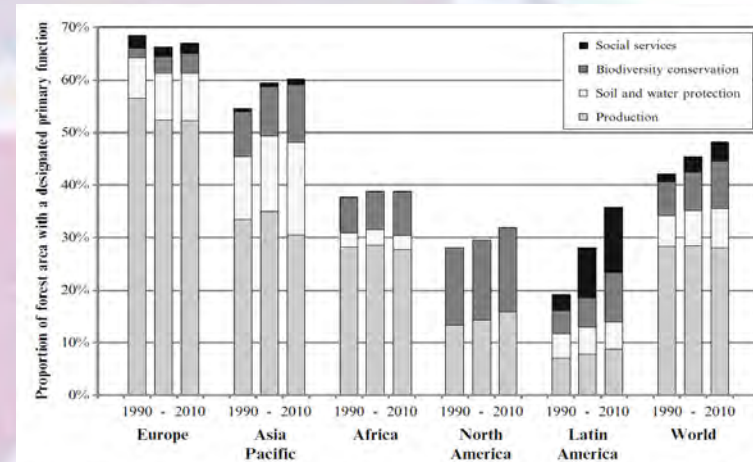
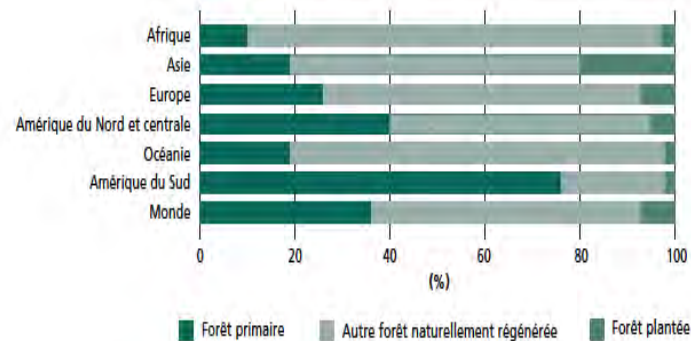
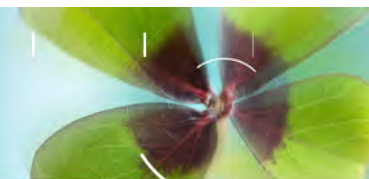


Fig. 1 Primary functions of forests by region and at the global level, 1990–2010 (Source: FAO (2010a))



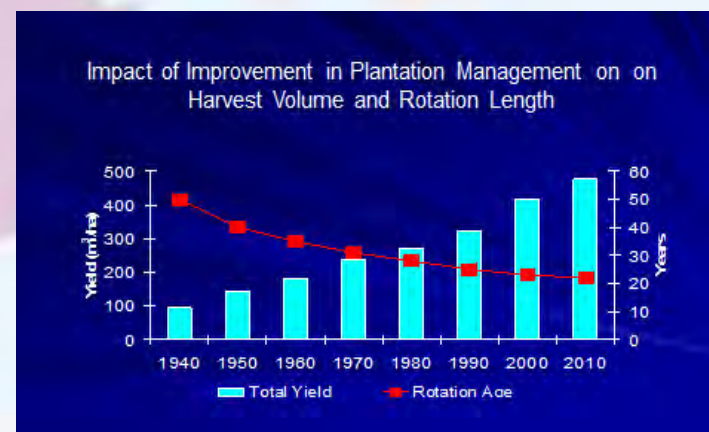
## Production & productivité

Tendances de la biomasse totale dans la forêt par région 1990-2010

Région/sous-région	Biomasse totale dans la forêt (millions de tonnes)			
	1990	2000	2005	2010
Europe sans la Fédération de Russie	19 866	22 630	24 097	25 602
<b>Total Europe</b>	<b>84 874</b>	<b>86 943</b>	<b>88 516</b>	<b>90 602</b>
<b>Total Amérique du Nord et centrale</b>	<b>78 143</b>	<b>79 585</b>	<b>80 637</b>	<b>81 736</b>
<b>Total Afrique</b>	<b>129 390</b>	<b>123 839</b>	<b>121 309</b>	<b>118 700</b>
<b>Total Asie</b>	<b>77 589</b>	<b>76 532</b>	<b>75 822</b>	<b>73 864</b>
<b>Total Océanie</b>	<b>22 095</b>	<b>21 989</b>	<b>21 764</b>	<b>21 302</b>
<b>Total Amérique du Sud</b>	<b>230 703</b>	<b>222 251</b>	<b>217 504</b>	<b>213 863</b>
<b>Monde</b>	<b>622 794</b>	<b>611 140</b>	<b>605 553</b>	<b>600 066</b>

> récolte annuelle (BE + BI) de l'ordre de 0,6 % du stock

Estimations 2005	Surfaces	Productivité
	Mha	m <sup>3</sup> /ha/an
<b>Total des forêts</b>	<b>4 033</b>	<b>0,8</b>
Forêts « naturelles »	3679	0,6
Plantations	264	4,1
<b>Forêts productives</b>	<b>1131</b>	<b>3,0</b>
Forêts « naturelles » productives	867	2,6
Plantations productives	201	5,4
Plantations extensives	147	4,4
<b>Plantations industrielles</b>	<b>54</b>	<b>8,3</b>







## Evolution consommation de bois

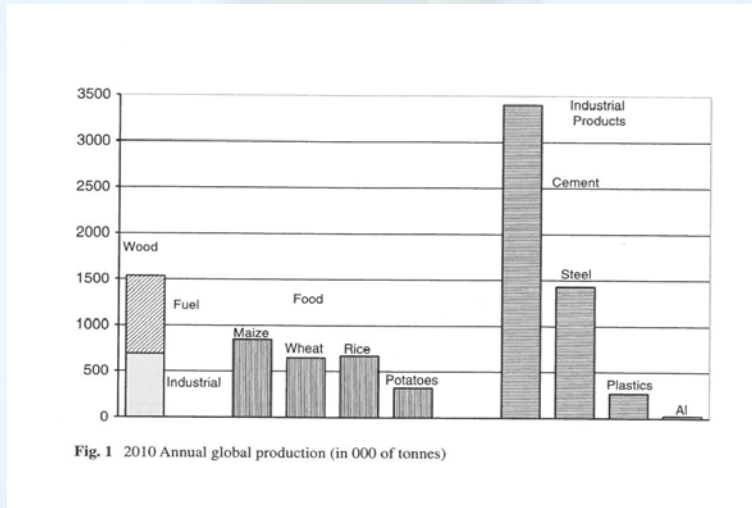


Fig. 1 2010 Annual global production (in 000 of tonnes)

Source: WRJ Sutton (2014) in *Challenges and opportunities for the world forest's in the 21st century*

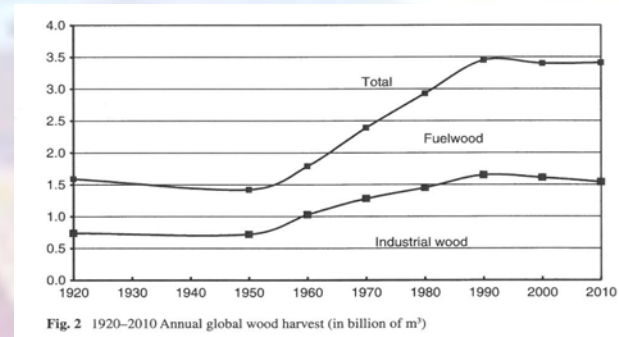


Fig. 2 1920-2010 Annual global wood harvest (in billion of m³)

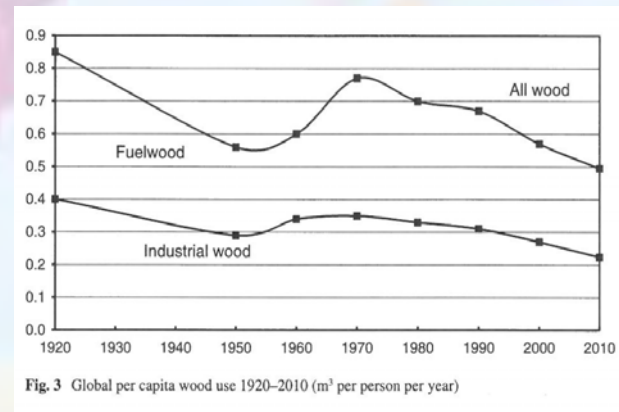
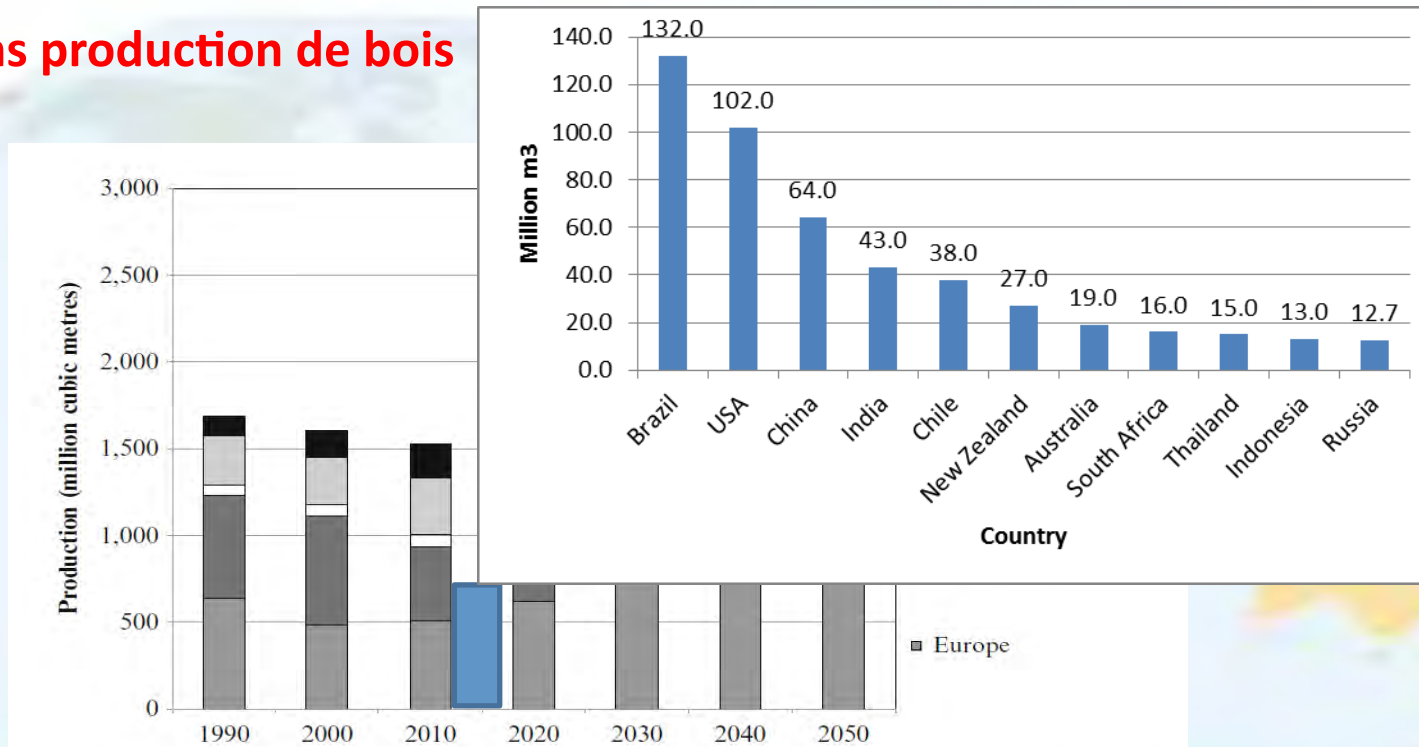


Fig. 3 Global per capita wood use 1920-2010 (m³ per person per year)



## Projections production de bois

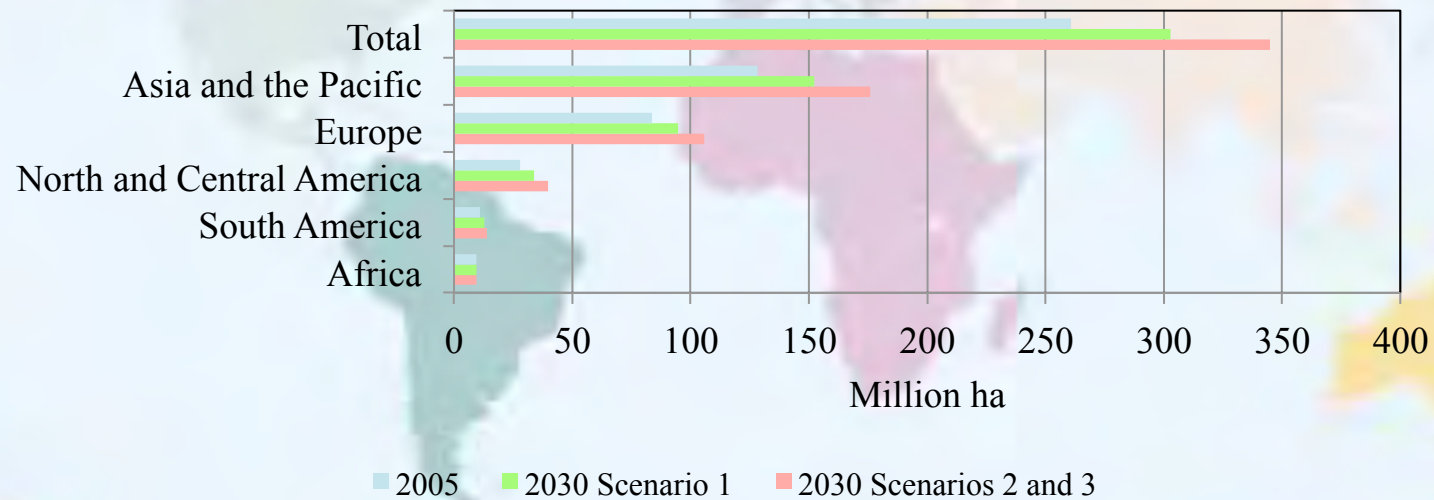


**Fig. 8** Trends and projections for industrial roundwood production, 1990–2050 (Source: trends and projections to 2030 derived from FAO (2009), with an extrapolation to 2050)



## Projection plantations forestières

Current and projected planted forest area in 61 countries







Source: Carle J, Holmgren P (2008). Forest Prod J 58(12):6-18



## Contribution des forêts à la lutte contre le changement climatique

**Mitigation Measures**

-  **More efficient use of energy**
-  **Greater use of low-carbon and no-carbon energy**
  - Many of these technologies exist today
-  **Improved carbon sinks**
  - Reduced deforestation and improved forest management and planting of new forests
  - Bio-energy with carbon capture and storage
-  **Lifestyle and behavioural changes**

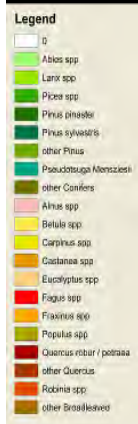
IPCC AR5 Synthesis Report

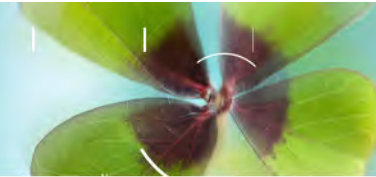
ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WHO UNEP

AR5 WGIII SRM

# Forêts d'Europe (high resolution - tree species map)



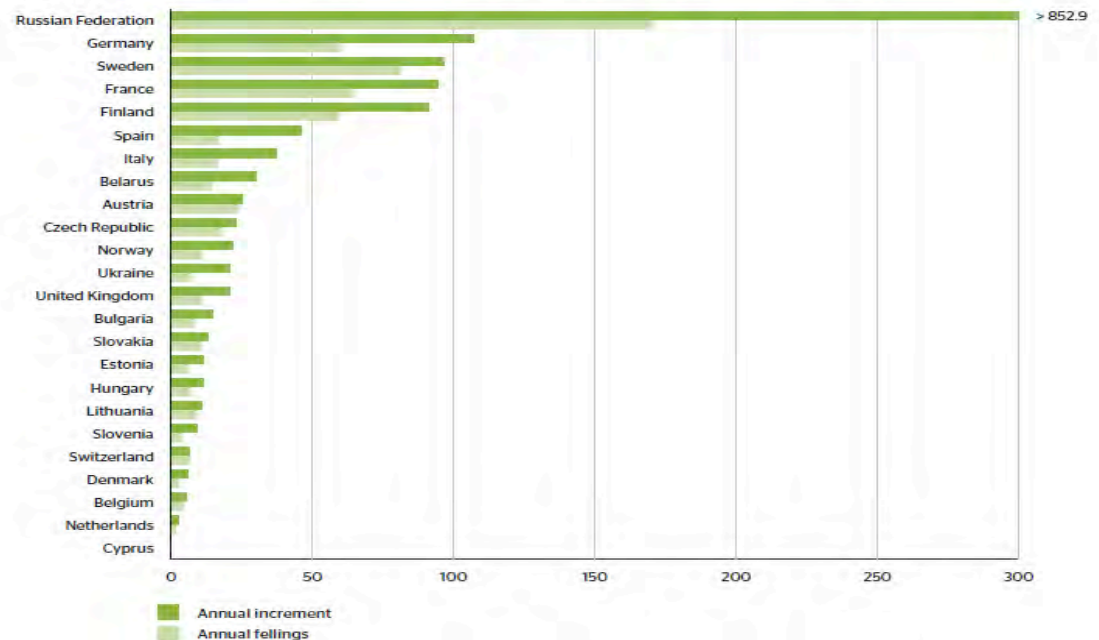


## Ressources forestières

- surface forestière et volume en expansion
- prélèvements de l'ordre de 60 % de l'accroissement biologique
- 16 millions de propriétaires forestiers

## Accroissement biologique et coupes annuelles pour les pays européens (Mm<sup>3</sup>)

Figure 30: Annual fellings and annual increment for European reporting countries (million m<sup>3</sup>), 2010



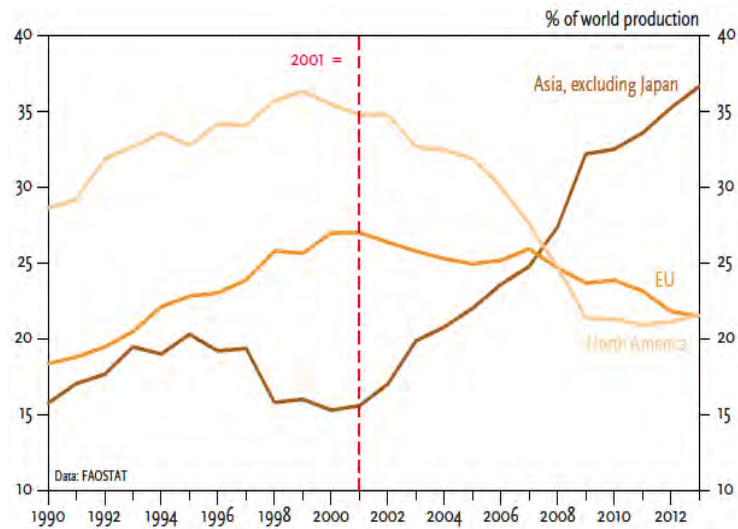


## Importance du secteur forêts-bois en Europe

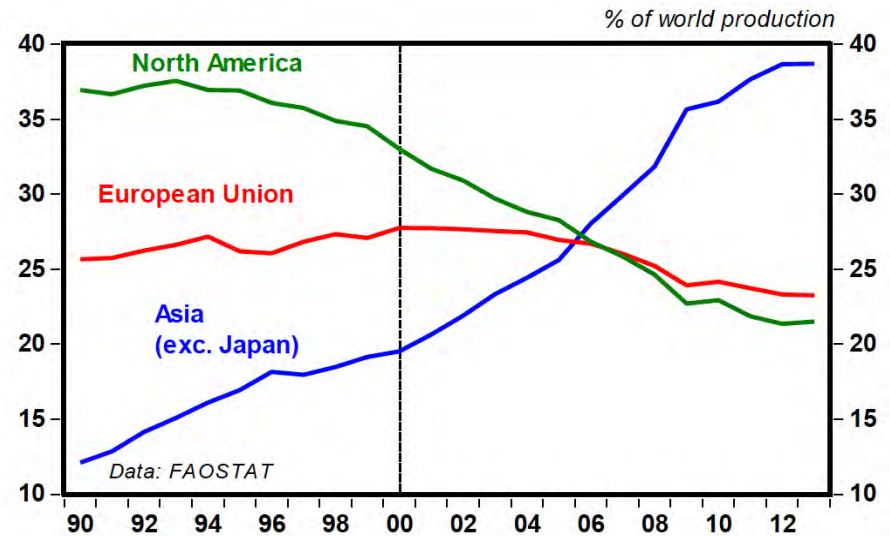
- Forest products are still biggest *income* and *employment* generator in the European forest based sector (over 2 million jobs)
- Value of European forest products sales in 2012 estimated to be € 200 billion; a bit more than total turnover of European company giants, *Nestlé*, *PSA Peugeot Citroen* and *Deutsche Telekom*
- Produced 372 mil. m<sup>3</sup> industrial roundwood in 2013, which generated probably around € 15 billion income for forest owners



# Market shares of European Forest Products Have Been Declining



Market shares of the world's **sawn wood & wood panels** production (1990-2013)

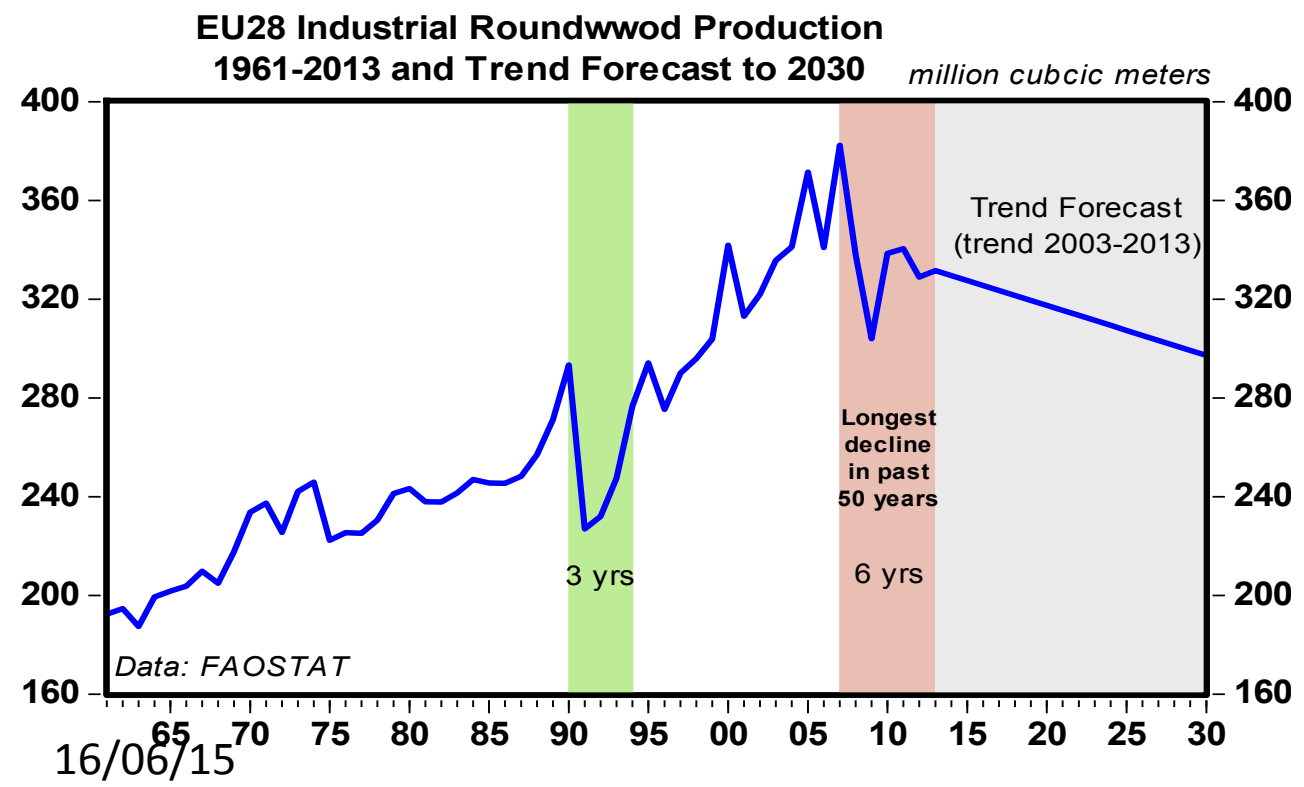


Market shares of the world's **pulp & paper** production (1990-2013)



# EU Industrial Roundwood Production: Where is it Going?

Never in the past 50 years has the uncertainty been so big!



*Production declined 12% or -46 Mm<sup>3</sup> from 2007 to 2013*

## La bioéconomie, moteur de l'économie verte

- La **bioéconomie** désigne l'ensemble des activités liées au développement économique des **produits** et des **services** obtenus à partir de matières premières d'origine biologique ou au moyen de bio-procédés. Filières économiques existantes issues de l'agriculture, de la pêche et de la forêt : produits alimentaires et non alimentaires, produits du bois (bois d'œuvre, sciages et construction), panneaux de particules et meubles, papier et cellulose, produits chimiques dérivés du bois.

• **Des Innovations nécessaires.** Développement de **produits** et activités nouveaux afin de remplacer les matières premières fossiles par des ressources carbonées renouvelables

- Un **poids économique majeur** (évaluation Commission Européenne)

- ✧ Produits forestiers en Europe: 200 milliards d'euros en 2012.
- ✧ Secteur bioéconomie européen de la forêt, avec industries liées : 644 milliards d'euros.
- ✧ Bioéconomie européenne tous secteurs confondus: 2000 milliards d'euros et emploi 22 millions de personnes
- ✧ Les parts du secteur forestier sont évaluées à 31% pour le chiffre d'affaires, et 22% pour l'emploi.

• **Concurrences d'usages pour la ressource.**

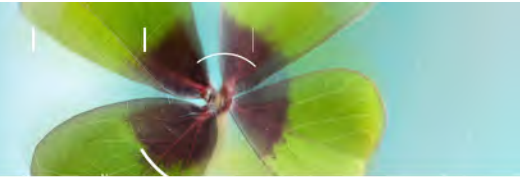
- ✧ Infinité de procédés en développement, pour produire des énergies et matériaux renouvelables alternatifs au fossile, des médicaments ou des bio-procédés, à partir de biomasse.
- ✧ Les matières premières peu diverses : bois, pailles et résidus de culture, plantes entières et plantes alimentaires, boues et effluents d'origine biogénique. Concurrences d'usage, déjà sensibles et controversées, disponibilités en biomasse limitantes.



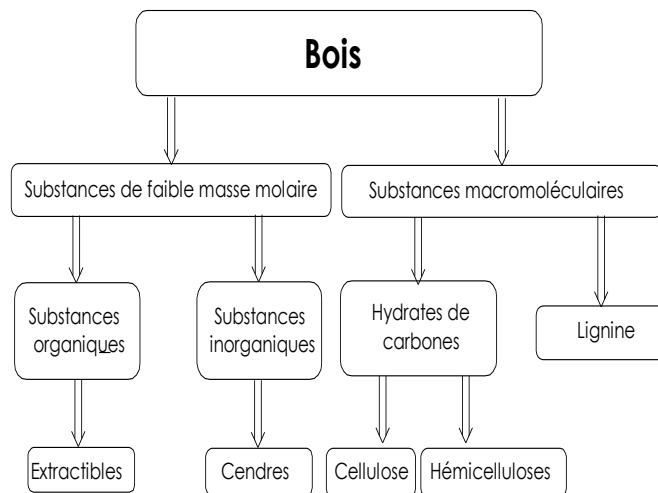


CO<sub>2</sub>

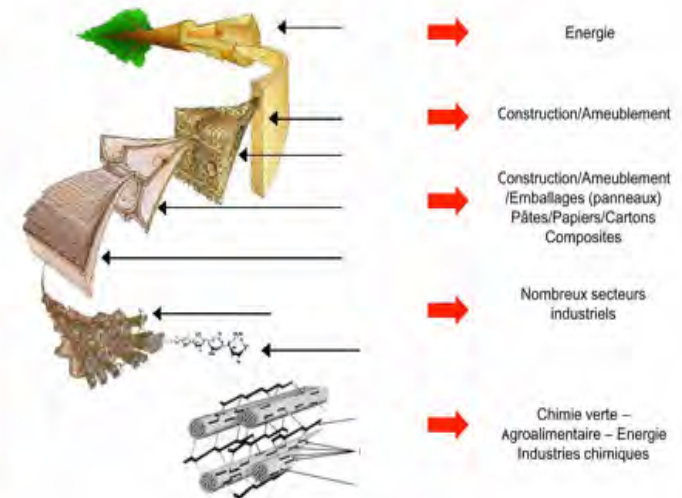


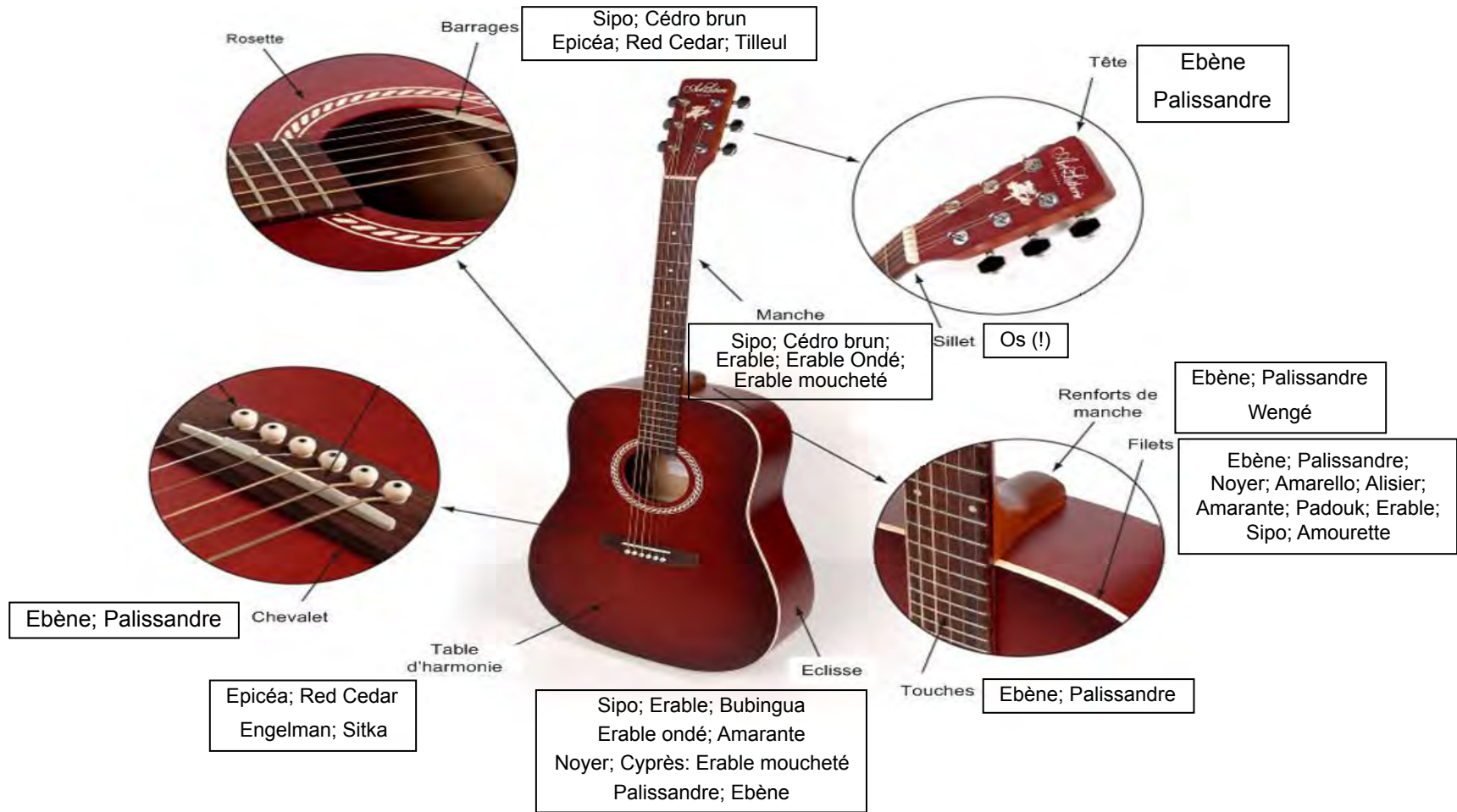


## Le bois, un matériau complexe et riche en molécules



Source: FCBA





## Atténuation du changement climatique un bilan pour la forêt française et ses filières

- ✧ Des émissions d'origines énergétiques réduites.
- ✧ Un stockage massif de carbone dans la **biomasse forêt** (69 Mt CO<sub>2</sub>/an).
- ✧ Un stockage dans les **produits de la filière bois**, à l'aval (4,7 Mt CO<sub>2</sub>/an).
- ✧ Un stockage important dans les **sols forestiers, mais restant inconnu**.
- ✧ Une **substitution énergétique** croissante dans les chaufferies collectives, industrielles et domestiques aux performances sans cesse améliorées (environ 9 M tep/an correspondant à environ 35 Mt CO<sub>2</sub>/an) ;
- ✧ une **substitution dans l'usage des matériaux** (béton, acier, plastique...) : près de 35 Mt CO<sub>2</sub>/an.
- ✧ Au total stockage de 69 Mt CO<sub>2</sub>/an en forêt (soit 19 Mt C/an) + 5 Mt CO<sub>2</sub>/an dans les produits bois, soit environ 15% des émissions annuelles totales de GES (en équivalents CO<sub>2</sub>).
- ✧ En outre, la substitution de produits et énergies fossiles par des bioproduits a permis une économie d'émission d'environ 70 Mt CO<sub>2</sub>/an.
- ✧ La **stimulation de la sylviculture et de la récolte**, avec valorisation complémentaire du bois d'œuvre à l'aval, ainsi que du bois d'industrie et du bois énergie, apparaît donc comme **un levier « climatique » puissant**.
- ✧ **Le débat stockage vs. substitution n'est pas clos.**



Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique

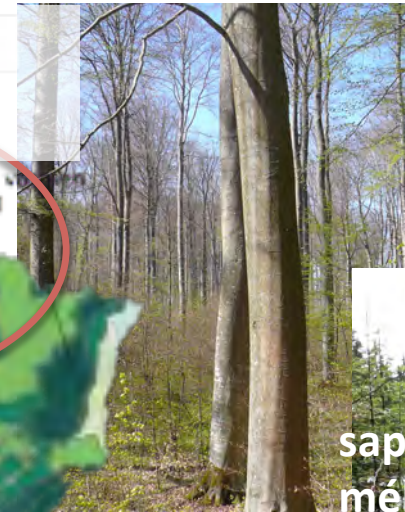
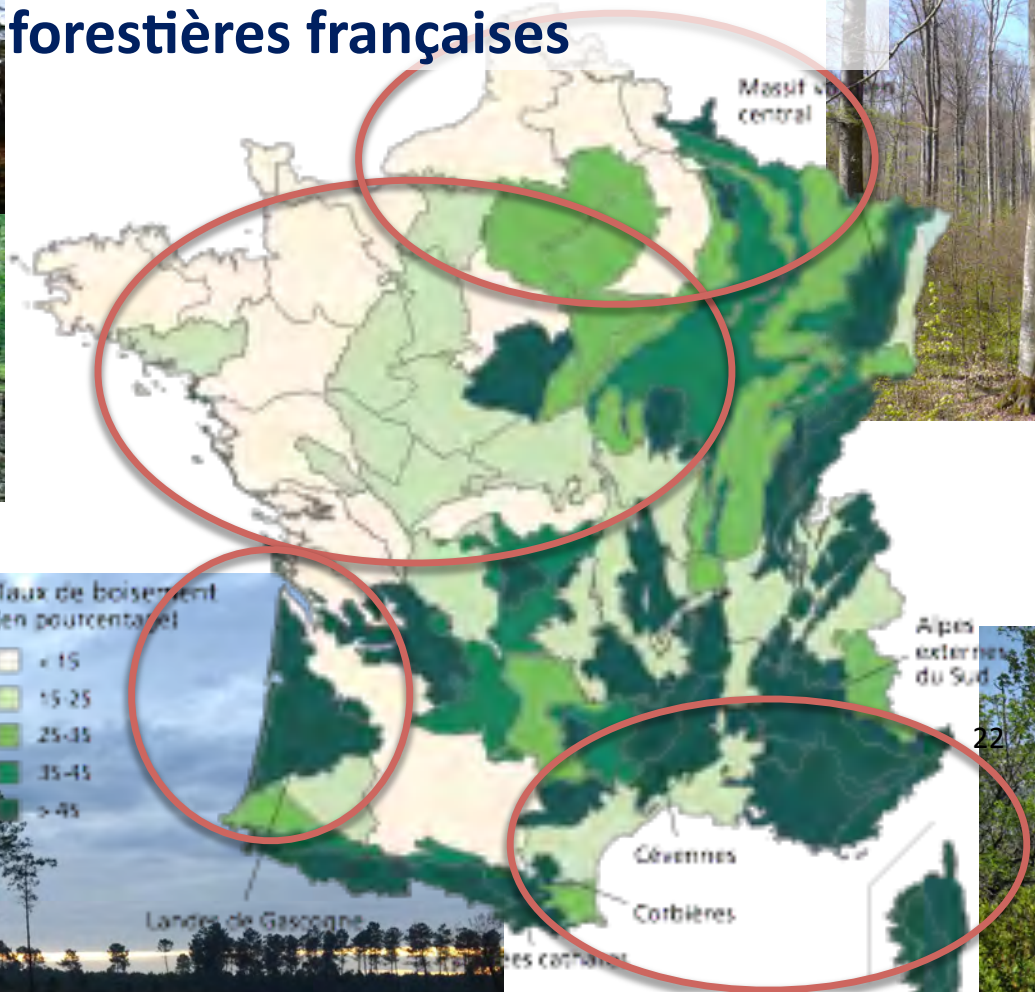
Etabli sous la coordination de

Marie Laurence Madignier, Guillaume Benoit et Claude Roy

# Diversité des ressources forestières françaises



chênes, pin sylvestre

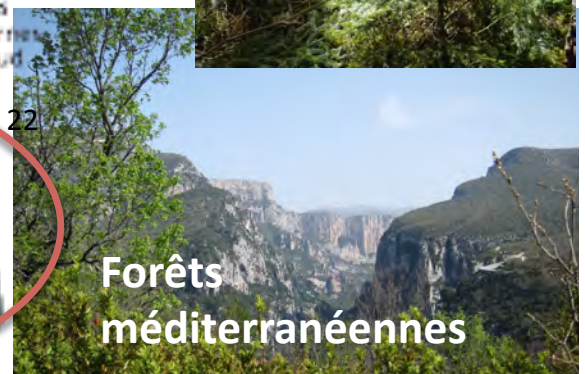


hêtre



sapin, épicéa, mélèze (montagne)

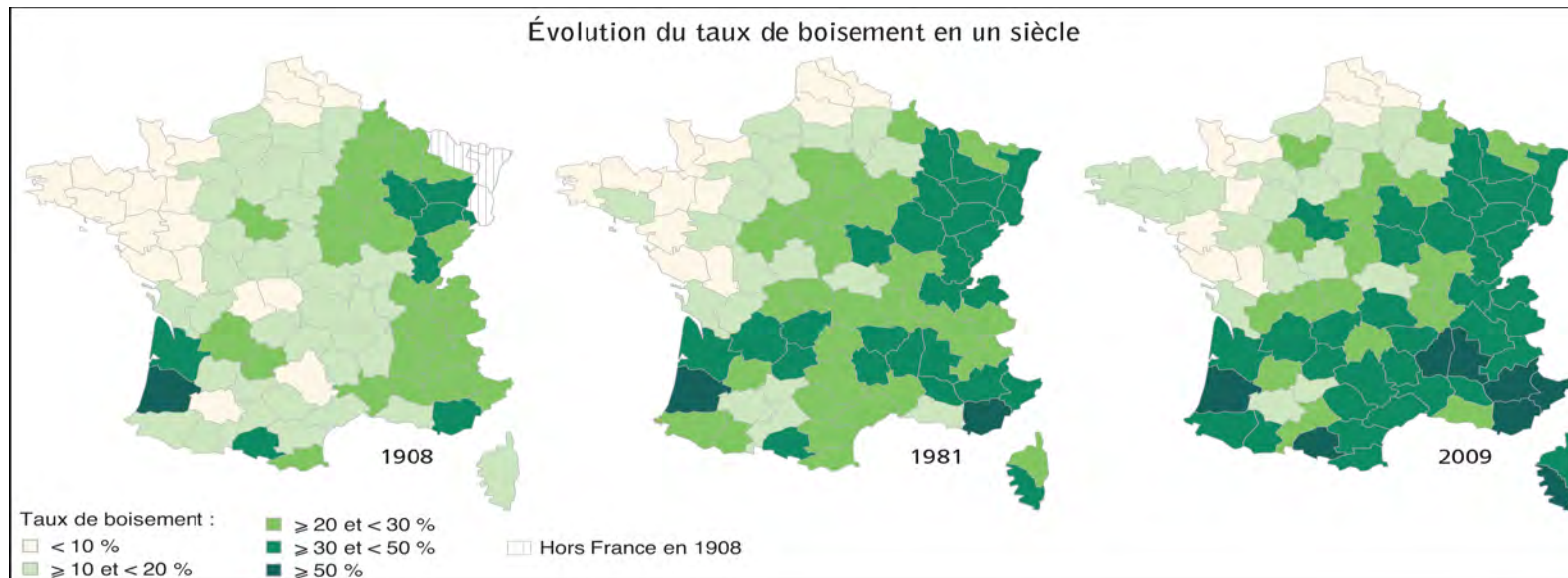
pin maritime



Forêts méditerranéennes



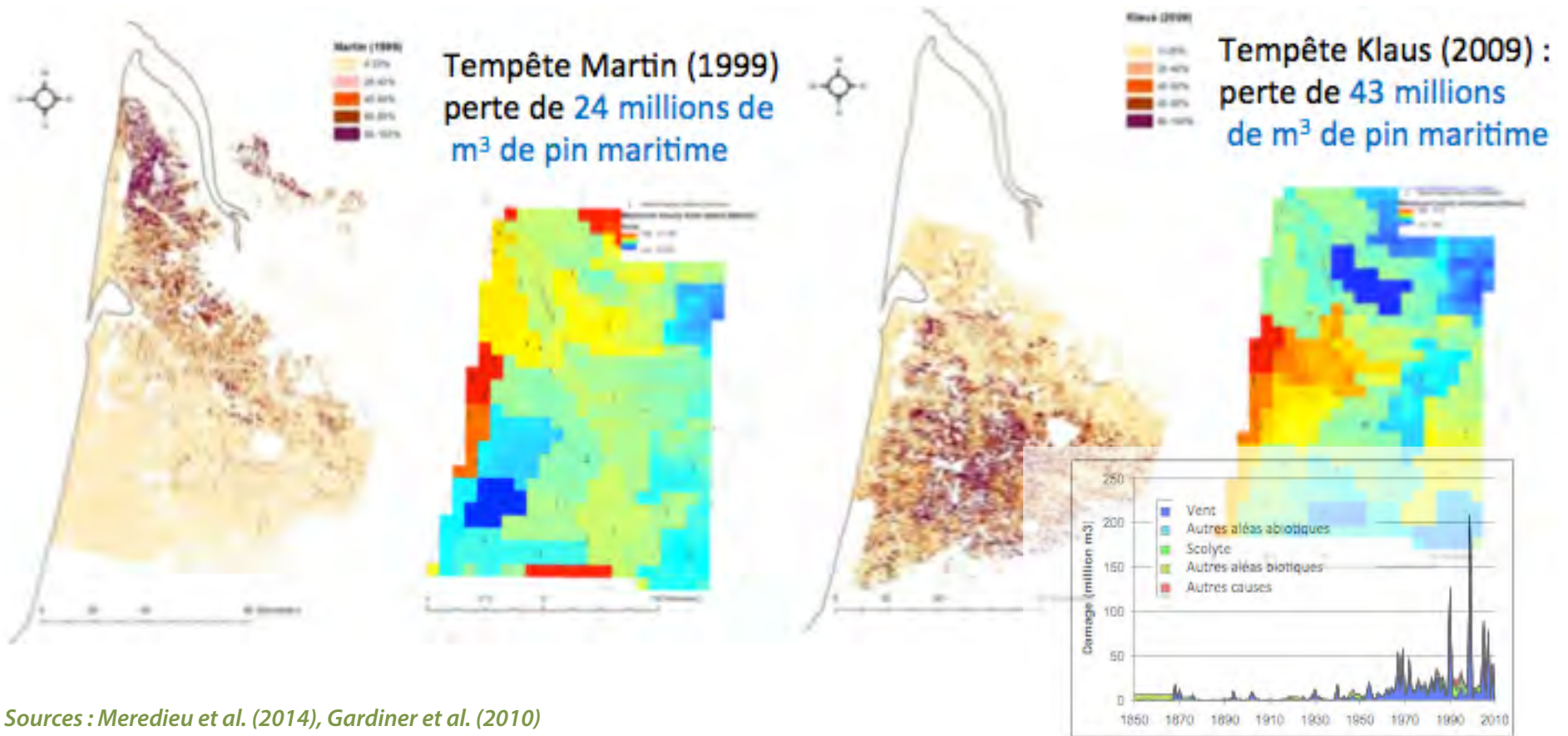
- des forêts en expansion depuis 1830 (9,5 à 16 M ha)
- volume sur pied en augmentation +810 Mm<sup>3</sup> (1981-2011)



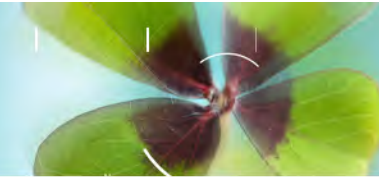
Sources: IGN - Colin, A., Wurpillot, S., Derrière, N., Hervé, J.-C., 2013. L'accroissement de la ressource forestière française: 810 millions de m<sup>3</sup> supplémentaires en 30 ans. Forêt-entreprise 212, 20-24.



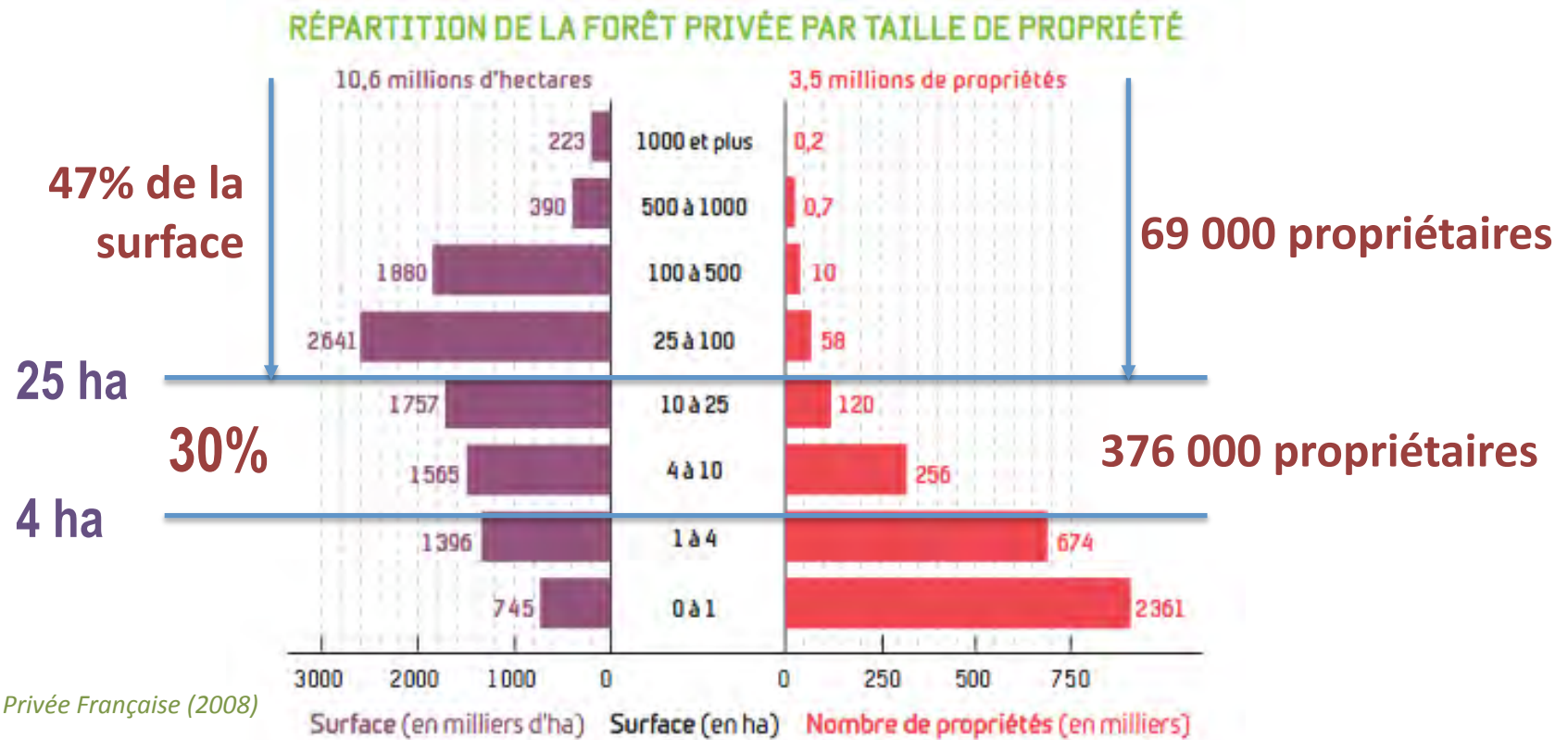
- **Vulnérabilité aux évènements climatiques extrêmes**



Sources : Meredieu et al. (2014), Gardiner et al. (2010)



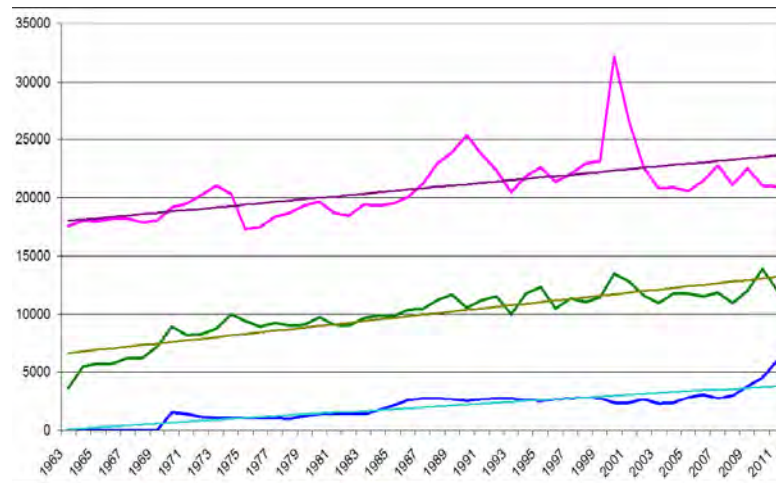
## Fragmentation de la propriété privée – facteur d’incertitudes



Source : Forêt Privée Française (2008)

## Nouveaux marchés de la bio-économie ?

Evolution marchés du bois (BO, BI, BE) en milliers de m<sup>3</sup>



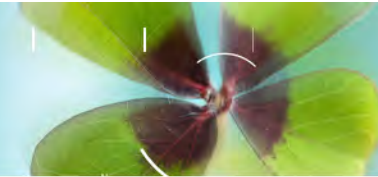
Source: Agreste-Enquête de branche (Exploitations forestières)



**Bioraffinerie Bois  
Tembec Tartas**



**Réseau chaleur Planoise  
13 000 t/year (Besançon)**

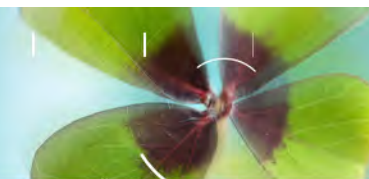


## Points de conclusions...

- vulnérabilité des ressources forestières aux changements climatiques
- part croissante des forêts de plantation dans la production mondiale de bois d'industrie
- expansion des demandes sociétales en services forestiers et des marchés des produits bois
- intensification de la production forestière pour répondre aux demandes
- expansion des forêts en Europe et sous-valorisation du bois et de la biomasse
- potentiel de reconversion des industries traditionnelles du bois dans le cadre de la bioéconomie
- contribution des systèmes forêt-bois à la lutte contre le changement climatique: un potentiel restant à évaluer
- Besoin d'investissements, de renforcement de la RDI, et de coopération des acteurs tout au long de la chaîne de valeur

Colloque  
**Bioéconomie**  
2020/2050

9/10 juin 2015  
Paris



Enjeux et thèmes de recherches PNFB



# EFFECTIVE CLIMATE CHANGE ADAPTATION

---

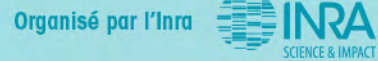
## A MORE VIBRANT WORLD

---

**ipcc**  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Merci pour votre attention



<p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p>
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE DE L'INDUSTRIE ET DU NUMÉRIQUE
MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE