Colloque AFORCE - 13 novembre 2015, Paris



Comprendre, simuler et gérer l'impact climatique des forêts







Denis Loustau, Simon Martel, Olivier Picard, Delphine Picard, Alexandre Bosc,

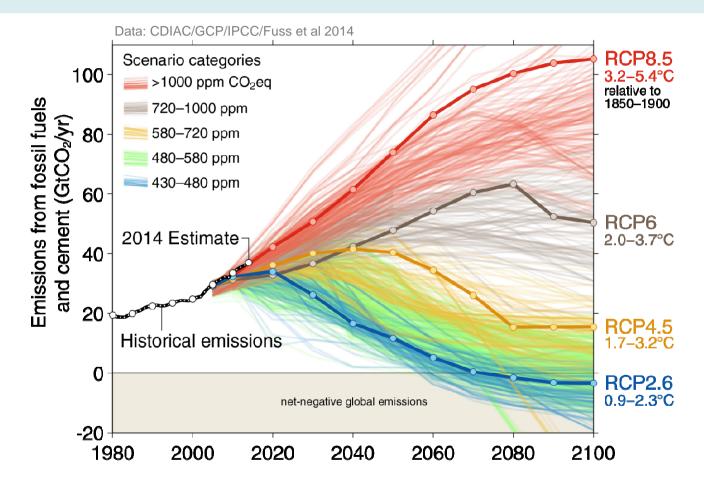
Christophe Moisy, Virginie Moreaux, Sébastien Lafont, Mathieu Fortin

E-mail: denis.loustau@bordeaux.inra.fr



Emissions de C fossile observées et scénarios futurs

- Les émissions suivent une trajectoire à + 3.2 + 5.4°C "
- Une action soutenue de réduction et d'atténuation est requise pour rester sous +2°C

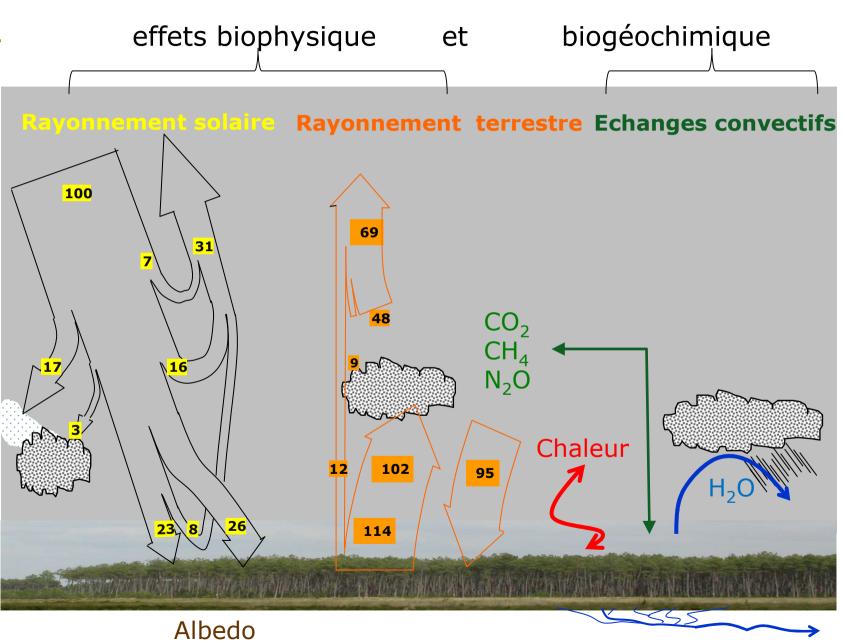


1000 scénarios tirés du 5ème rapport du GIEC

Source: Fuss et al 2014; CDIAC; Global Carbon Budget 2014

L'impact des Forêts sur le climat:





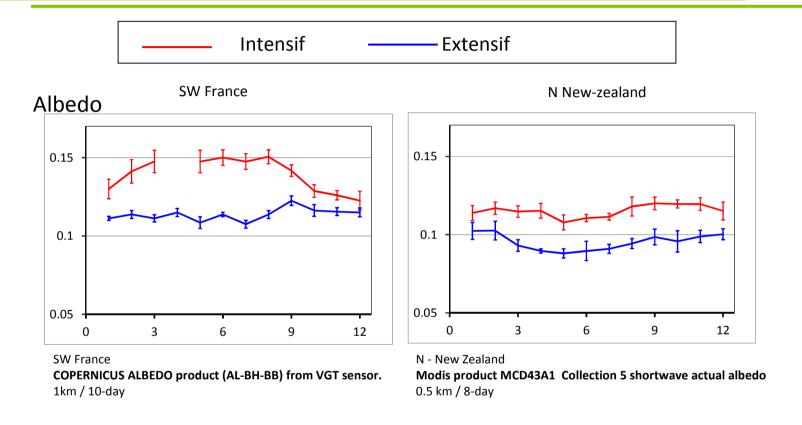
Effet biophysique: comparaison de valeurs d'albédo entre une forêt gérée et une forêt en réserve



Forêts de Pin, la Teste de Buch, France.

Résultats

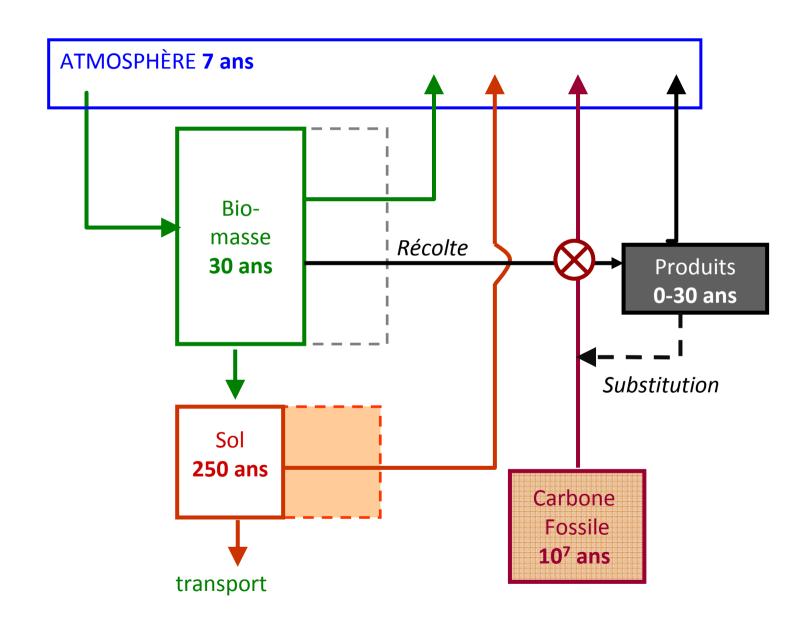




- Les forêt gérées (vs non gérées) absorbent moins d'énergie
- Les forêts gérées (vs non gérées) ont un effet biophysique négatif (froid)

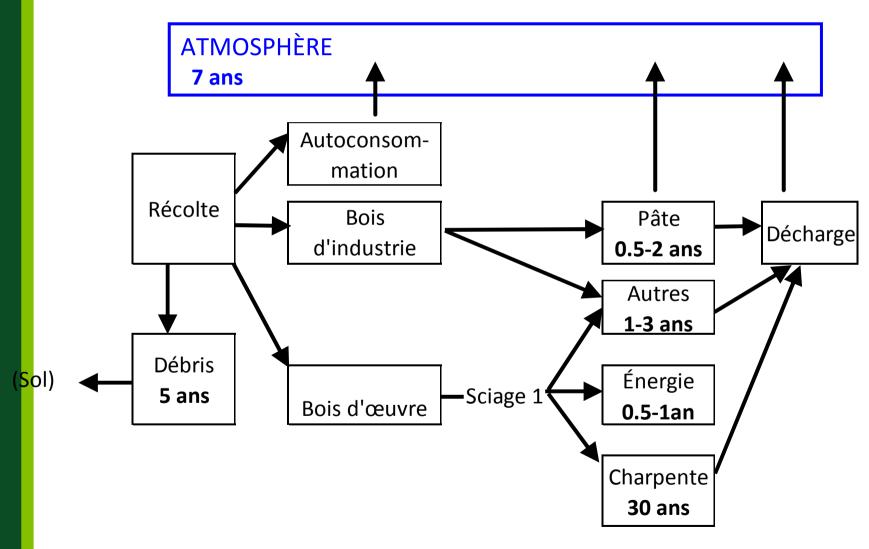
Cycle *in situ* du carbone et temps moyen de résidence (en gras).





Cycle *ex situ* du carbone, cycle de vie des produits récoltés





Projet CNRS transition énergétique « Forever », Ecole de Chimie Nancy, INRA

Biogéochimie



Séquestration et substitution

La séquestration de carbone est un déplacement de la masse totale de carbone (rapide) vers les compartiments à long temps de résidence:

atmosphère < produits < biomasse < sol

La substitution est le remplacement d'une source d'énergie ou d'un matériau par un autre.

 \rightarrow bois **Acier**

Aluminium \rightarrow bois

→ biomasse Charbon

Le projet GO+ CAT





Optimiser l'impact climatique des forêts futures à travers :

- Des expériences de simulation de scénarios climats x sylvicultures
- L'exploitation de dispositifs et essais:
 - Equipex Xyloforest-Xylosylve, infra. ANAEE
 - Réseaux Coop. de données
 - Observatoires (ICOS, ICP, SOERE)
- Une démarche participative Profession x Recherche (CNPF, ONF, Gip-Ecofor, CRPFs,....)

Projets ANR: ORACLE, MACCAC

ADEME - RMT AFORCE: CNRS:

Poste d'Interface

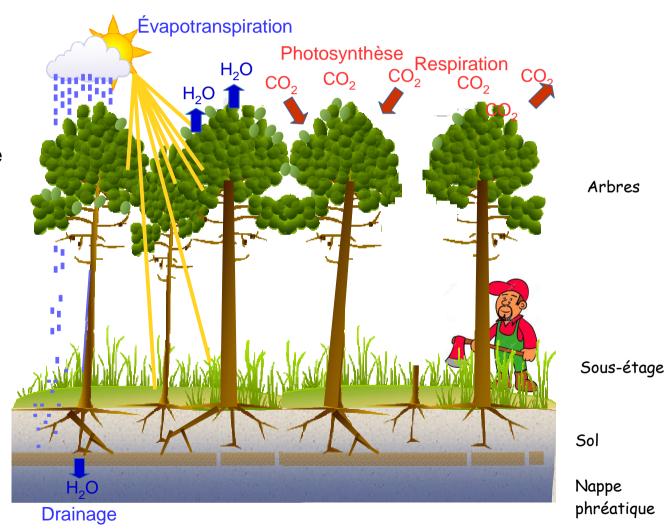
Evafora Forever INRA-CNPF

Le modèle de fonctionnement biophysique & RMT Addition de la biogéochimique (INRA, GO+)



Loustau et al. 2010, Quae Eds.

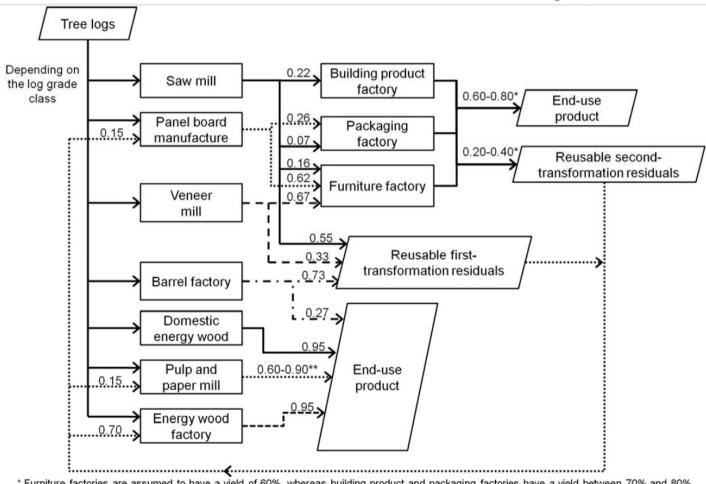
- 1. Bilan radiatif
- 2. Bilan hydrique
- 3. Bilan carbone
- 4. Croissance /sénescence
- 5. Opérations sylvicoles
- 6. Récoltes



Modèle de cycle de vie des produits récoltés (INRA CAT)



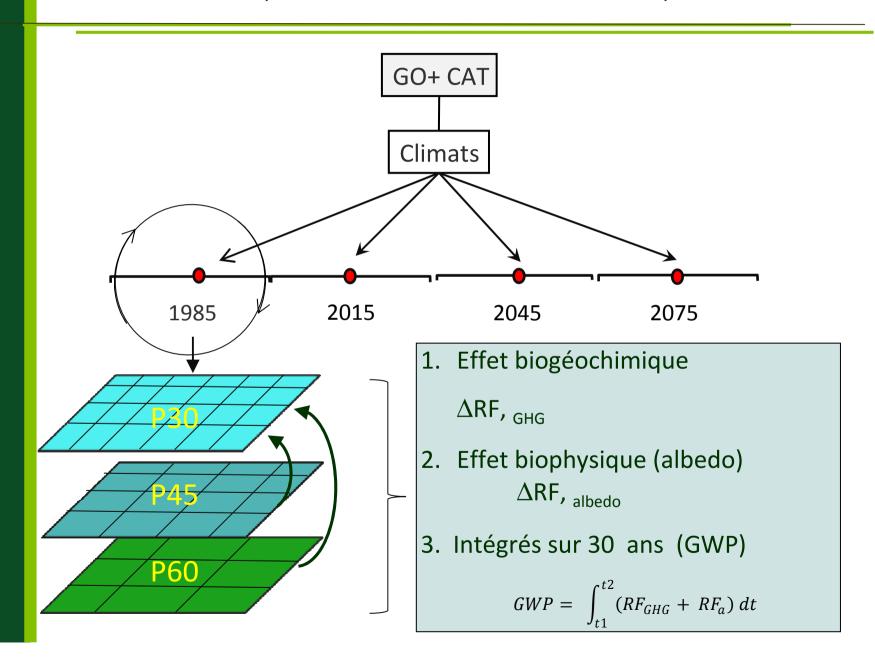
Fortin et Ningre, For. Ecol. Mt., 2012



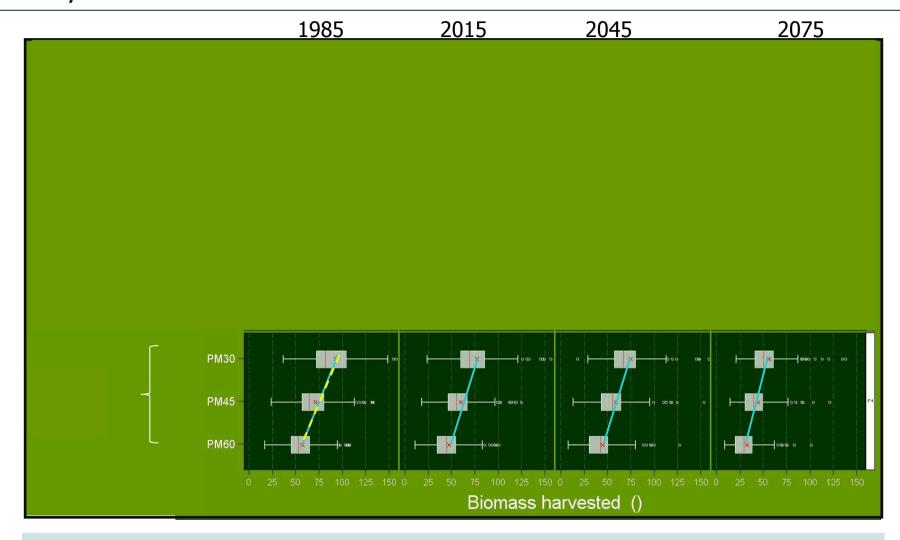
^{*} Furniture factories are assumed to have a yield of 60%, whereas building product and packaging factories have a yield between 70% and 80%

^{**} Mechanical and chemical processes are assumed to yield 90% and 60% of end use paper respectively

Une expérience de simulation : Scénario RCP 8.5, trois niveaux d'intensification, Pin maritime

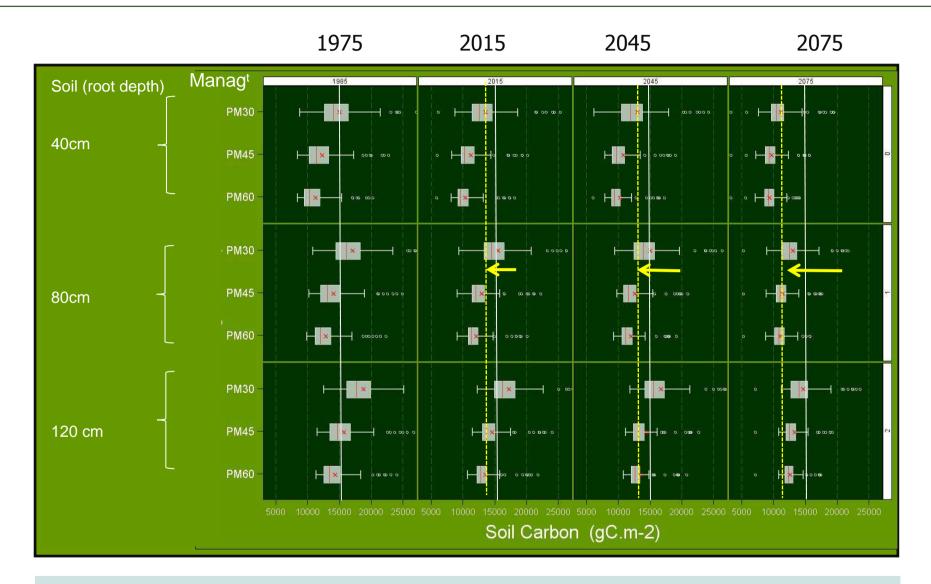


1. Analyse de l'interaction Climat-Gestion: biomasse récoltée annuellement



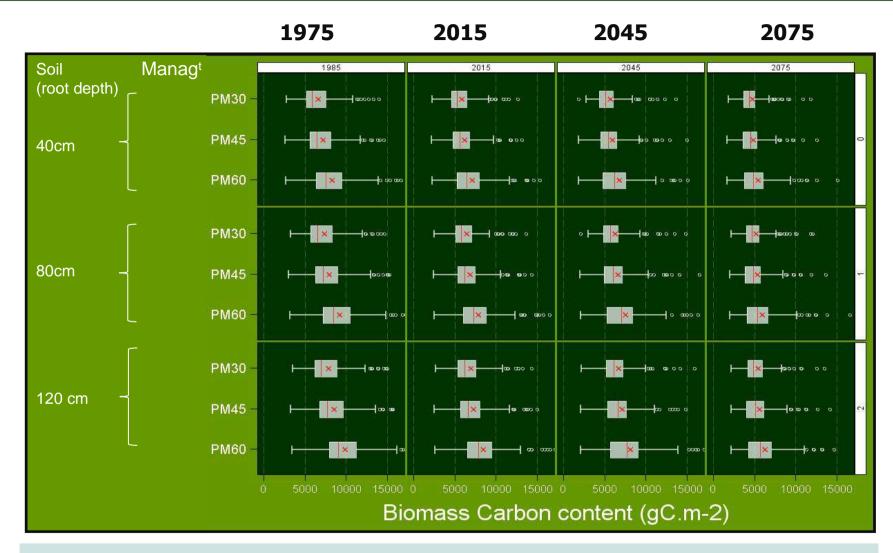
- L'intensification accroît la production d'un facteur 2-3;
- Elle est plus efficace sur les stations et climat favorables;
 - Elle perd son efficacité en 2075 (sécheresse)

1. Analyse de l'interaction Climat- Gestion: carbone du sol



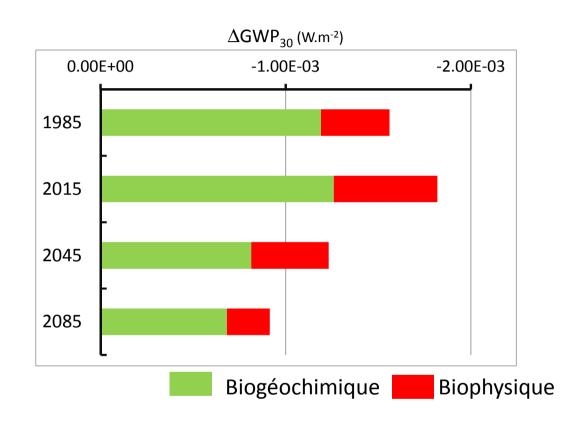
En 2075, les sols ont perdu 30% de leur contenu en carbone.

1. Analyse de l'interaction Climat-Gestion: carbone de la biomasse



Le stock moyen sur pied est réduit de 30% par l'intensification Cet effet s'atténue dans le futur proche et le futur lointain.

Potentiel de réchauffement global d'une conversion extensif (60ans) → courte rotation (30ans)



Ici, l'intensification a un effet global négatif (froid) sous réserve d'une substitution sans fuite.

Cet effet s'amenuise sous le scénario analysé (RCP 8.5)



A l'échelle de la parcelle :

- > Trouver un compromis entre séquestration du carbone en forêt et substitution (particulièrement « matériau »)
 - → sylviculture de bois d'œuvre!

Exemple : conversion de taillis en futaie







- ➤ Remettre en gestion certains peuplements...avec parfois un « temps de retour » avant que le bilan carbone ne (re)devienne positif.
- Préserver le carbone des sols : éviter le tassement, le labour ; et dans certains cas les coupes rases.





- > Remettre en gestion certains peuplements...avec parfois un « temps de retour » avant que le bilan carbone ne (re)devienne positif.
- > Préserver le carbone des sols : éviter le tassement, le labour ; et dans certains cas les coupes rases.
- > Évaluation des risques et choix d'une essence adaptée aux changements climatiques : pas d'atténuation sans adaptation !
- > A concilier avec les nombreux autres enjeux...
- ...mais des synergies existent.

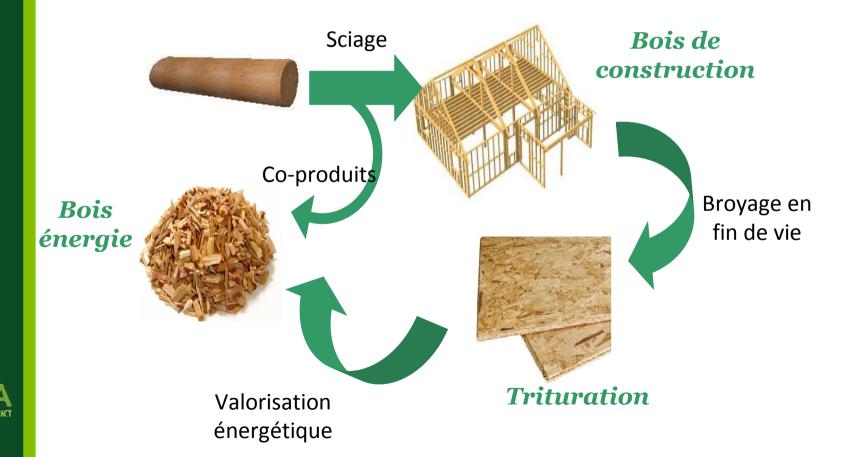






A l'échelle du territoire :

> Optimiser la hiérarchisation des usages et l'utilisation en cascade du bois







- Répartition des objectifs suivant le niveau de risque :
 Substitution pour les peuplements/stations à risques;
 Séquestration in situ pour les peuplements/stations où les risques sont plus faibles.
- > Économie du bois en circuit court pour minimiser l'impact carbone du transport.

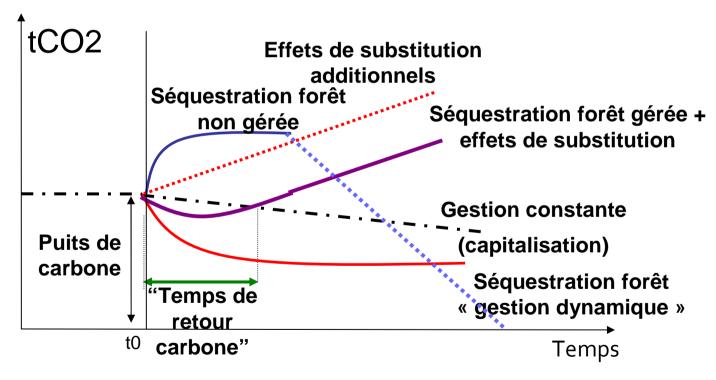








> Augmenter les prélèvements pour mieux substituer, en passant par un temps de retour

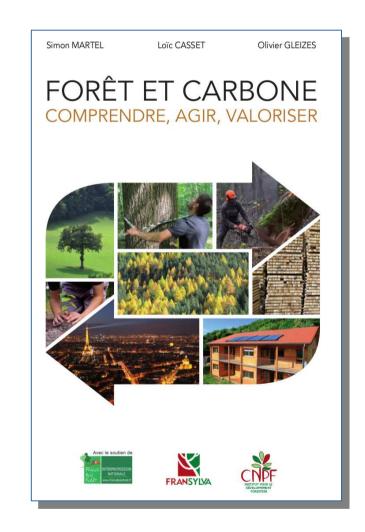








Et pour finir, un peu de lecture





Merci pour votre attention

