



Atelier de restitution des études de disponibilités en bois énergie et bois matériau à l'horizon 2020



Antoine Colin
Cyrille Barnérias



Christian Ginisty
Patrick Vallet
Hélène Chevalier



INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Alain Thivolle-Cazat



Christian Couturier
Frédéric Coulon

15 juin 2011

Sommaire

1) Contexte, champ des études

2) Disponibilités brutes

- Méthode et données utilisées
- Disponibilité forestières brutes en bois matériau et bois énergie
- Disponibilités brutes des peupleraies, haies et autres ligneuses

3) Disponibilités supplémentaires

- Contraintes technico-économiques et environnementales
- Déduction des récoltes
- Précautions d'usage et perspectives

Sommaire

1) Contexte, champ des études

2) Disponibilités brutes

- Méthode et données utilisées
- Disponibilité forestières brutes en bois matériau et bois énergie
- Disponibilités brutes des peupleraies, haies et autres ligneuses

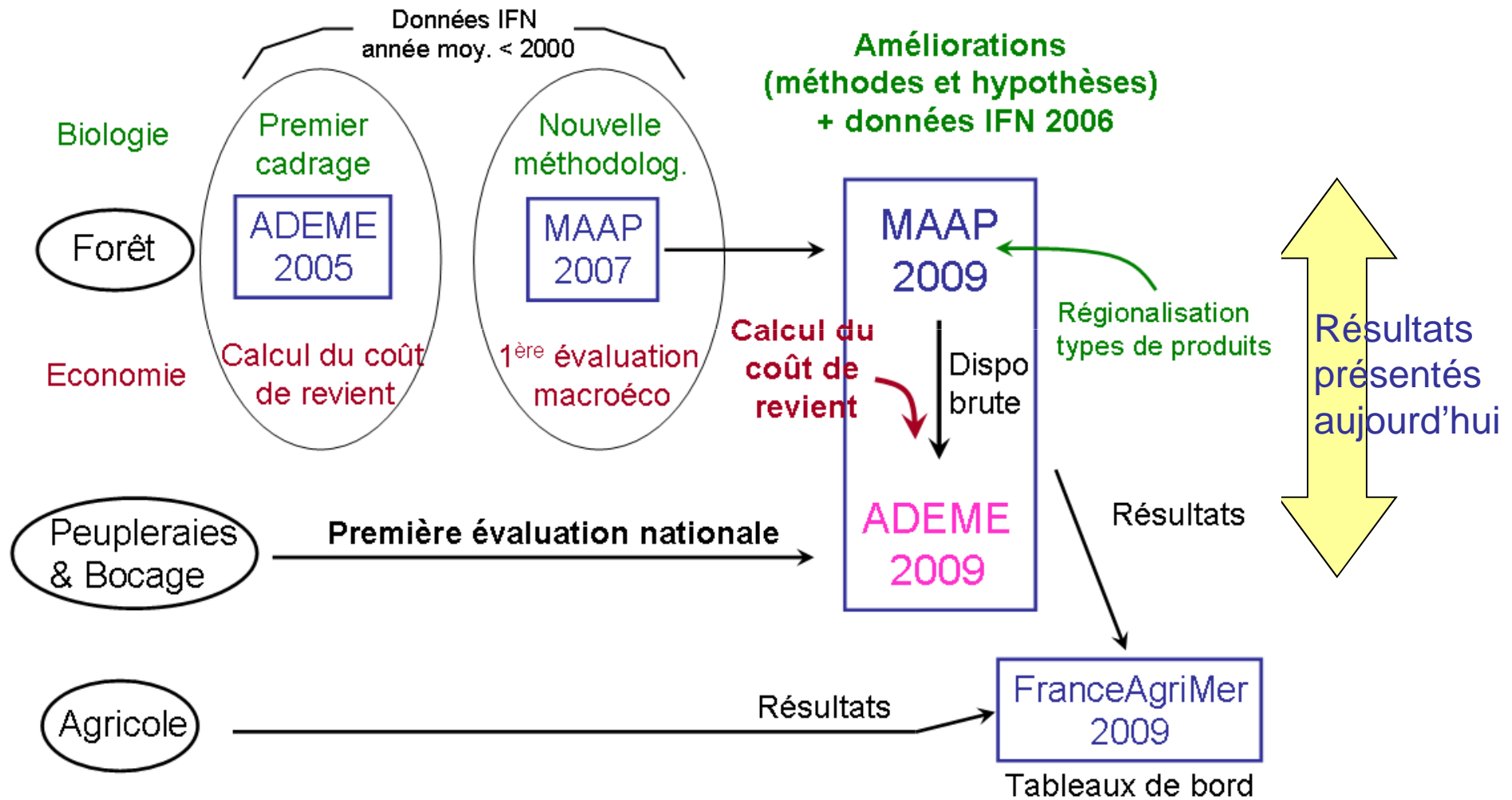
3) Disponibilités supplémentaires

- Contraintes technico-économiques et environnementales
- Déduction des récoltes
- Précautions d'usage et perspectives

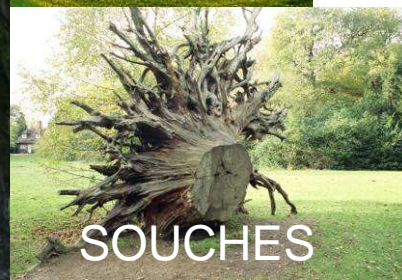
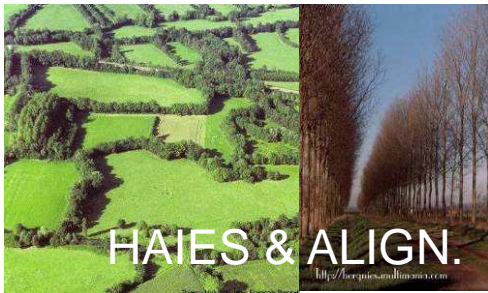
Deux études conjointes sur la biomasse

A l'échelle nationale

temps →



Exhaustivité des ressources ligneuses analysées



Disponibilités brutes

Résultats sur le site Internet

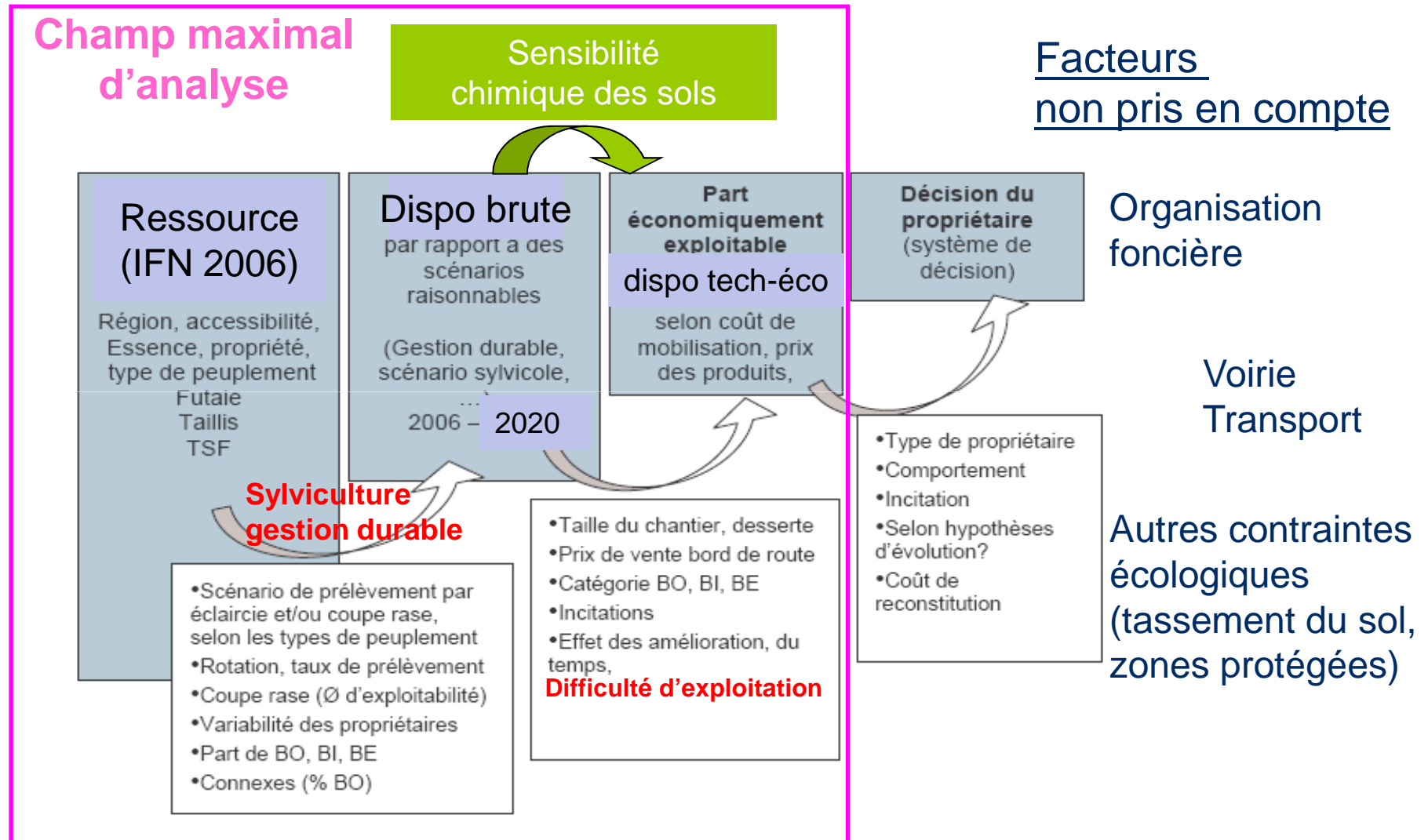
Analyse technico économique

Disponibilités supplémentaires mobilisables

Analyse exploratoire :

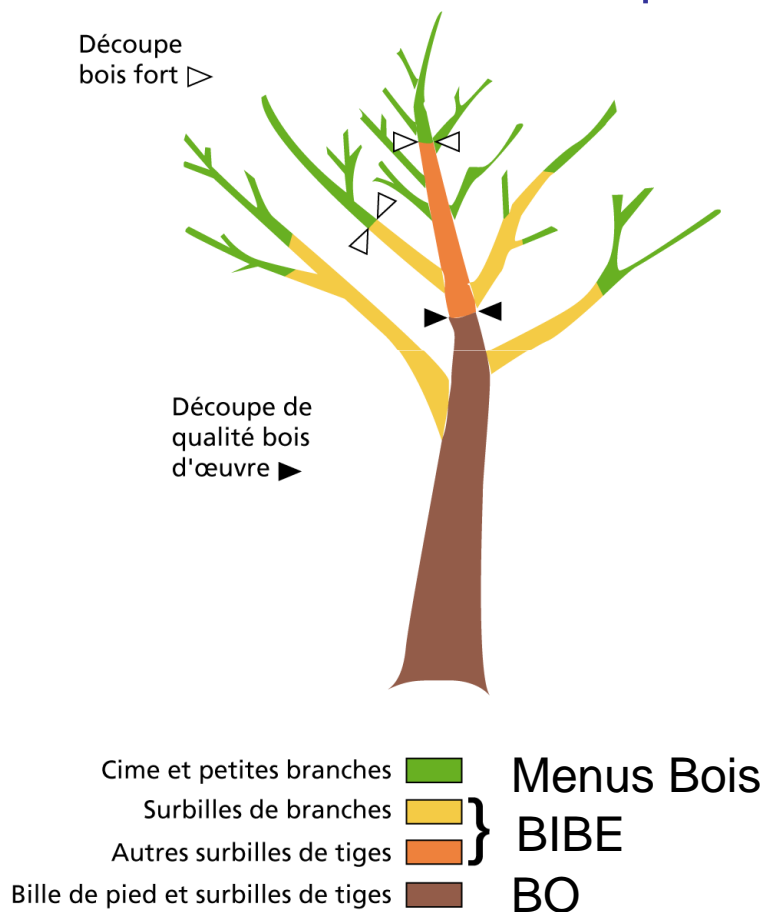
- volumes disponibles bruts
- faisabilité technique
- intérêts / limites

Vers l'évaluation des volumes effectivement disponibles



Compartimentation de la biomasse en types de produits potentiels

Usages **potentiels** définis selon des critères dimensionnels et qualitatifs

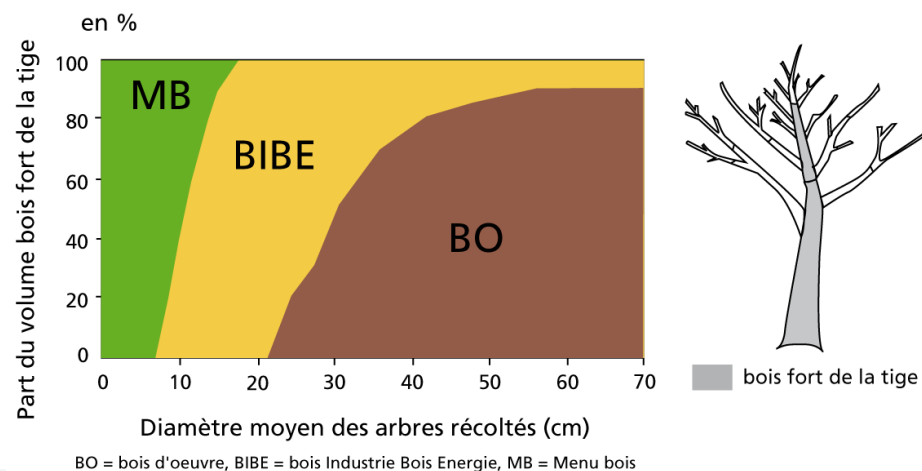


Evaluation du volume tige et houppier :

- à partir des mesures IFN
- équations selon les essences

Part des types de produits dans la tige, discutée avec les acteurs locaux

Part des types de produits en volume (exemple des chênes)



Sommaire

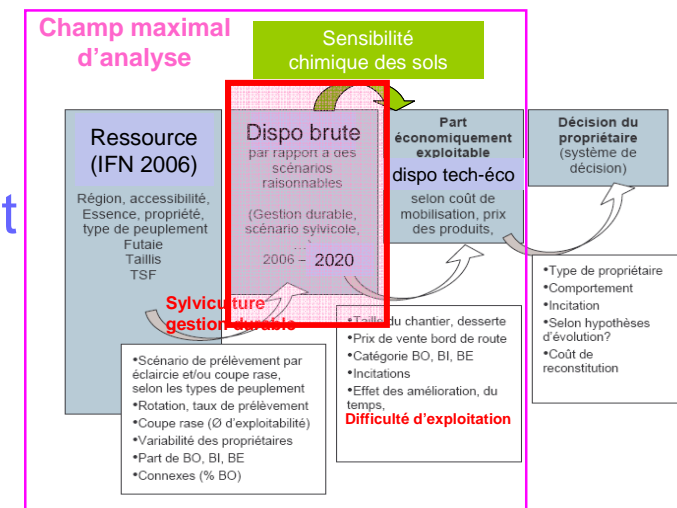
1) Contexte, champ des études

2) Disponibilités brutes

- Méthode et données utilisées
- Disponibilité forestières brutes en bois matériau et bois énergie
- Disponibilités brutes des peupleraies, haies et autres ligneuses

3) Disponibilités supplémentaires

- Contraintes technico-économiques et environnementales
- Déduction des récoltes
- Précautions d'usage et perspectives



Approche de la disponibilité brute en forêt

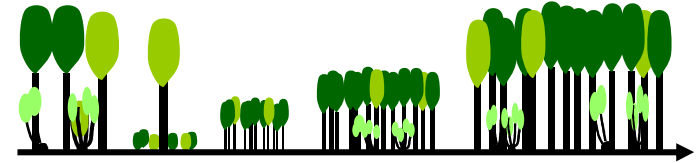
- **Méthode et démarche**

- Définir et appliquer des scénarios sylvicoles à l'ensemble des situations forestières décrites par l'IFN (20 500 points)
- Estimer le bois généré par ces sylvicultures (2006-2020) BO, BIBE, MB
- Equivaut à un diagnostic sylvicole à l'échelle nationale

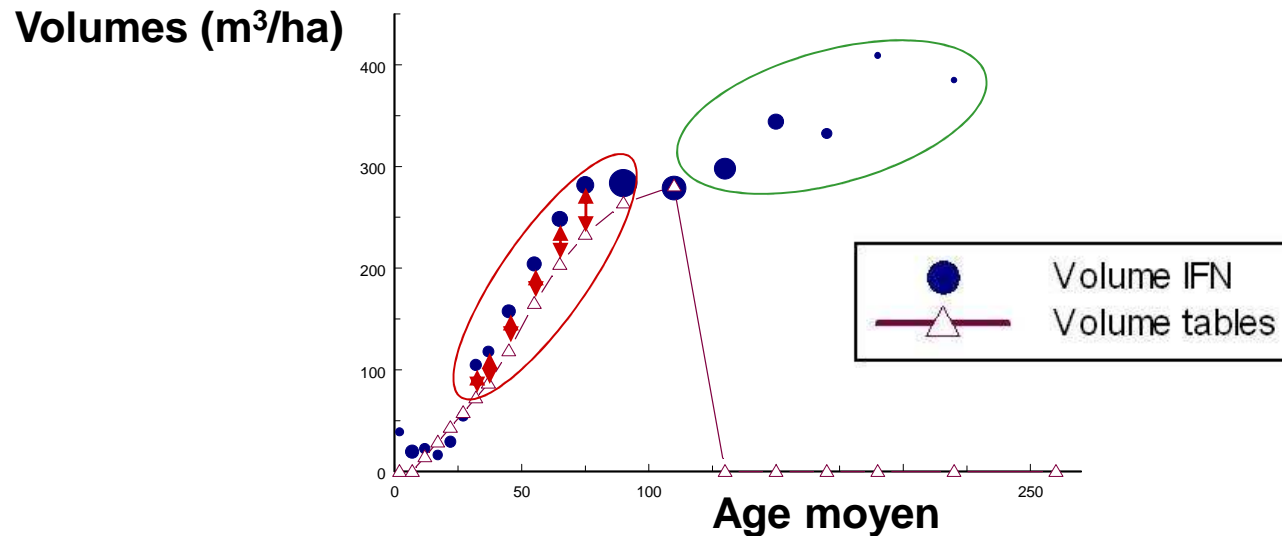
- **Deux types de gisement :**

- **pérenne** : récoltes normales possibles dans des conditions de gestion durable
- **conjoncturel** : récoltes supplémentaires (ou à éviter) selon les écarts aux préconisations sylvicoles (avec, le cas échéant, une récolte du surplus sur une durée de rattrapage donnée)

Méthodologie – Futaie régulière



- **partie pérenne** : récolte du volume engendré par le scénario type, adapté à la fertilité moyenne de l'interrégion (= partie de production)
- **partie conjoncturelle** :
 - Comparaison des volumes des normes et des volumes IFN



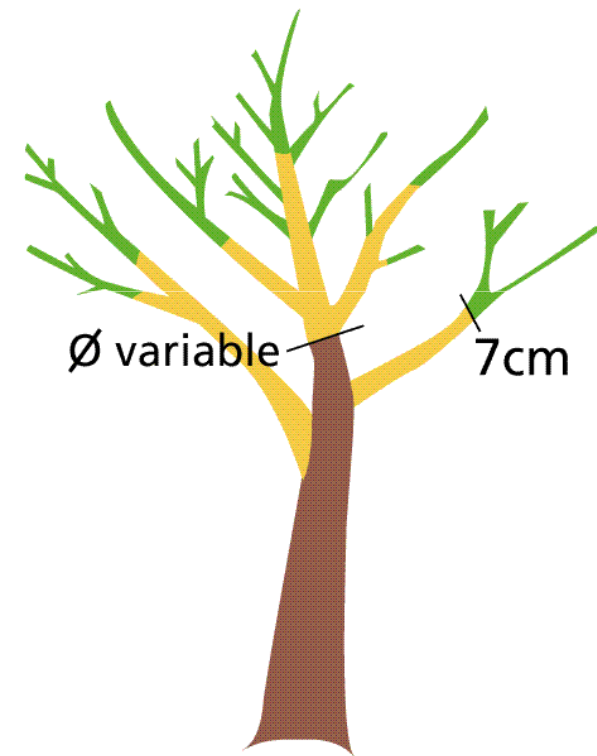
- Éclaircies : prélèvements augmentés de 50%
- Récolte finale avant régénération : **rattrapage sur 30 ans**

Résultats : disponibilité brute forestière

Ressource initiale : stock sur pied après tempête Klaus

Hypothèses sylvicoles de l'étude « biomasse forestière 2007 »

- Disponibilités théoriques en **BO**
 - **39 Mm³/an**
 - Feuillus : 17 Mm³/an
 - Résineux : 22 Mm³/an
- Disponibilités théoriques en **BIBE**
 - **68 Mm³/an ou 15,2 Mtep/an**
 - Feuillus : 51 Mm³/an (11,9 Mtep/an)
 - Résineux : 17 Mm³/an (3,2 Mtep/an)
- Disponibilités théoriques en **MB**
 - **13 Mm³/an ou 3 Mtep/an**



Disponibilités brutes en peupleraies

Application de scénarios populicoles

Ventilation des volumes par types de produits :

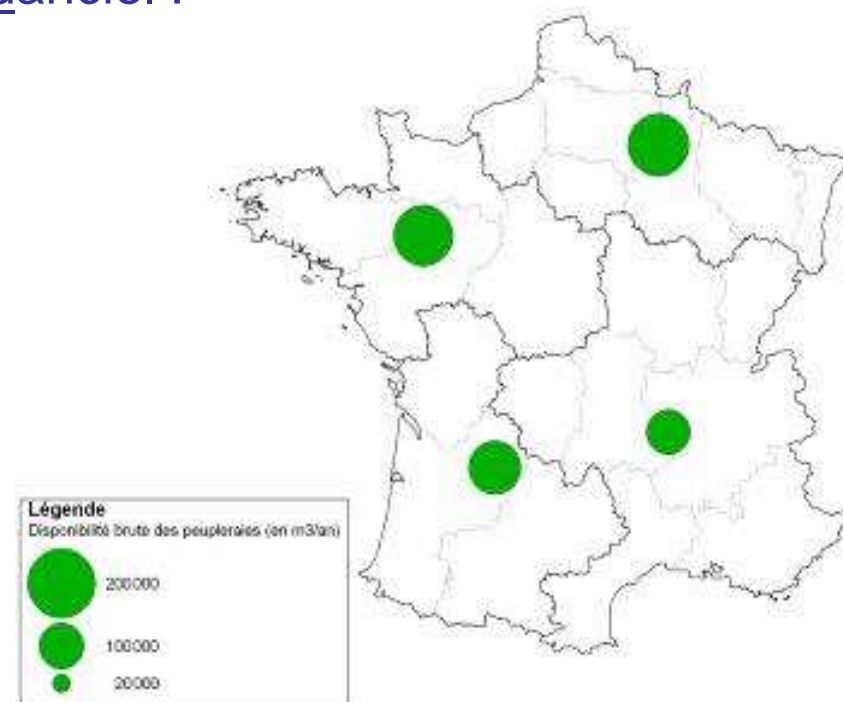
- 1 m³ de grume → 0,3 m³ de houpier
- Récolte 1 m³ IFN = 0,95 m³ BO + 0,25 m³ BIBE + 0,10 m³ MB

Principales hypothèses du scénario tendanciel :

- Scénario production de BO
- Stabilité au cours du temps :
 - Surface et productivité biologique
 - Offre et demande

→ BIBE = 0,55 Mm³/an
ou 82 ktep/an

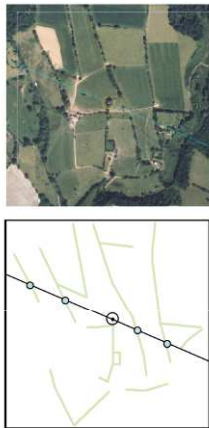
→ MB = 0,2 Mm³/an
ou 35 ktep/an



Méthode d'évaluation de la disponibilité brute bocagère

1. Evaluation de la ressource sur pied

ÉTAPE 1
Photo-interprétation :
Linéaire brut = 1,2 Mkm



ÉTAPES 2 et 3
Terrain : Contrôle, Lever
Classement en type de haies



Basses



Arbustives



Futaie



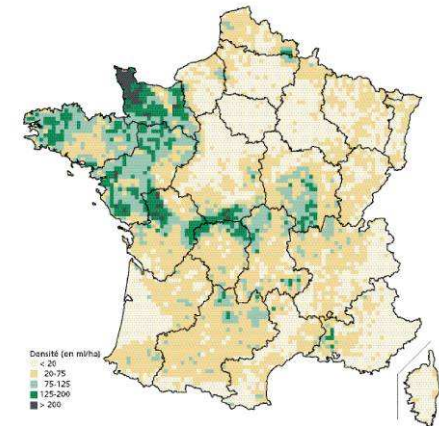
Mixte



Taillis



ÉTAPE 4
Linéaire de haies productives = 0,72 Mkm
Ventilé par type de haies



2. Evaluation de la productivité et mode de gestion des haies

- Enquêtes auprès d'opérateurs locaux du bocage
- Référentiel breton : suivi de chantiers de broyage

Mesures effectuées par le réseau régional
(Chambre d'agriculture de Bretagne, AILE...)



⇒ Evaluation de la disponibilité de bois pour l'énergie

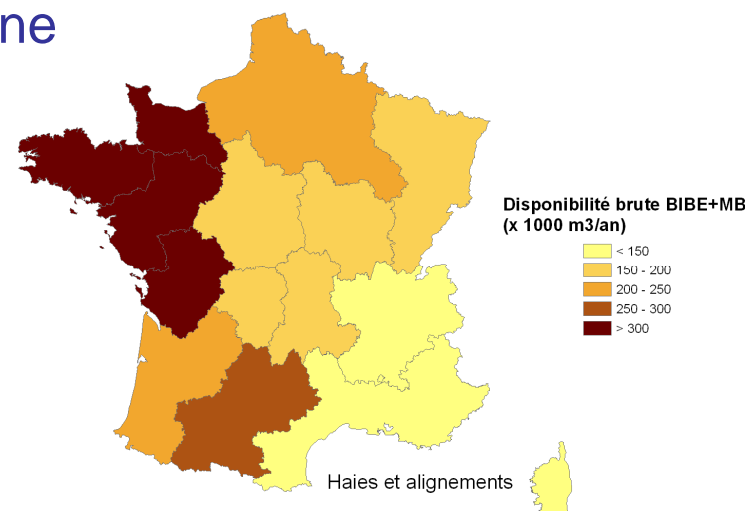
Résultats : disponibilités brutes bocagères

- Estimations :
 - 3,6 Mm³/an (800 ktep/an), dont 2,4 Mm³/an de BIBE (520 ktep/an)
- Un scénario à horizon 2020 qui repose sur :
 - Le maintien du linéaire de haie actuel
 - La préservation des types de haie actuels
 - L'adoption généralisée de pratiques d'entretien favorisant la productivité optimale de biomasse par type de haie
 - Les données collectées sur les chantiers de broyage sont représentatives d'une haie moyenne



65% en BIBE

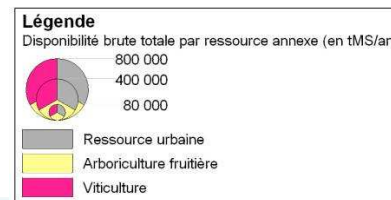
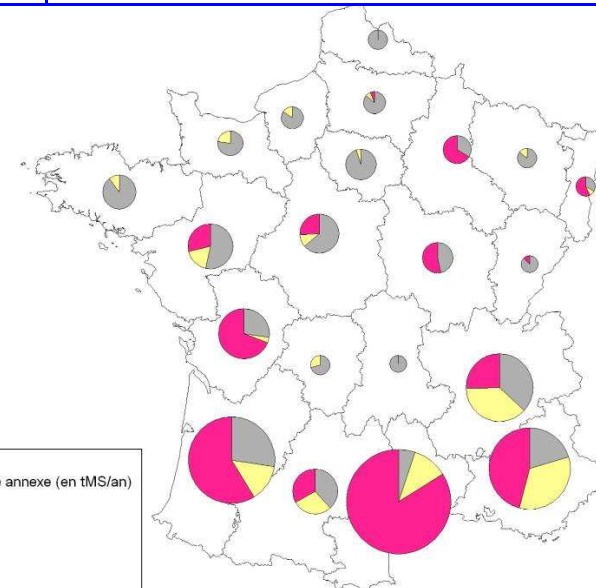
35% en Menu Bois ($\varnothing < 7$ cm)



Disponibilité brute des ressources annexes

- Résultats

Ressource	Superficie	Disponibilité brute annuelle
Viticulture	838 000 ha (SAA 2006)	1,75 million de tMS (700 ktep/an)
Arboriculture	172 000 ha (SAA 2006)	0,64 million de tMS (280 ktep/an)
Espaces urbains	1 600 000 ha (Teruti 2004)	1,32 million de tMS (570 ktep/an)
TOTAL		3,66 millions de tMS (1,55 Mtep/an)



Potentiel de la récolte des souches en forêt

- Dans les coupes rases
 - Futaies résineuses,
 - Peupleraies
- 40 à 50 tonnes brutes/ha de souches récoltables après déduction des pertes d'exploitation (30 à 40 %)
- 50 à 60 % des parcelles mobilisées en forêt privée



**→ Potentiel souches estimé à 900 000 tb /an,
soit 200 ktep/an**

Sommaire

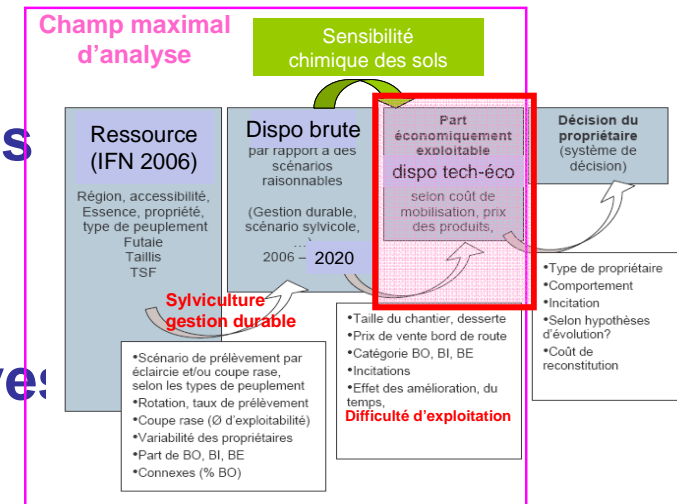
1) Contexte, champ des études

2) Disponibilités brutes

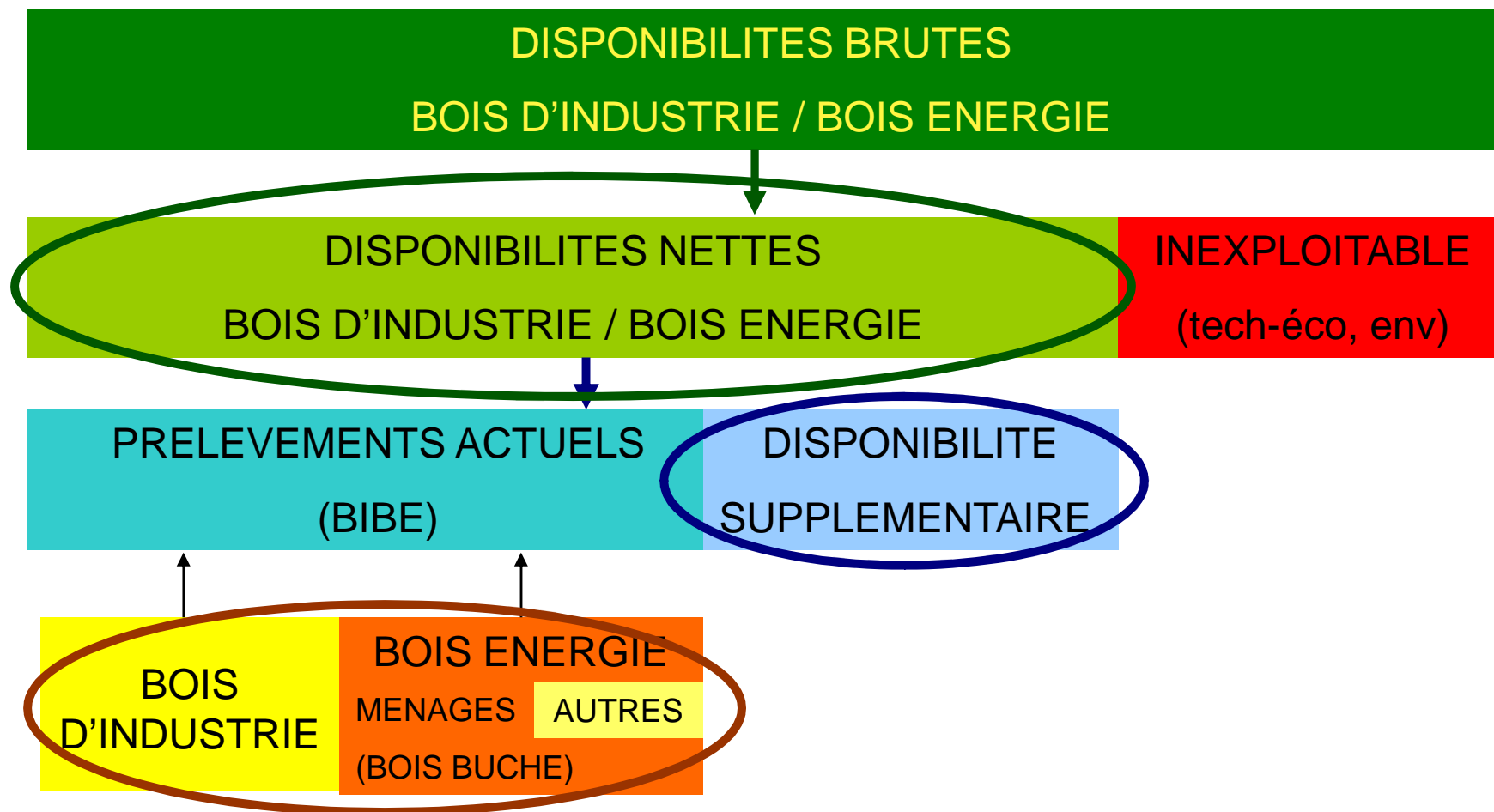
- Méthode et données utilisées
- Disponibilité forestières brutes en bois matériau et bois énergie
- Disponibilités brutes des peupleraies, haies et autres ligneuses

3) Disponibilités supplémentaires

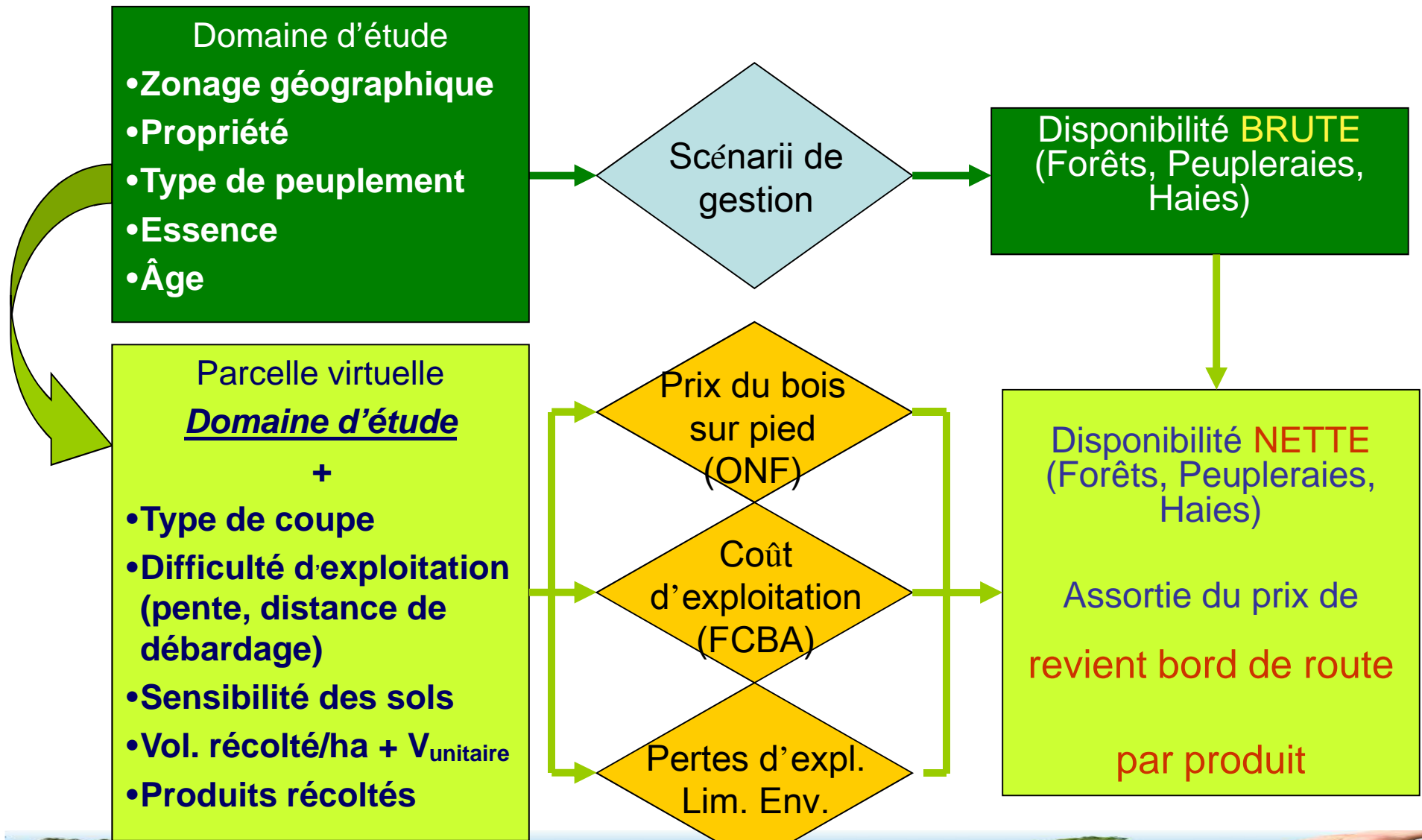
- Contraintes technico-économiques environnementales
- Déduction des récoltes
- Précautions d'usage et perspectives



De la disponibilité brute à la disponibilité nette






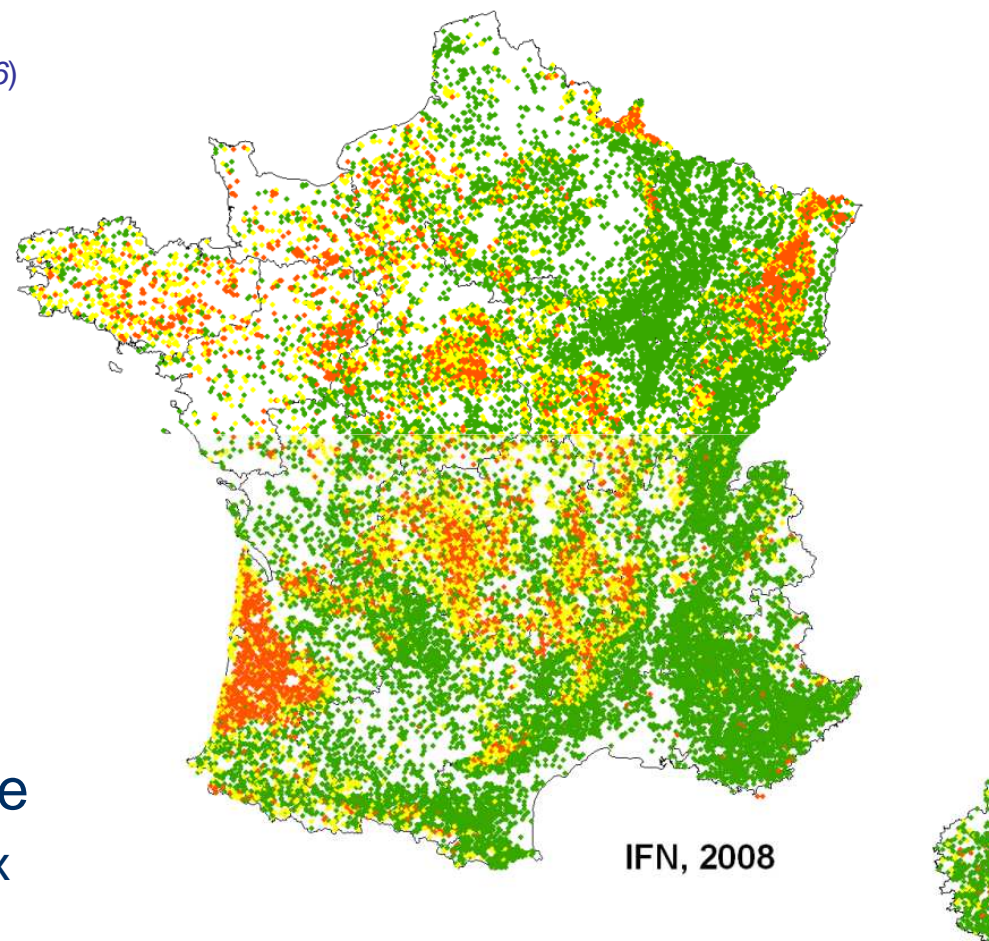
Disponibilité nette par parcelle virtuelle et produit



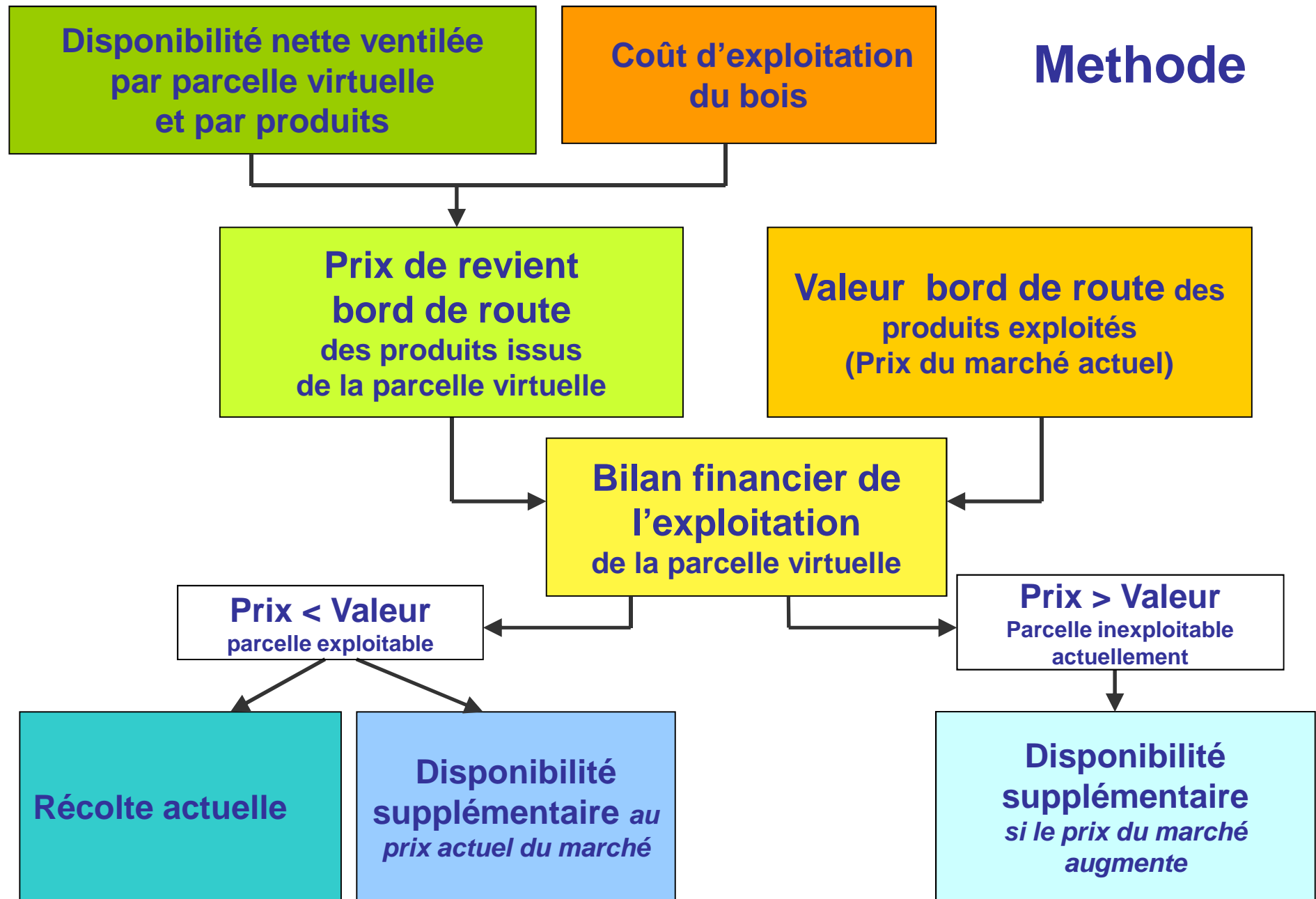
Les contraintes environnementales

Récolte des menus bois limitée aux stations où la richesse du sol le permet
(*La récolte raisonnée des rémanents en forêts, ADEME 2006*)

-  – Pas de récolte des MB sur sols sablo limoneux très acides ($\text{pH} < 4,5$) ou Récolte avec fertilisation compensatrice
-  – Une récolte de MB par révolution sur sol faiblement acides ($4,5 < \text{pH} \leq 5,5$)
-  – Pas de limitation à la récolte des MB sur sols limono argileux peu acides ($\text{pH} \geq 5,5$)



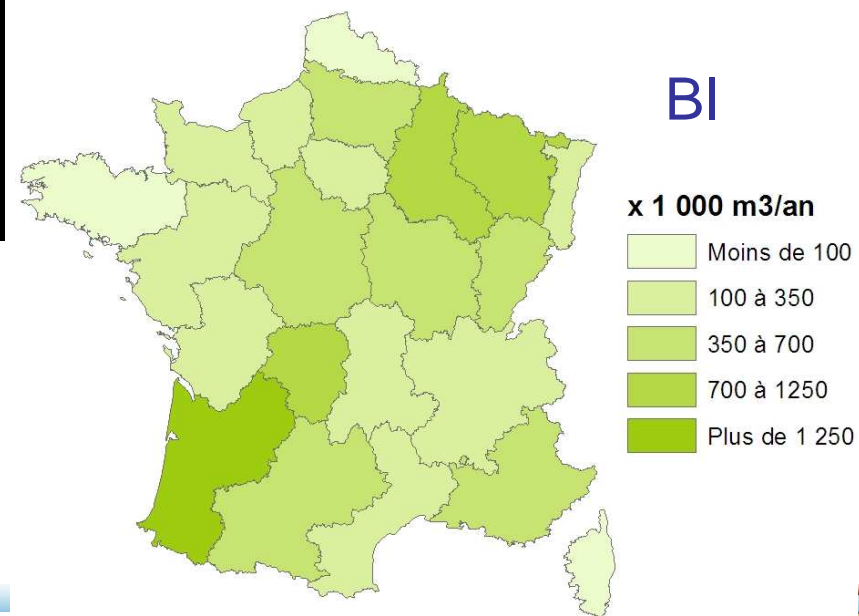
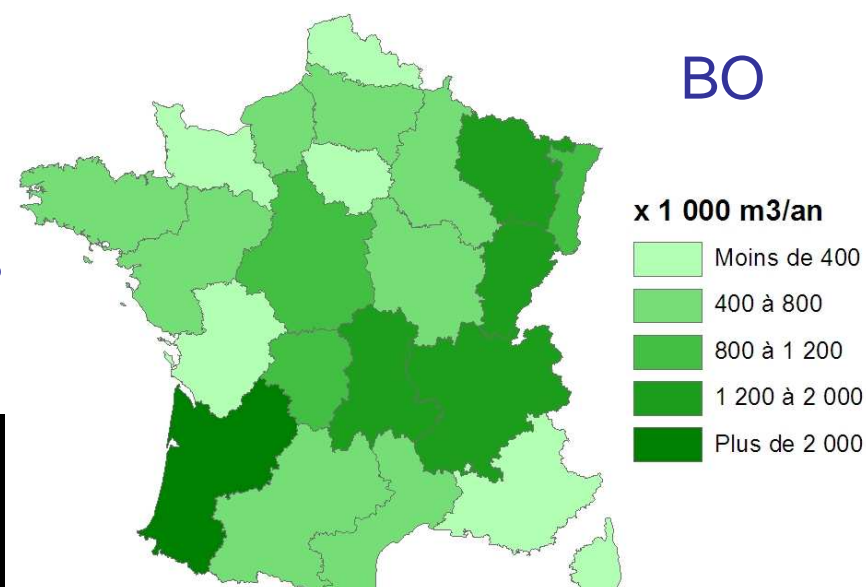
Methode



La récolte commercialisée (hors bois de feu)

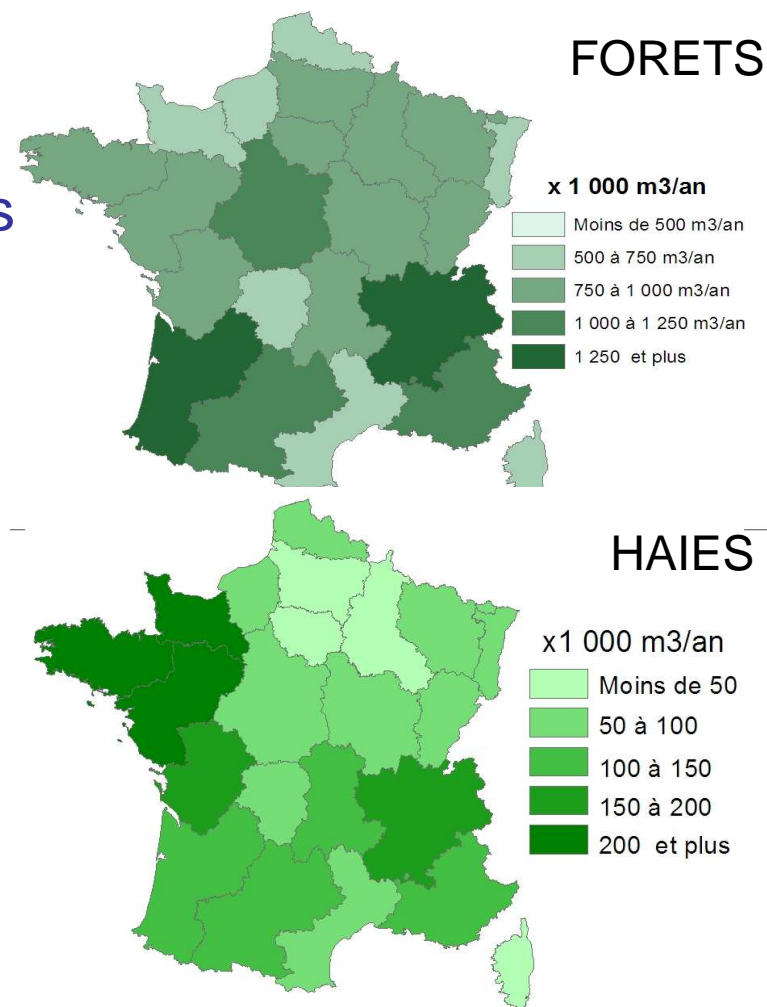
Moyenne EAB EFS 2005 – 2007 hors bois de feu répartie par région

millions de m ³ /an	BO	BI	Total
Feuillus	4,8	5,0	9,8
Résineux	15,6	6,8	22,4
Peupliers	1,3	0,3	1,6
Total	21,7	12,1	33,8



La récolte de bois de feu

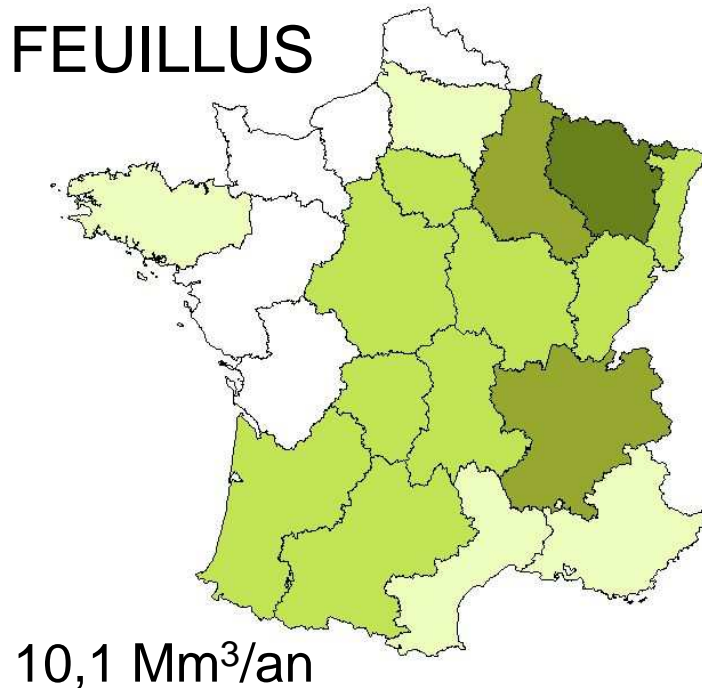
- Enquête logement sur la consommation en bois de feu des ménages (INSEE/CEREN 2006)
- Ventilation régionale
- Résidences principales + secondaires
- 70 % d'origine forestière au niveau national (Andersen 2000), pondéré régionalement par le taux de disponibilité forestière dans la disponibilité totale.
- 20,2 Mm³ d'origine forestière
- 2,3 Mm³ d'origine bocagère
- 0,5 Mm³ d'origine peupleraies



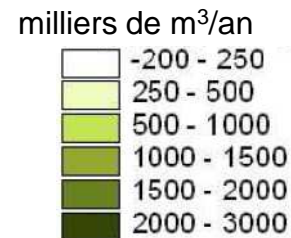
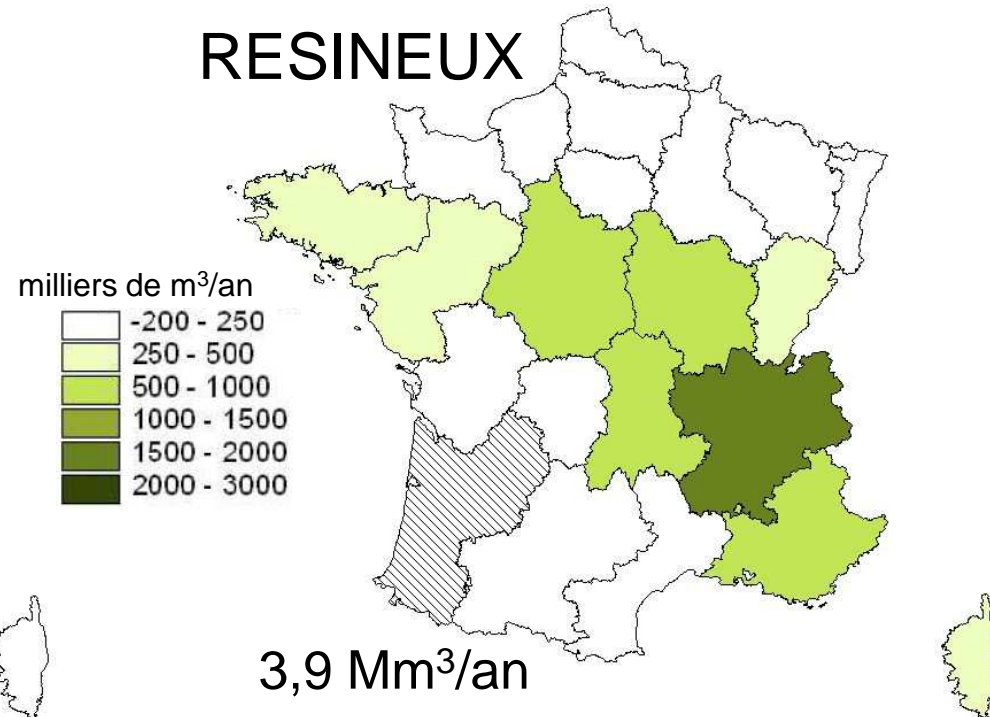
Résultats : disponibilité supplémentaire BO

- Estimation : 14 Mm³ par an
- Avec réfections liées à l'exploitabilité physique

FEUILLUS



RESINEUX



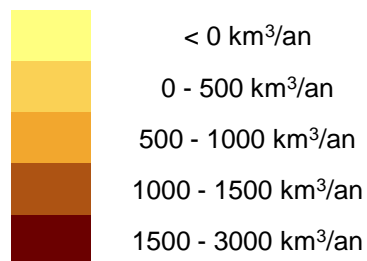
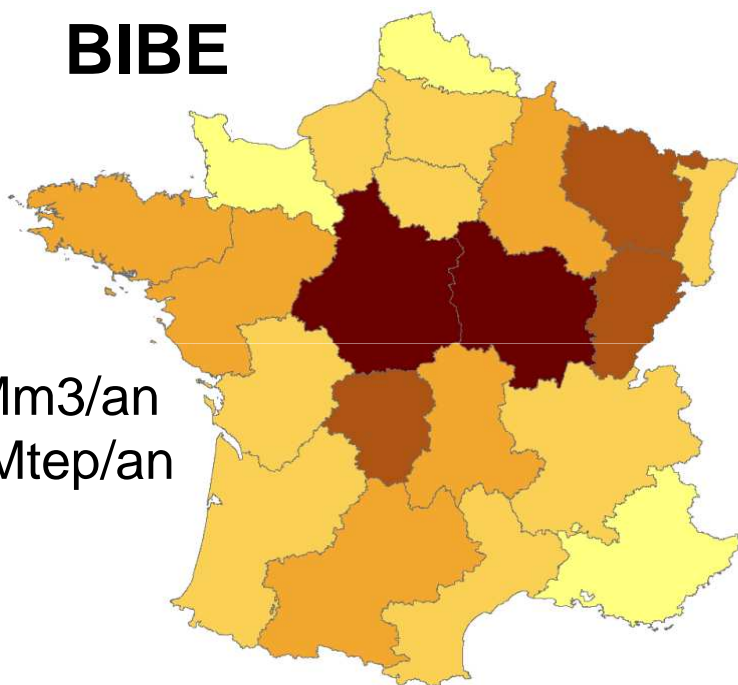
+ PCS = produits connexes de scieries (issu du BO supplémentaire)
→ **5,6 Mm³/an de BIBE (ou 1,24 Mtep/an)**

Résultats : disponibilité supplémentaire BIBE et MB

Synthèse après réfections technico-économiques et environnementales
aux conditions économiques actuelles

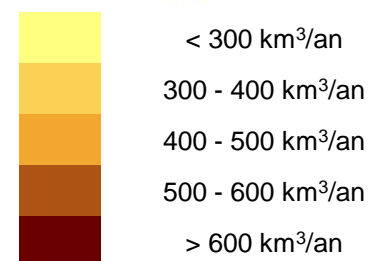
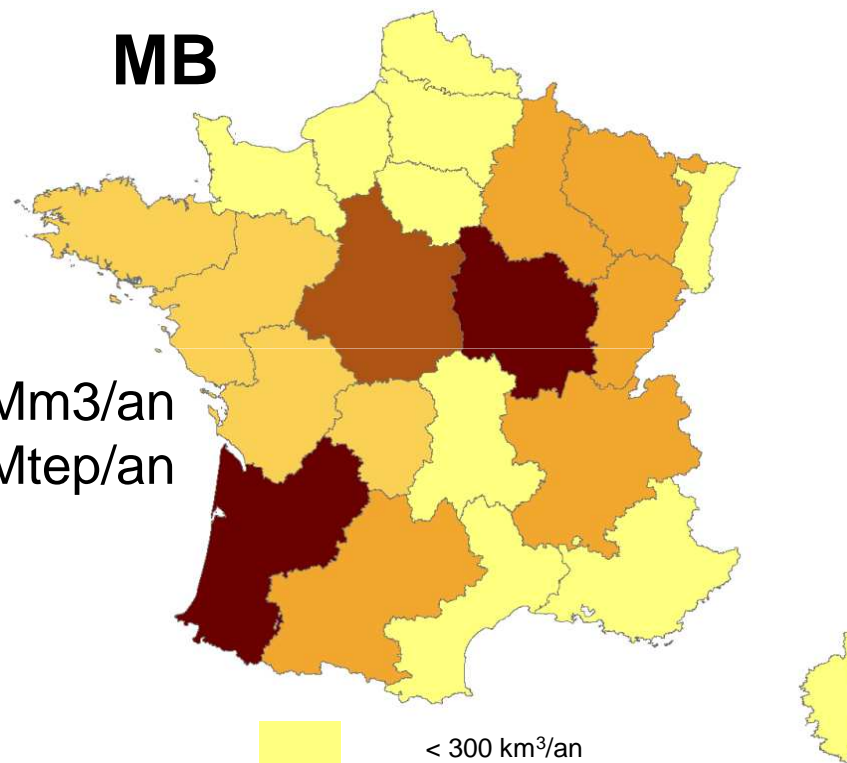
BIBE

12 Mm³/an
2,7 Mtep/an



MB

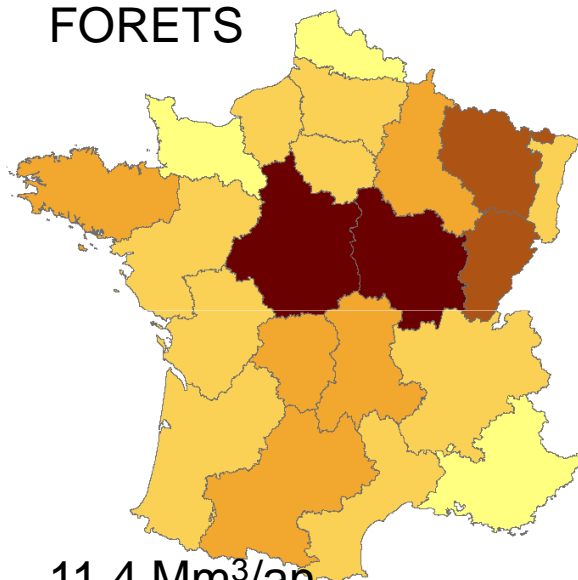
7,3 Mm³/an
1,6 Mtep/an



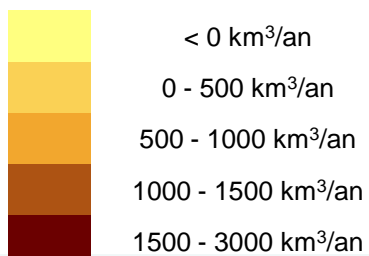
Résultats : disponibilité supplémentaire BIBE

Après réfaction technico-économique et environnementales
aux conditions économiques actuelles

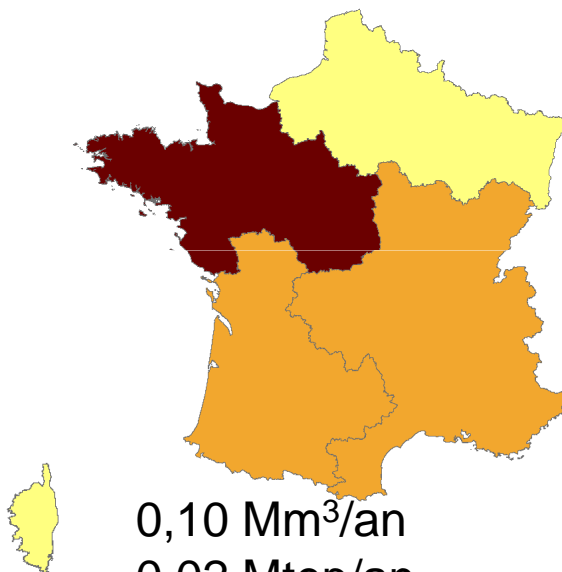
FORETS



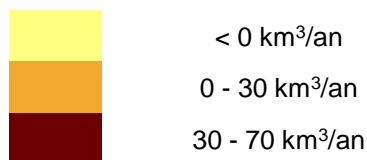
11,4 Mm³/an
2,6 Mtep/an



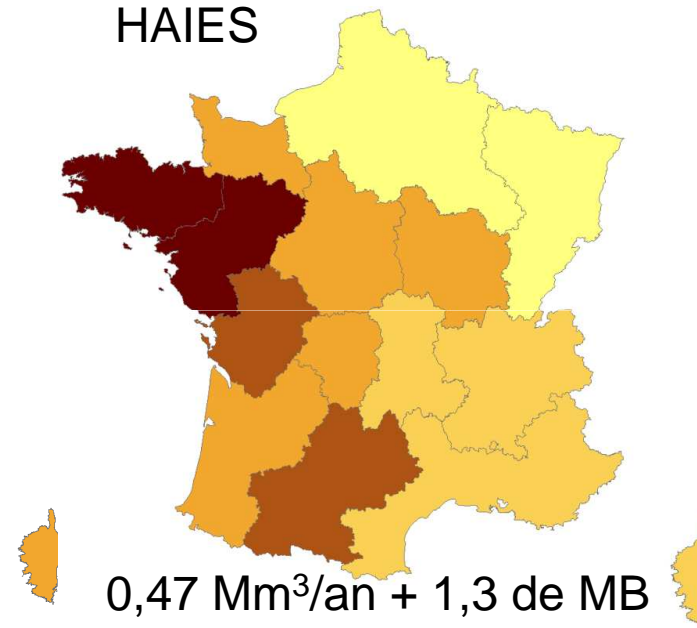
PEUPLERAIES



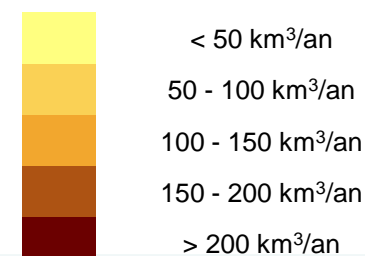
0,10 Mm³/an
0,02 Mtep/an



HAIES



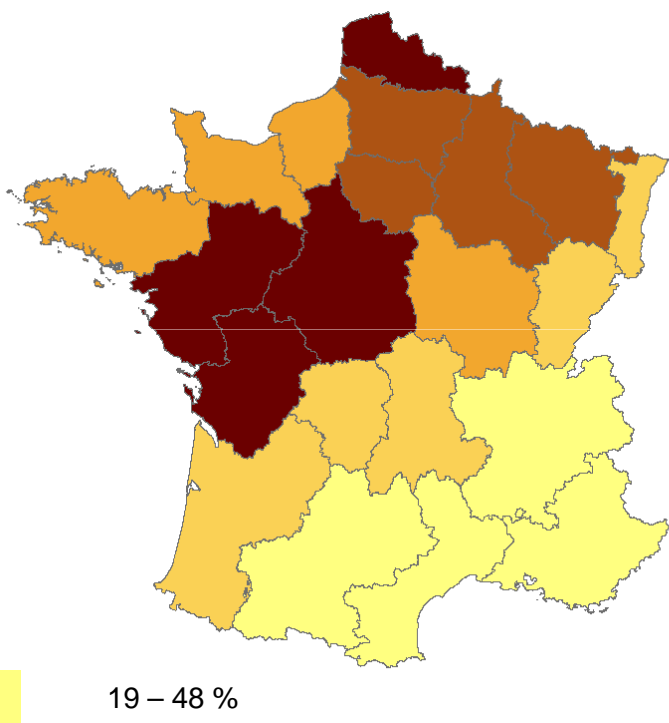
0,47 Mm³/an + 1,3 de MB
0,10 Mtep/an + 0,28 de MB



Résultats : disponibilité supplémentaire BIBE

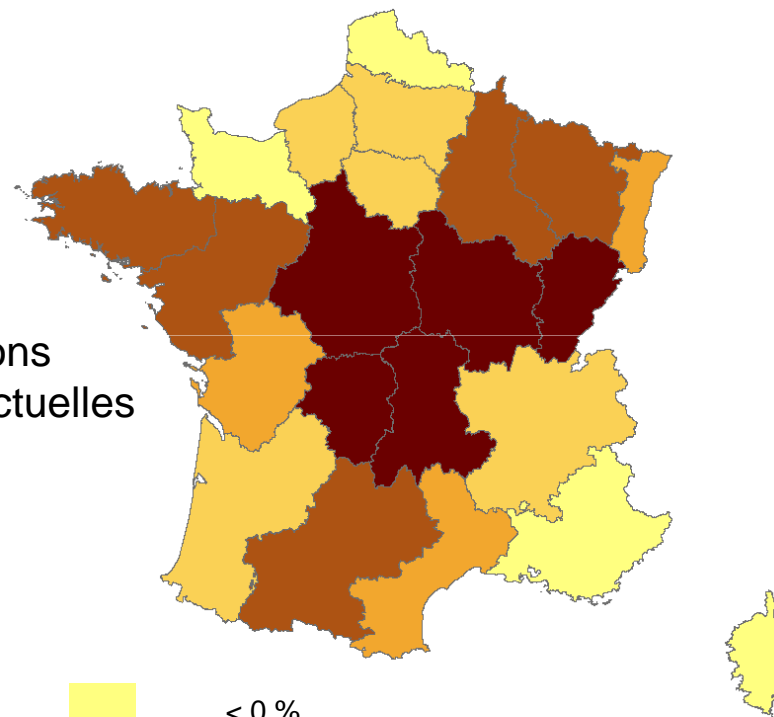
Accessib. de la dispo brute
ratio dispo accessible / dispo brute

Dispo accessible non mobilisée
ratio dispo suppl. / dispo accessible

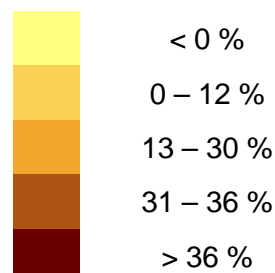
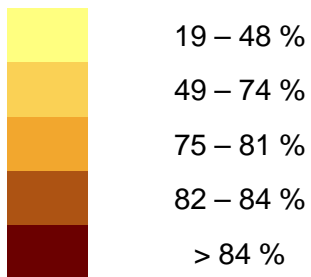


Aux conditions économiques actuelles

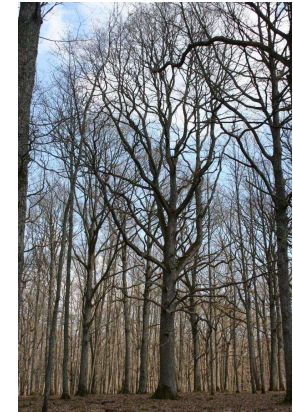
Moyenne = 65 %



Moyenne = 26 %

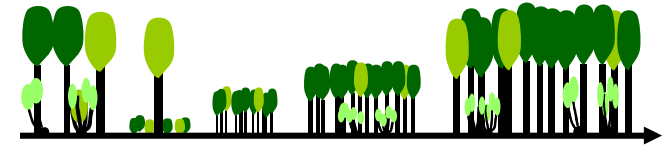


Sensibilité des résultats aux hypothèses sylvicoles



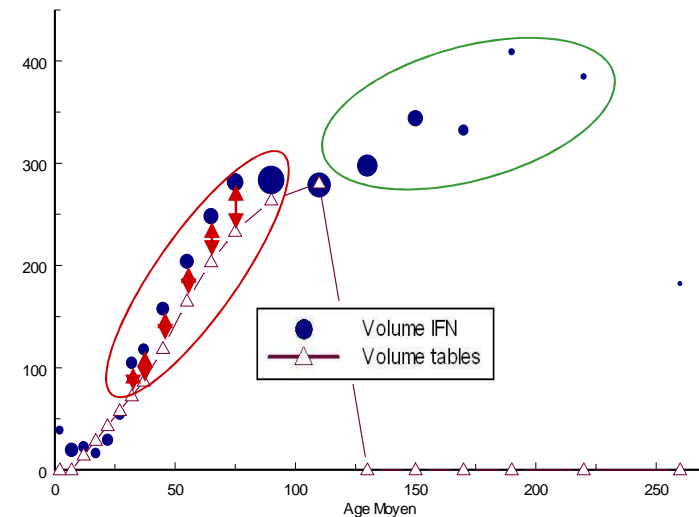
Durée de rattrapage dans les futaies surannées :
(30 ans vs 15 ans ~ sylviculture dynamique)

- **30 ans** : BO = 14 Mm³ BIBE = 28 Mm³
- **15 ans** : BO = 21 Mm³ BIBE = 33 Mm³



Hypothèse de répartition (2006- 2020)

- Uniforme sur 15 ans
- Linéaire croissante :
ce qui n'est pas utilisé aujourd'hui
sera disponible demain...



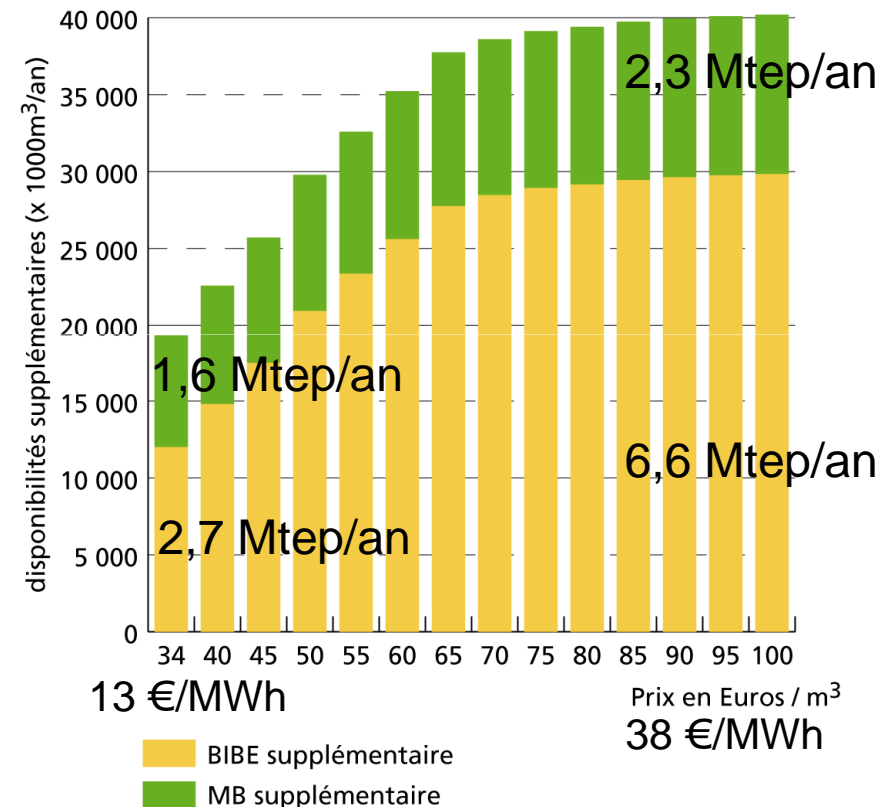
Sensibilité des résultats à une variation du prix bord de route

Méthode :

- A partir du prix actuel du BIBE
- Hausse par palier de 5 €/m³
- Re-calcul de la dispo. suppl.

Limites de l'approche :

- Sommaire : tous les autres paramètres économiques figés
- Optimiste : on ne prend pas en compte la disposition à offrir des propriétaires



Quelques précautions d'usage

- Un **pas de plus** dans l'avancée des connaissances
 - vers l'évaluation de la biomasse effectivement mobilisable à l'échelle nationale
- Les résultats concernent au **maximum** des disponibilités techniquement accessibles et vendables :
 - certains paramètres de réfraction n'ont pu être pris en compte
- Les résultats restent des **estimations** :
 - calculs sous hypothèses en fonction des connaissances disponibles
 - certaines données et méthodes entraînent une incertitude +/- forte
 - limitation de l'incertitude sur les données de ressource en entrée
- Les prospectives nationales **ne se substituent pas aux études locales**
 - indications pertinentes sur la nécessité d'affiner ou non l'analyse avec les connaissances locales, notamment pour la mise en place d'inventaire d'exploitation et d'enquête auprès des propriétaires forestiers
- Elles constituent des **données de cadrage** pour les discussions en région
 - pas de réponse directe pour des plans d'approvisionnement
 - ne permettent pas de programmer des chantiers de coupe

Quelques perspectives d'amélioration

- Sur l'évaluation de la ressource :
 - Forêts et peupleraies : 5^{ième} campagne IFN en juin 2010
 - échelle régionale, voire grands bassins d'approvisionnement
 - Haies : volume sur pied, productivité (chantiers en cours)
- Types de produits : volumes par compartiment de l'arbre (i.e. projet ANR EMERGE)
- Sylviculture : diversifier les types de scénarios
- Vers la disponibilité supplémentaire mobilisable :
 - Prélèvement : évaluation directe (action IFN)
 - Affiner les hypothèses économiques : prix, coûts
 - Modéliser le consentement à offrir des propriétaires
 - Durabilité environnementale : tassement, zones protégées



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Merci de votre attention ...
et place à vos questions





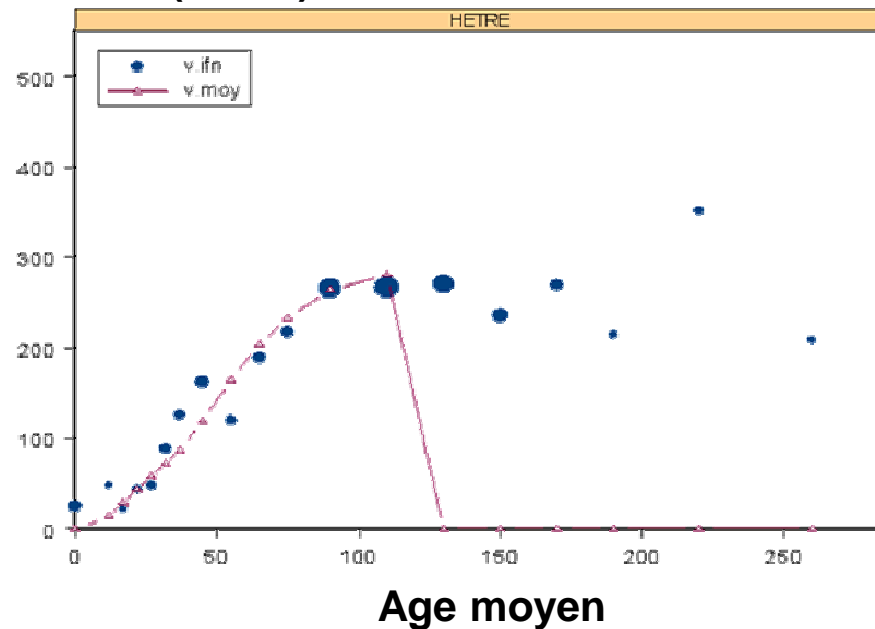
MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE



Futaies du Nord Est : situation volume / ha

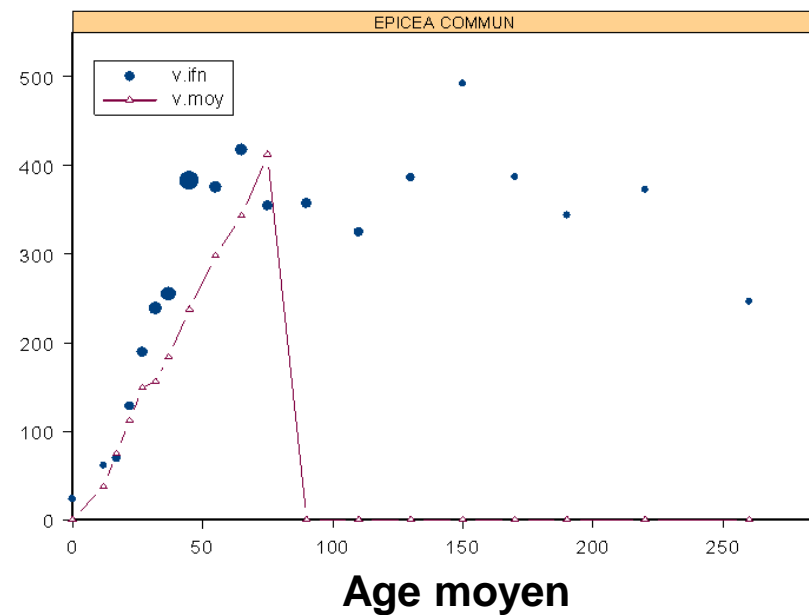
Hêtre

Volume (m³/ha)

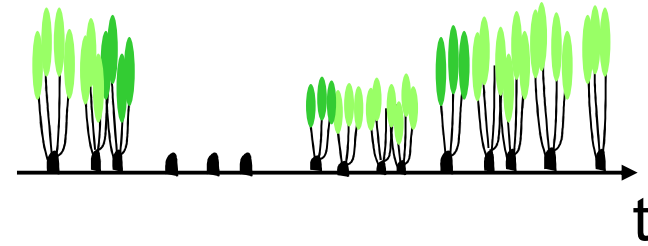


Epicéa

Volume (m³/ha)



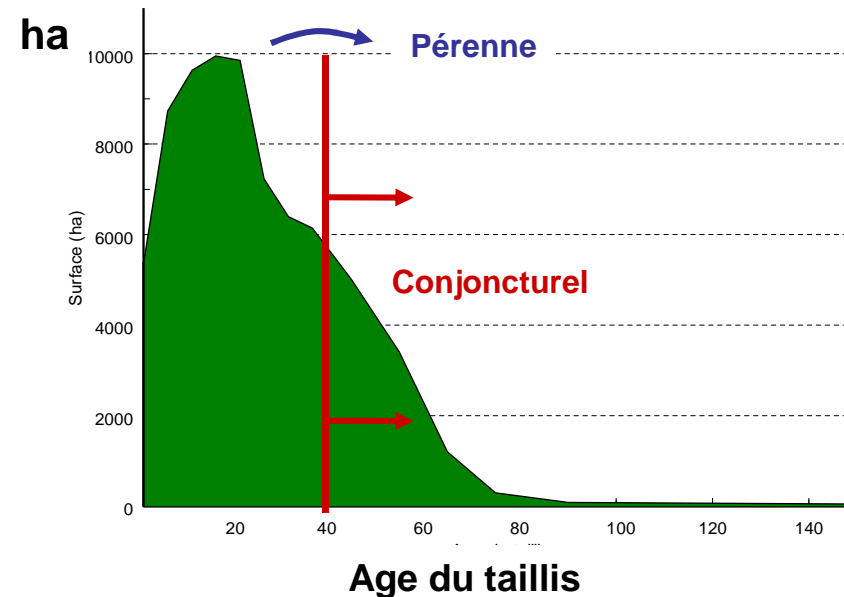
Méthodologie – taillis simple



- Distinction de Châtaignier et « Autres feuillus »
- Analyse des classes d'âge et des volumes à l'ha
- Ages de récolte :
 - Châtaignier : 40 ans
 - Autres feuillus : 50 ans

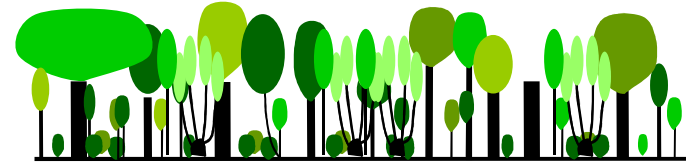
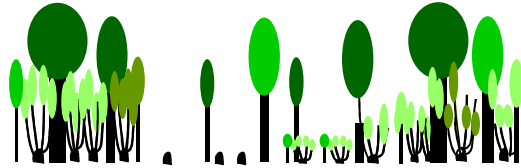


Surface de taillis en Nord-Ouest



- Rattrapage du conjoncturel **sur 20 ans**

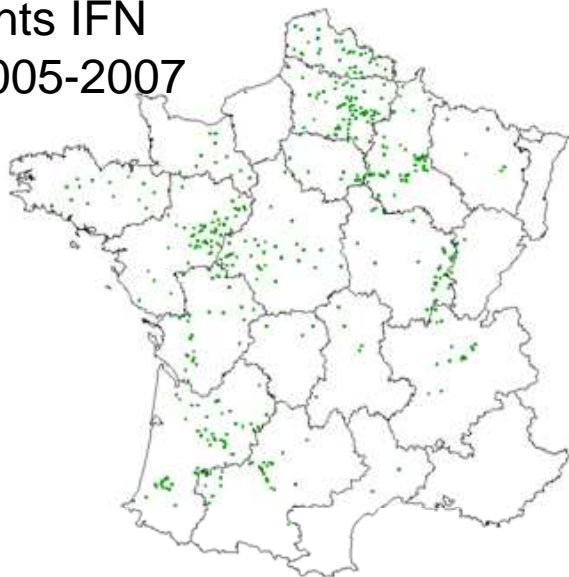
Méthodologie – Mélange futaie - taillis



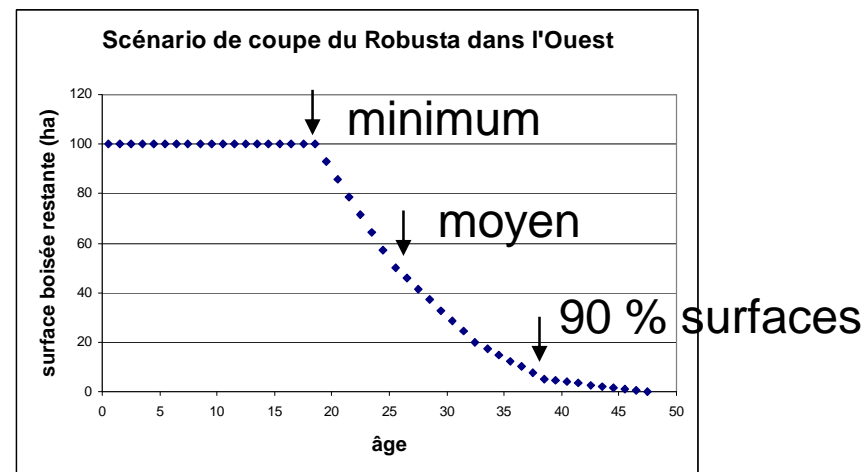
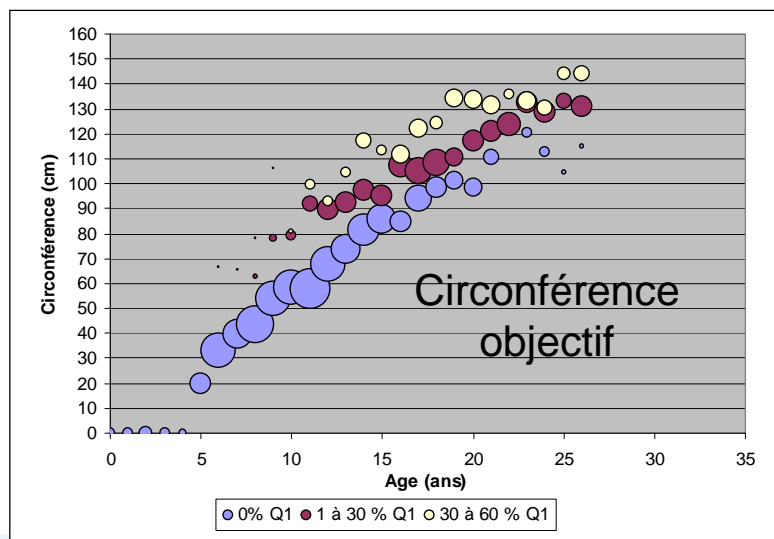
- **Strate de futaie :**
 - prélèvement possible avec objectif en surface terrière de **20 m²** (~70% de l'accroissement en volume observé)
- **Strate de taillis, partie pérenne :**
 - 70% de l'accroissement en volume
- **Strate de taillis, partie conjoncturelle :**
 - Méthode identique à celle de l'étude lorraine : comparaison des **surfaces terrières** moyennes du taillis par rapport à un optimum sylvicole fixé à **2,5 m²**.
 - **Rattrapage sur 20 ans**

Approche de la disponibilité brute en peupleraies

500 points IFN
entre 2005-2007



- Etape 1 : domaines d'étude (cultivars x interrégions)
- Etape 2 : circonférence objectif et âge de la coupe rase
- Etape 3 : calcul des disponibilités (modèle par classe d'âge IFN)





LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

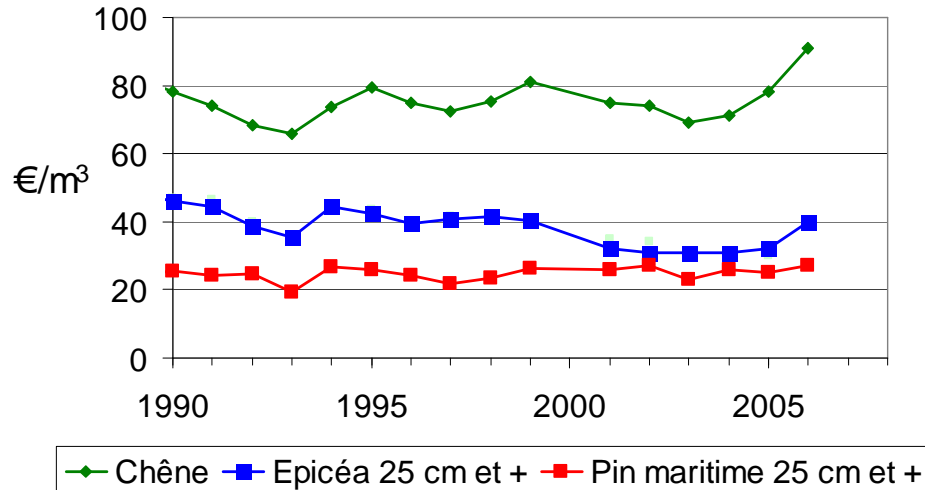
Fin de la première partie

Place à vos premières questions

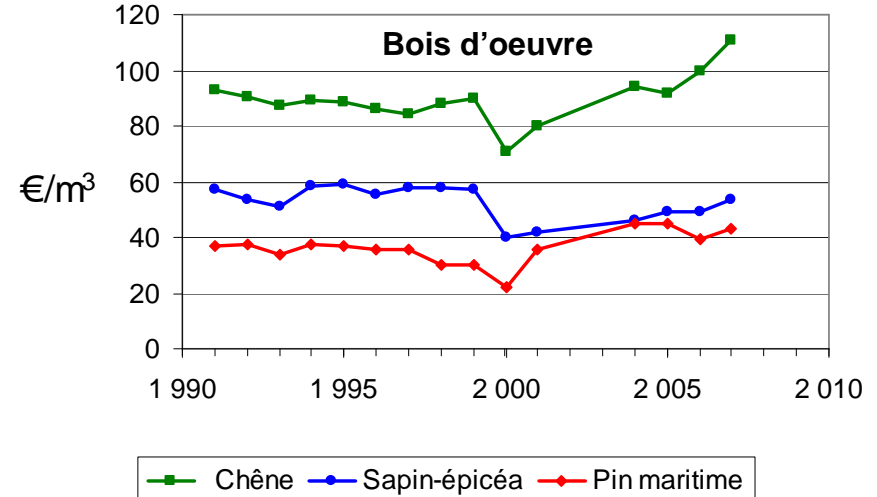


Les données et hypothèses

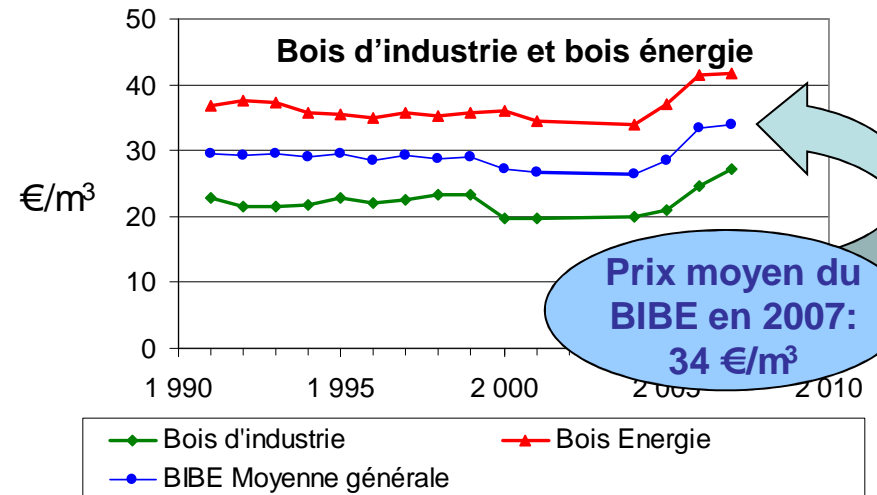
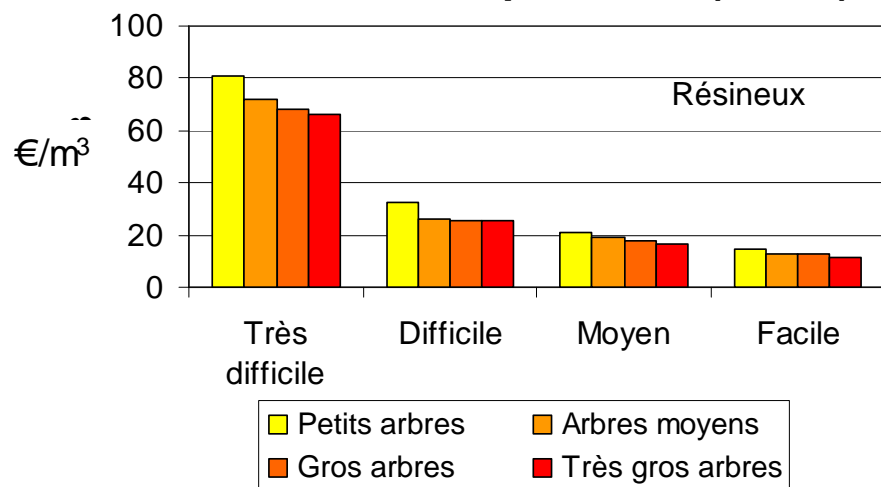
Prix du bois sur pied (ONF)



Prix du bois bord de route (EVFPF)



Coût d'exploitation (FCBA)

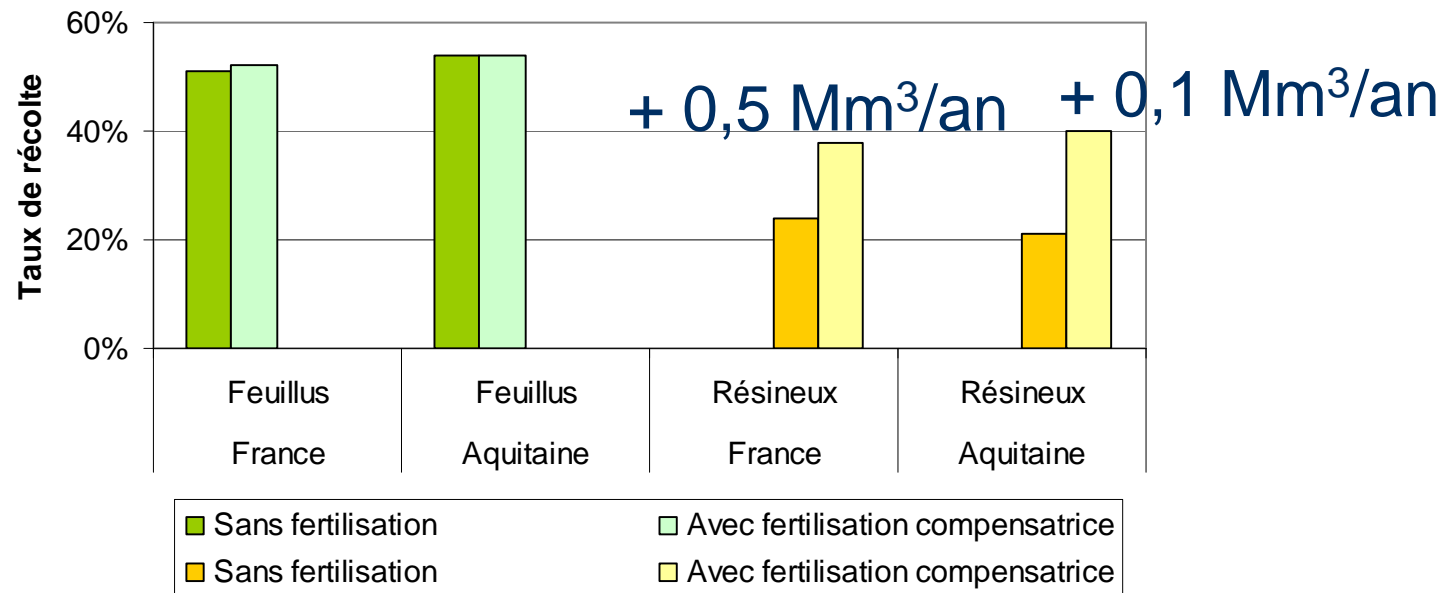


Sensibilité de la disponibilité MB à une fertilisation sur sols sensibles

Si récolte de MB sur sols tous les types de sols :

→ disponibilité brute additionnelle

→ coût d'exploitation majoré (coût de fertilisation)



Limites : connaissances scientifiques (impacts écologiques) et
techniques (coûts, modalités d'application en pente, ppt régénération)