



Substitution du bois à d'autres matériaux et sources d'énergie



Jérôme MOUSSET

Académie d'agriculture de France 29/01/2020



Plan de la présentation

1. Contexte filières bois

2. Bilan carbone et substitution





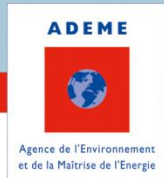
Le bois (France) est une **ressource renouvelable***, dont l'utilisation contribue à :

- ➔ l'indépendance énergétique / épuisement de ressources fossiles et minières
- ➔ Le maintien d'une activité économique et d'emplois locaux

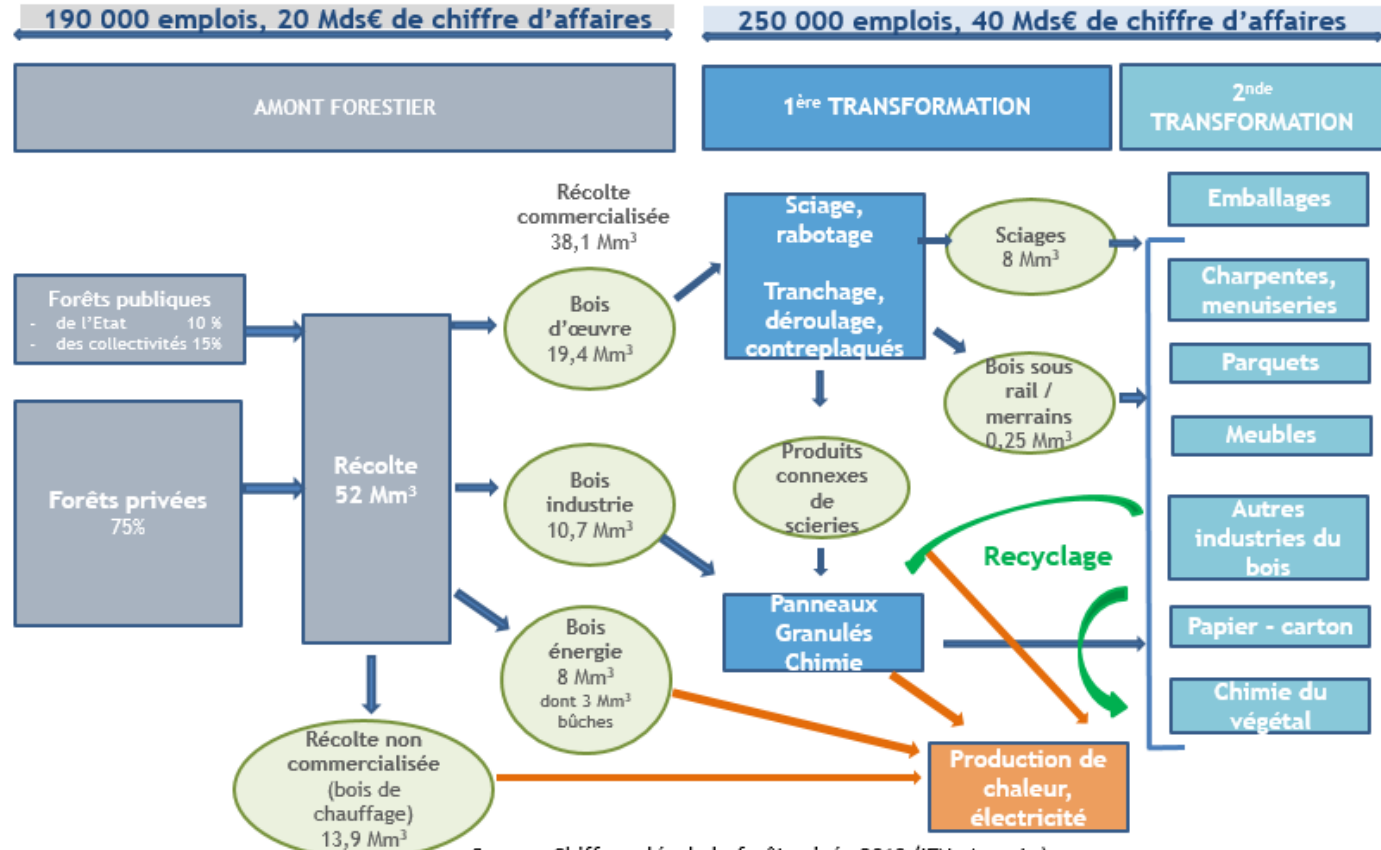
**Ressource renouvelable = Sous condition de préservation des écosystèmes*



La contribution à l'**atténuation du changement climatique** dépend de **4 mécanismes interconnectés** (approche globale)



Les multiples usages du bois



Source: Chiffres clés de la forêt privée 2018 (IFN, Agreste)

Une ressource forestière potentiellement importante...

- Grande surface forestière (30% du territoire, 17Mha)
- Un niveau de prélèvement faible (de l'ordre 55% de l'accroissement naturel)

... qui nécessitera une forte dynamisation des pratiques de gestion

- Généralisation des pratiques de « gestion dynamique » indispensable pour atteindre les objectifs du PNFB

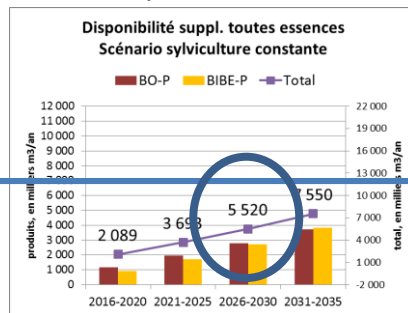
Scénario tendanciel

+ 5,5 Mm³ en 2026

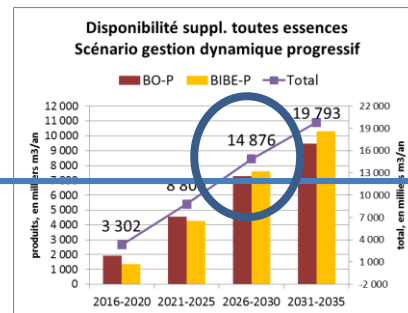
Scénario dynamique

+ 14,9 Mm³ en 2026

Scénario sylviculture constante



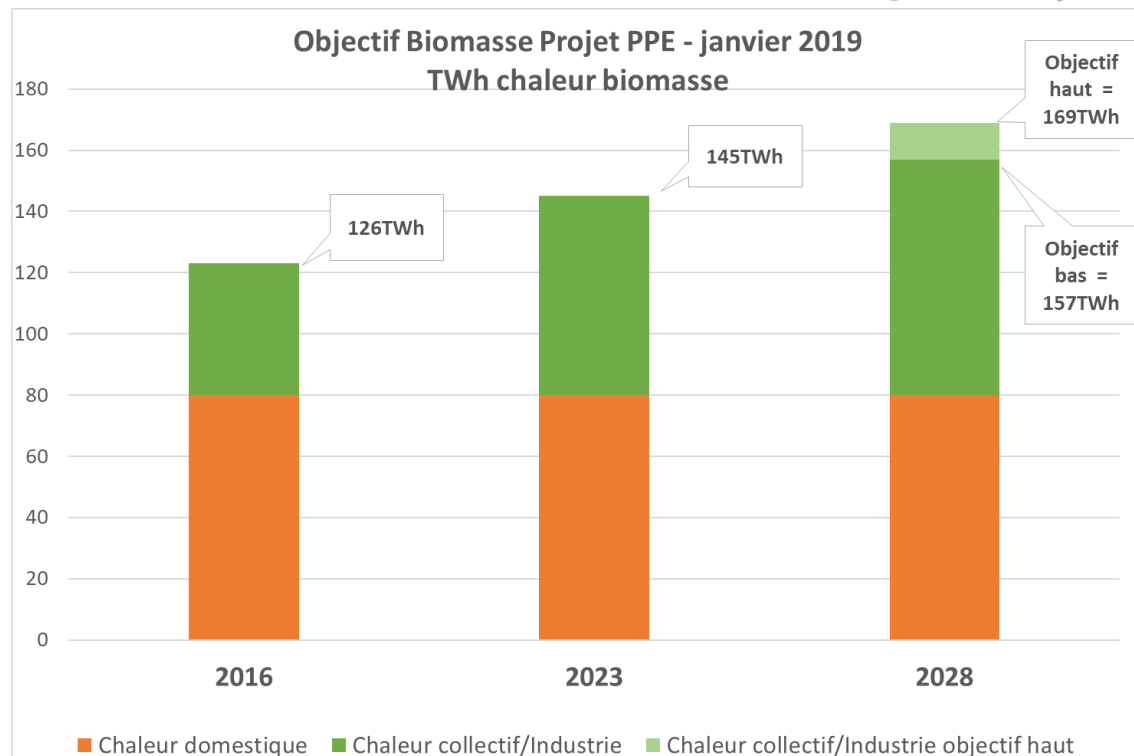
Scénario gestion dyn. progressif



+12Mm³/an
(Objectif PNFB
2026)

Enjeux énergétiques

Chaleur = moitié de la consommation d'énergie française

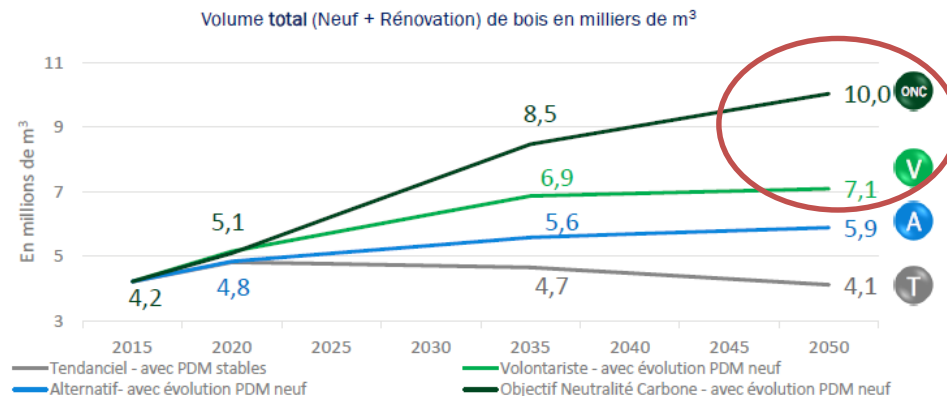


- **Bois énergie =**
 - ✓ **40% des ENR&R** produites en France
 - ✓ **1^{ère} EnR&R** au niveau de la production de **chaleur**
- **Secteur collectif/industrie :** très fort développement attendu pour atteindre les objectifs de la PPE
- **Bois domestique :** enjeu de maintien d'une production constante

Utilisation du bois dans le secteur du bâtiment

Etude prospective bois construction

- 4 scénarios prospectifs sur l'utilisation du bois dans le secteur du bâtiment (*construction, rénovation, aménagements intérieurs*)



Les **deux scénarios volontaristes**, en phase avec les objectifs politiques, prévoient une **forte hausse de la consommation de bois** dans le bâtiment à horizon 2050 (environ x 2)

2. Enjeux carbone et substitution



Projets R&D

BiCAFF

Bilan Carbone des Forêts (LSCE-IPSL, CNRS, VU, INRA, IRSTEA)

GESFOR

Optimisation pratiques sylvicoles (FCBA, LERFoB, CNPF)

Etude INRA/IGN
leviers forestiers
d'atténuation ; 2017

EVAFORA

Atténuation et Adaptation (CNPF, Inra, PN haut-Languedoc)

SATAN

Atténuation et Adaptation (Irstea, ONF, LERFoB, LRGP)

PROTEST

Prospective Territoriale (Inrae, PNR Bauges, ONF FCBA)

Sans financement ADEME

MOPROF CC

Modélisation Forêts dans le contexte du Changement Climatique (CNRS, IGN)

I-Maestro

Gestion forestière et résilience aux changements climatiques et aux perturbations (INRAE, PIK, EFI, UL, UAK)

Echelle nationale

Echelle territoriale

Amélioration et diffusion des connaissances

2015

2020

Etudes /Outils

Outil ALDO, (séquestration/Plan climat), 2017

Enjeux forestiers et plan climat, FNCOFOR, 2019

Méthodes Forêt
Label bas carbone
(CNPF, I4CE)

Prospective bois construction; 2019

Etude ACV bois énergie

Publication /séminaire



Avis de l'ADEME 2015

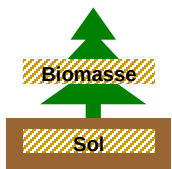
Séminaire R&D ADEME Forêt/carbone; 2017



Lettre Recherche Ademe et Vous septembre 2019

Brochure ADEME « Forêt, bois et carbone »

**Variation de stock C
en forêt**



**Variation de stock C
produits bois**



**Emissions fossiles
évitées par le bois
matériau**



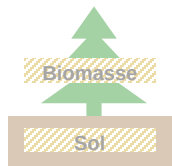
**Emissions fossiles
évitées par le bois
énergie**



Des leviers interconnectés !

Hypothèse « neutralité carbone »

Variation de stock C en forêt



Variation de stock C produits bois



Emissions fossiles évitées par le bois matériau



Emissions fossiles évitées par le bois énergie



Fact de subst matériau courant :

Source : Label Bas Carbone

- 1,52 tCO₂ évitées par m³ bois rond d'œuvre
- 0,77 tCO₂ évitées par m³ bois rond BI (panneaux)

Source : Etude prospective bois construction 2019 (FDES)

- 0,79 - 2,88 tCO₂ évitées par tonne de bois produit finis*

* attention aux unités (pour comparer il faut prendre en compte les pertes de transformation)

Fact de subst bois énergie courant :

- 0,3 - 0,5 tCO₂ évitées par m³ BE

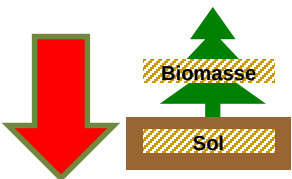
Facteurs d'émission :

- BE collectif : 25 kg CO₂/MWh
- Gaz : 227 Kg CO₂/MWh

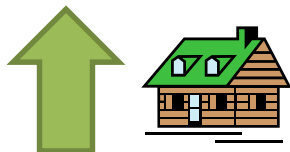
Importance de l'articulation des usages !

Avec augmentation des usages du bois !

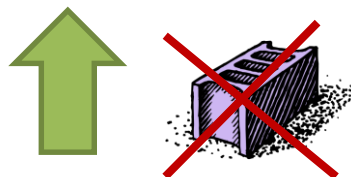
Variation de stock C
en forêt



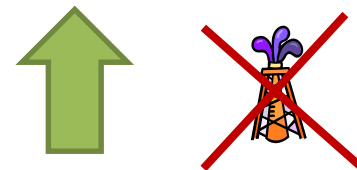
Variation de stock C
produits bois



Emissions fossiles
évitées par le bois
matériau



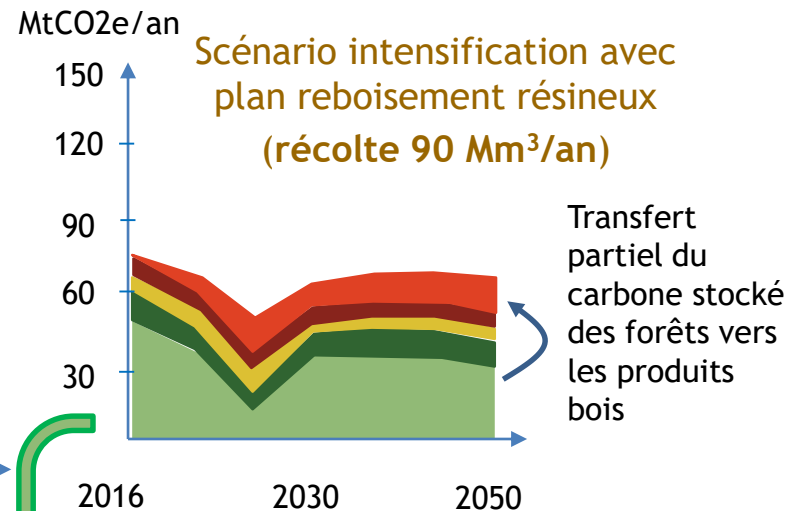
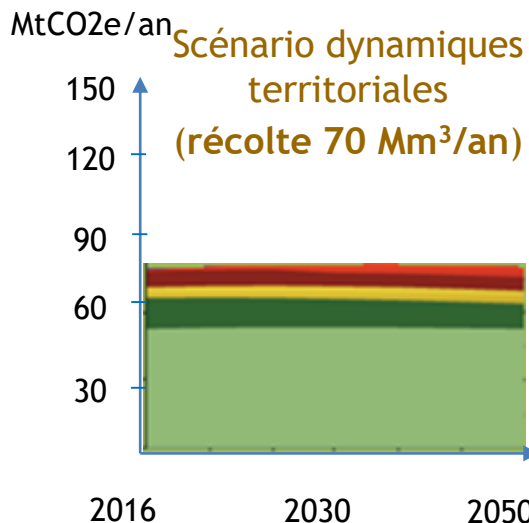
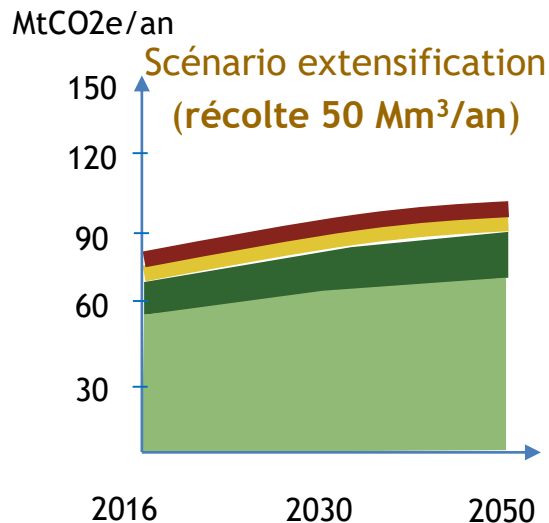
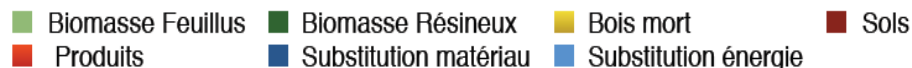
Emissions fossiles
évitées par le bois
énergie



Enseignements des études :

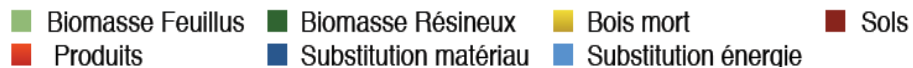
- L'augmentation des usages/prélèvements **réduit les puits** (par rapport scénario de référence contrefactuel)
- Nécessité d'un **bilan global carbone** (effets substitution + puits)

Puits de carbone (forêt, sols, matériaux)

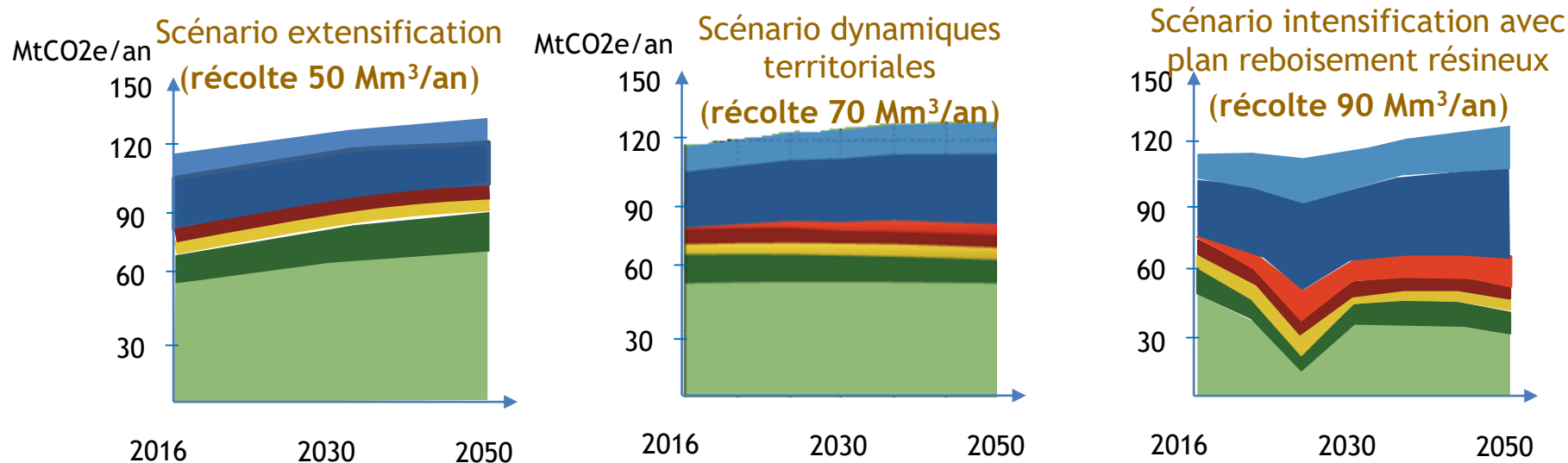


Source : étude INRA-IGN 2017

Dans ce scénario, le puits de carbone de la forêt se réduit



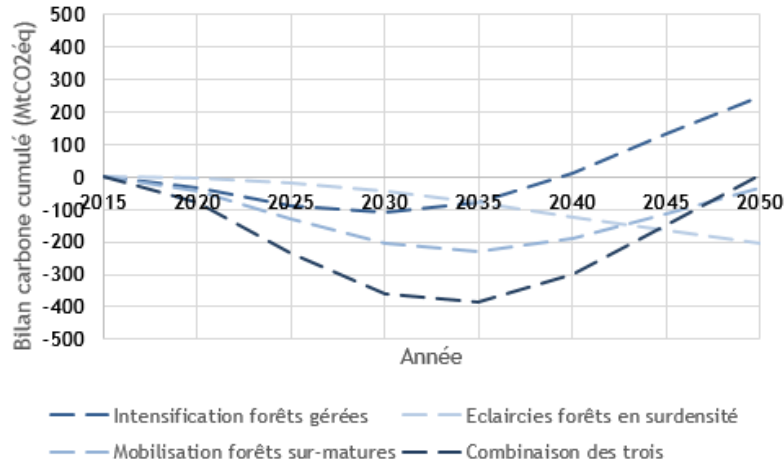
Puits de carbone + effets substitution



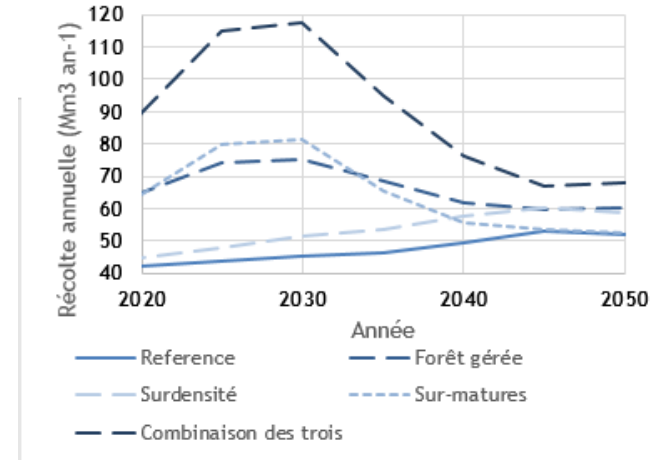
- l'Effet substitution compense la diminution du puits de carbone
- Bilans GES globalement équivalents à 2050, mais le poids de chaque composant est différent...



Différence de bilan carbone cumulé
(intégrant séquestration et substitution) par
rapport au scénario BAU



Niveaux de prélèvement



- Différences entre les études : niveau de prélèvement, les modèles, facteur de substitution...
- Confirmation du lien entre niveau de prélèvement et puits C in situ
- Temporalité du bilan C (déficit, puis positif)



Quelles suites ?

- Affiner les analyses (cas types) pour élaborer des recommandations de pratiques sylvicoles / développement des usages
- Exemple : ACV bois énergie collectif / industrie
 - ➔ Ensemble des impacts environnementaux - mise à jour de l'ACV 2005
 - ➔ Focus concernant l'impact de la récolte accrue de bois sur la séquestration carbone afin de proposer des recommandations (Volet exploratoire)
 - ➔ Echanges en cours / Publication prévue été 2020

Conclusions





● Le bois est une ressource renouvelable... (économie circulaire)

- ➔ Rôle stratégique dans l'objectif de « neutralité carbone »
- ➔ l'indépendance énergétique / épuisement de ressources fossiles et minières

● Nécessité d'une approche globale du bilan carbone

- ➔ La variable « séquestration de carbone en forêt » est de premier ordre dans le bilan GES (impact du CC sur la forêt?)
- ➔ Analyser une stratégie par rapport à un scénario de référence contrefactuel
- ➔ Tenir compte de la dimension temporelle de la forêt

● Encore des limites méthodologiques et besoin de R&D

- ➔ Impact du CC selon scénarios de gestion, (Adaptation)
- ➔ L'horizon temporel... au-delà de 2050 ?
- ➔ Les mécanismes socio-économiques liés à la substitution

● Adopter un raisonnement plus local et global

- ➔ Le carbone n'est pas le seul enjeu à prendre en compte (énergie/ biodiversité / Economie / attentes sociales)