

# Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode"

Actualisation 2009 de l'étude  
"biomasse disponible" de 2007

## RAPPORT FINAL

Convention Cemagref / IFN / DGFAR  
n°E 10 / 08 du 19 juin 2008  
(IFN N°2008-CER-2-090)

*novembre 2009*

**Christian GINISTY**  
**Hélène CHEVALIER**  
**Patrick VALLET**  
**Antoine COLIN (IFN)**

Cemagref  
Unité de recherche « Écosystèmes forestiers »  
Domaine des barres  
45 290 Nogent sur Vernisson

Inventaire forestier national  
Château des Barres  
45 290 Nogent-sur-Vernisson

# Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode" - Actualisation 2009 de l'étude "biomasse disponible" de 2007

## Sommaire

Introduction et avertissement .....	1
1. Quelques notions utilisées dans l'étude .....	3
1.1 Ressources étudiées .....	3
1.2 Types de volumes (pérenne, conjoncturel) .....	3
1.3 Types d'usages potentiels des bois (BO, BIBE, MB) .....	3
2. Données sources .....	5
1.1 Ressource : données IFN (comparaison avec les données « ancienne méthode »)....	5
1.2 Prélèvements de bois actuels .....	7
3.1.1 Les récoltes par les exploitants forestiers et les utilisations par les industriels..	7
3.1.2 La consommation des ménages en bois de feu.....	7
3.1.3 Les données de l'ONF .....	7
3. Méthode d'estimation .....	9
3.2 Volumes bois fort tige .....	9
3.2.1 En futaie .....	9
3.2.2 En mélange futaie-taillis.....	10
3.2.3 En taillis simple .....	12
3.2.4 Cas des futaies irrégulières.....	12
3.3 Part de menus bois et branches .....	13
3.4 Prise en compte de la tempête Klaus de janvier 2009.....	14
4. Résultats avec hypothèses de 2007.....	16
4.1 Disponibilité brute.....	16
4.2 Disponibilité brute après prise en compte des dégâts de la tempête Klaus.....	18
4.3 Ressource disponible exploitable .....	19
4.4 Disponibilité supplémentaire.....	20
4.5 Disponibilité supplémentaire à l'échelle régionale.....	24
4.6 Produits connexes de scierie (PCS).....	25
5 Interprétation des résultats.....	26
5.1.1 Rappel des hypothèses de l'étude de 2007 .....	26
5.1.2 Commentaires généraux sur les résultats 2009 .....	27
5.1.3 Comparaison des résultats 2009 avec ceux de 2007 .....	27
5.1.4 Les liens BO et BIBE : une part du BIBE est lié au BO .....	29
5.1.5 L'effet des tempêtes .....	29
6 Limites et perspectives .....	32
6.1 Limite des calculs.....	32
6.2 Nécessité d'une étude économique et sociologique pour mieux connaître la ressource mobilisable .....	33
6.3 Réactualisation souhaitable en vue d'affiner le niveau de détail des résultats.....	33
7 Résultats avec hypothèses nouvelles .....	34
Conclusion.....	40
ANNEXES .....	41
ANNEXE 1 : stratification des données IFN .....	42
ANNEXE 2 : volume sur pied en futaie.....	44
ANNEXE 3.1 : résultats par région, hypothèses premières .....	49
ANNEXE 3.2 : résultats par région, hypothèses favorables .....	50
ANNEXE 4 : Sensibilité aux hypothèses .....	51

## Introduction et avertissement

Ce travail fait suite à l'étude « Biomasse forestière disponible pour de nouveaux débouchés énergétiques et industriels » menée de 2006 à 2007 par le Cemagref, avec l'appui de la Sous Direction de la Forêt et du Bois du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

**Les objectifs de cette étude sont donc de reprendre, en les affinant et complétant, les méthodes de calcul employées dans l'étude précédente à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode" (pour bénéficier des données les plus récentes), en ajoutant les disponibilités en bois d'œuvre et en profitant des nouvelles données disponibles sur les consommations et usages du bois.**

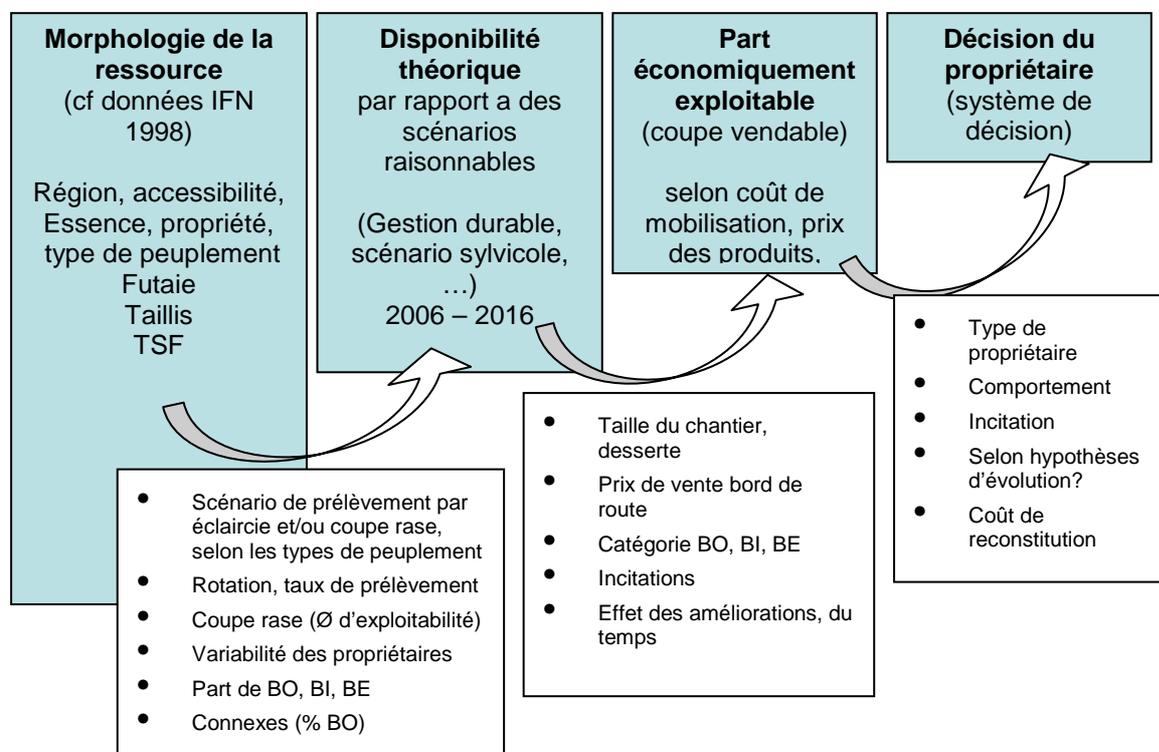
L'étude initiale détaillait l'estimation de la biomasse forestière mobilisable par région administrative, pour la période 2006-2016. De nombreux éléments étant commun entre l'étude initiale et la présente actualisation, nous renverrons souvent à la lecture du premier rapport disponible aux adresses suivantes :

[http://www.cemagref.fr/Informations/Actualites/Actu/foret07/22\\_11/biomasse.zip](http://www.cemagref.fr/Informations/Actualites/Actu/foret07/22_11/biomasse.zip)

ou

<http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/etudes/biomasse-forestiere/view>

L'estimation de la disponibilité se base sur la ressource totale inventoriée par l'Inventaire Forestier National (IFN), à laquelle on applique des scénarios de prélèvement répondant à une gestion durable. On estime donc une disponibilité théorique selon des critères sylvicoles et d'accessibilité physique de la ressource.



L'analyse économique permettant d'estimer la part socio-économiquement exploitable, menée par le Cemagref lors de l'étude 2006 – 2007, n'a pas été renouvelée. En revanche, une analyse technico-économique a été menée par le FCBA dans le cadre de l'étude ADEME bois énergie réalisée en 2008-2009 (IFN, avec FCBA et Solagro). Cette étude ADEME a été menée en parallèle et en coordination avec l'actualisation présentée dans ce travail ; les résultats des disponibilités brutes calculées ici ont été repris par l'étude ADEME comme base des disponibilités forestières

Par conséquent, les résultats affichés dans ce rapport correspondent à des estimations du volume théoriquement disponible (seconde colonne du schéma ci-contre), sans prise en compte des contraintes économiques ou sociales.

Ce rapport rappelle dans un premier temps les principales notions utilisées dans l'étude, puis présente les données sur lesquelles sont basées les estimations. La méthode de calcul est détaillée en troisième partie, et les résultats obtenus sont ensuite affichés suivant différents niveaux de détail. Une interprétation en est donnée en cinquième partie, et finalement les limites et perspectives de l'étude sont envisagées.

# 1. Quelques notions utilisées dans l'étude

## 1.1 Ressources étudiées

La présente étude s'intéresse à la ressource disponible en forêt de production, bosquets inclus et peupleraies exclues, sur la période 2006 – 2020, soit les mêmes ressources que celles étudiées en 2007. La ressource en bois hors-forêt (essentiellement le bois de haies) n'est pas analysée, mais cette ressource et celle des peupleraies sont prises en compte dans l'étude ADEME – IFN – FCBA – Solagro.

Bien que déjà écoulées au moment de l'étude, les années 2006 à 2008 ont tout de même été prises en compte dans les estimations. En effet, l'année 2006 est celle sur laquelle l'ensemble de nos données sont centrées, comme l'expliquera la seconde partie du rapport. Il était également souhaitable que la nouvelle étude recouvre les années prises en compte dans l'étude initiale, afin de faciliter par la suite des comparaisons ou des vérifications de résultats.

## 1.2 Types de volumes (pérenne, conjoncturel)

L'approche adoptée pour l'estimation de la ressource distingue une disponibilité « pérenne » d'une disponibilité « conjoncturelle ». La disponibilité pérenne correspond au volume récoltable suivant les scénarios de gestion durable (scénarios sylvicoles, normes, tables de production). La disponibilité conjoncturelle correspond aux différences observées entre le volume sur pied du peuplement et les normes sylvicoles.

Ainsi, si le peuplement est trop capitalisé à un niveau de développement donné, la disponibilité conjoncturelle est positive et le calcul prévoit une récolte progressive du volume excédentaire. Lorsque le peuplement est sous-capitalisé, la disponibilité conjoncturelle est négative. De ce fait, en sommant les disponibilités pérenne et conjoncturelle pour l'ensemble des peuplements, on retranche à la partie pérenne (récolte selon les normes) la partie conjoncturelle (écart à la norme), ce qui revient à une réduction de la récolte permettant au peuplement de croître jusqu'à ce qu'il se situe dans les normes de gestion.

## 1.3 Types d'usages potentiels des bois (BO, BIBE, MB)

Les différents volumes pris en compte dans l'étude sont des volumes bois fort tige (découpe tige jusqu'à un diamètre de 7 cm).

Lors de l'étude de 2006 – 2007, les volumes affichés distinguaient le bois énergie – bois d'industrie (BIBE) issu de la tige de celui issu des houppiers (le BIBE total affiché étant la somme des deux précédents). Ce dernier était calculé par différence entre le volume total de l'arbre et le volume bois fort tige, différence à laquelle on retranchait la part des branches de plus petit diamètre (partie en vert sur le schéma qui suit). Bien que n'étant pas l'objet de l'étude, une estimation du volume disponible de bois d'œuvre (BO) avait été donnée en annexe, puisque ces estimations étaient calculées en même temps que celles de BIBE, et qu'elles étaient utilisées pour le calcul des volumes disponibles supplémentaires de produits connexes de scierie (PCS).

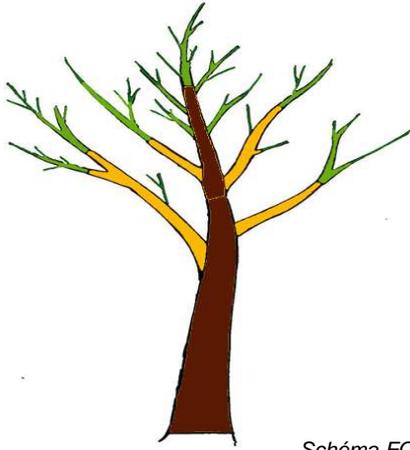


Schéma FCBA

La présente étude a procédé de la même façon pour le BIBE et le BO : on estime la disponibilité sous la forme d'un volume bois fort tige –de 7 cm (partie marron sur le schéma), auquel on applique des pourcentages de BIBE et de BO dépendants des essences. Le volume bois fort tige est donc réparti entre BO et BIBE. En futaie, les pourcentages utilisés évoluent annuellement pour tenir compte de l'augmentation du BO avec la croissance des arbres, et ont été discutés avec les professionnels de la filière bois française lors des réunions interrégionales conduites en 2007. En mélange futaie-taillis, on estime à 25 % la part de BIBE du volume des arbres de la strate futaie.

La différence entre le volume total de l'arbre et le volume bois fort tige a ensuite été répartie en deux catégories de produits : les grosses branches (en jaune sur le schéma) et les menus bois (en vert).

Comme pour l'étude précédente, le volume de BIBE affiché correspond à la somme du BIBE-tige et du BIBE-grosses branches.

## 2. Données sources

### 1.1 Ressource : données IFN (comparaison avec les données « ancienne méthode »)

Les données IFN sont fournies sous forme de « domaines d'étude », c'est-à-dire d'ensemble de points répondant aux mêmes critères de stratification. La stratification est constituée de l'ensemble des variables nécessaires à l'étude (voir annexe 1), parmi lesquelles on trouve notamment la région administrative, le type de propriété ou encore l'essence principale du peuplement.

Ainsi, un domaine d'étude peut comporter un nombre variable de points IFN. Les données dendrométriques correspondant à chacun des points d'un même domaine d'étude sont moyennées, ce qui ne permet pas de traiter chaque point séparément des autres, mais permet d'appliquer un traitement moyen à un ensemble de point de caractéristiques homogènes.

Les données IFN utilisées lors de l'étude précédente étaient des données issues du dernier cycle d'inventaire « ancienne méthode ». Les dates de passage en inventaire différaient selon le département considéré, l'ensemble des données étant centré sur l'année 1998. Ainsi, certains départements ne disposaient que de données relativement anciennes (1989 pour l'Aude, 1990 pour la Meurthe-et-Moselle et l'Ariège) ou plus récentes (2004 pour le Cantal, la Côte-d'Or, la Creuse, l'Eure-et-Loir, la Haute-Corse, la Haute-Vienne et la Seine-et-Marne). A ce problème d'hétérogénéité temporelle des données s'ajoutait celui de la tempête de décembre 1999, dont l'effet était pris en compte dans les données d'inventaire de certaines régions seulement.

Ces deux inconvénients n'apparaissent plus dans les données IFN « nouvelle méthode ». Depuis 2005 la nouvelle méthodologie adoptée permet un passage en inventaire annuel dans chaque département sur un nombre défini de points d'échantillonnage. Nous disposons donc pour cette étude de données issues de près de 20 500 points IFN (contre un peu plus de 100 000 points précédemment) répartis sur l'ensemble du territoire métropolitain et inventoriés entre novembre 2004 et octobre 2007, soit une année moyenne 2006.

Le passage à la nouvelle méthode d'inventaire a nécessité plusieurs adaptations des procédures de calcul utilisées lors de la première étude, le changement de méthode ayant entraîné la modification ou la disparition de certaines variables.

En particulier, la structure forestière, qui permettait de distinguer les futaies régulières, taillis simples, mélanges futaie – taillis et futaies irrégulières, ne figure plus au protocole d'inventaire. Cette variable assurait l'orientation des domaines d'étude IFN vers le mode de traitement adapté à la structure du peuplement dans nos procédures.

En partenariat avec l'IFN, une variable de remplacement a été définie pour les besoins de l'étude. Cette variable, nommée « GFUT », traduit la part de surface terrière des arbres issus de semence par rapport à la surface terrière totale. On reconstitue grâce à la classification suivante une information assimilable à la donnée structure forestière telle qu'elle était utilisée dans l'étude de 2007. Les limites liées à cette méthode sont décrites plus loin.

GFUT	Part de G de la futaie	Type de peuplement affecté
1	90 - 100 %	Futaie
2	60 - 90 %	Mélange futaie-taillis riche et FI ?
3	30 - 60 %	Mélange futaie-taillis
4	10 - 30 %	Mélange futaie-taillis pauvre
5	0 - 10 %	Taillis simple
0	Pas d'arbre recensable	

D'autres variables ont subi des modifications de classification. C'est le cas de la variable « EXPN » qui traduit la difficulté d'accès des points IFN. Cette variable (auparavant notée « DIFF ») donne, en fonction de la pente et de la distance de débardage, une modalité qui définit la difficulté d'exploitation du point d'inventaire (attention, cette difficulté d'exploitation ne tient compte que de critères géographiques, et non économiques).

Afin de rester cohérents dans la méthode, et surtout de pouvoir comparer les résultats 2009 par rapport à la première version de l'étude, il a été nécessaire de redéfinir les pourcentages de réfaction dus à l'accessibilité et appliquées aux disponibilités brutes calculées.

Les pourcentages d'accessibilité en fonction de la difficulté étaient les suivants pour la version 2007 :

Code IFN	Difficulté	Pourcentage accessible
1	Facile	100 %
2	Moyen	80 %
3	Difficile	30 %
4	Très difficile	0 %

Une matrice de passage a été calculée par comparaison de la répartition des points IFN « ancienne méthode » selon l'ancienne classification de la variable, puis selon la nouvelle. Cela nous permet de recalculer les pourcentages d'accessibilité à affecter aux disponibilités brutes, qui deviennent les suivants :

Code IFN	Difficulté	Pourcentage accessible
1	Facile	100 %
2	Moyen	90 %
3	Difficile	65 %
4	Très difficile	0 %

D'autres changements dans la méthode IFN, plus diffus ou ne nécessitant pas d'adaptation de nos procédures de calcul, peuvent toutefois avoir un impact sur nos résultats. C'est le cas de la variable indiquant l'essence principale du peuplement (ESSPRE). Cette variable est renseignée suivant l'essence dont le taux de couvert libre est le plus élevé sur la placette de description du peuplement (cercle de 25 m de rayon).

## **1.2 Prélèvements de bois actuels**

### **3.1.1 Les récoltes par les exploitants forestiers et les utilisations par les industriels**

Les récoltes de BO et de BI-BE par les exploitants forestiers sont recensées dans les enquêtes annuelles de branche « exploitation forestière » et « sciage, rabotage, ponçage et imprégnation du bois » du SSP. Les volumes exploités par les entreprises dans chaque département sont renseignés, par type de produit (BO, BI, BE) et par débouché (bois de trituration, poteaux, plaquettes...). Il s'agit de volumes sur écorce depuis 2005.

Nous disposons des données des enquêtes annuelles de branche de 2005 à 2007. Certains chiffres régionaux ne pourront pas être affichés dans ce rapport en raison du secret statistique qui leur est lié. Toutefois, ces chiffres ont été pris en compte dans les résultats plus généraux.

### **3.1.2 La consommation des ménages en bois de feu**

Les consommations de bois énergie par les ménages sont estimées par le Centre d'étude et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN) via l'enquête « Logement » de l'INSEE.

Nous utilisons les données régionales mises à jour en 2006 sur la consommation des ménages en résidences principales, en climat réel, auquel on ajoute une part régionalisée pour les résidences secondaires (total national retenu de 28,9 millions de m<sup>3</sup>). Ces données ne permettent pas de connaître l'origine du bois consommé (forêts ou bocages). Lors de l'étude de 2007, la part de ce bois issu des forêts était estimée à 70 % du volume annoncé par le CEREN (ADEME, 2001). La présente étude a dans un premier temps adopté le même raisonnement, puis envisagé une amélioration de la méthode consistant à faire varier ce pourcentage selon le taux de bocage de la région considérée, tout en gardant une moyenne nationale de 70 %. Ainsi l'on suppose qu'une région très bocagère verra une plus grande part du bois consommé par les ménages prélevé en milieu agricole (pourcentage < 70 %), alors que les régions plus forestières concentreront le prélèvement de bois de feu des ménages en forêt (pourcentage > 70 %). Les travaux d'adaptation des pourcentages du bois provenant de la forêt ou hors forêts ont également été conduits en collaboration avec l'IFN, et sont donc communs entre les deux études ADEME et MAP 2009.

L'ensemble de nos données (IFN, SSP, CEREN) est centré sur l'année 2006, ce qui est pertinent pour les comparaisons que nous souhaitons mener.

### **3.1.3 Les données de l'ONF**

Nous avons demandé à l'ONF de nous communiquer par région administrative leurs statistiques de vente (bois sur pied et bois façonnés en régie) en distinguant forêt domaniale et forêt communale. L'ONF nous a fourni un tableau synthétique pour l'année 2005 par essence ou groupe d'essences et catégorie de grosseurs (23 catégories au total). La difficulté est de traduire ces volumes bruts (estimés par l'ONF selon leurs définitions et modalités de calcul) en volume de BO et de BIBE. Une tentative de répartition des catégories de grosseurs est présentée ci dessous.

code	Type essence et catégorie de grosseur	forme	Part de BO	Part de BI
ch_gb_volx	chêne 50&+ ou chêne cl.4&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	90%	10%
ch_bm_volx	chêne 30/45 ou chêne cl.2&3	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	70%	30%
ch_pb_volx	chêne 25&- ou chêne cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	0%	100%
he_gb_volx	hêtre 50&+ ou hêtre cl.4&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	90%	10%
he_bm_volx	hêtre 30/45 ou hêtre cl.2&3	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	60%	40%
he_pb_volx	hêtre 25&- ou hêtre cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	0%	100%
pe_volx	peuplier	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	85%	15%
af_volx	autres feuillus	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	50%	50%
sa_gb_volx	sapin 25&+ ou sapin cl.2&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	80%	20%
sa_pb_volx	sapin 20&- ou sapin cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	10%	90%
ec_gb_volx	épicéa 25&+ ou épicéa cl.2&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	80%	20%
ec_pb_volx	épicéa 20&- ou épicéa cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	10%	90%
ps_gb_volx	pin sylvestre 25&+ ou pin sylvestre cl.2&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	70%	30%
ps_pb_volx	pin sylvestre 20&- ou pin sylvestre cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	0%	100%
pm_gb_volx	pin maritime 25&+ ou pin maritime cl.2&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	70%	30%
pm_pb_volx	pin maritime 20&- ou pin maritime cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	0%	100%
ar_gb_volx	autres résineux 25&+ ou autres résineux cl.2&+	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	70%	30%
ar_pb_volx	autres résineux 20&- ou autres résineux cl.1&-	bois sur pied et bois mesurés après façonnage	0%	100%
tf_vol	taillis feuillus	bois sur pied	0%	100%
hf_vol	houppiers feuillus	bois sur pied	0%	100%
hr_vol	houppiers résineux	bois sur pied	0%	100%
rxnd_vol	résineux non dénombrés	bois sur pied	0%	100%
bi_fus_volx	bois d'industrie feuillus	bois mesurés après façonnage	0%	100%
bi_rx_volx	bois d'industrie résineux	bois mesurés après façonnage	0%	100%

Chêne 25&- signifie les chênes de classe diamètre 25 cm et moins.  
hêtre 30/45 signifie hêtre des classes de diamètre 30, 35, 40 et 45 cm ,  
Etc.

Les données ONF ainsi traitées devraient nous permettre d'évaluer par différence un potentiel disponible en forêt publique (disponibilité brute – consommation estimées en forêt publique).

## **3. Méthode d'estimation**

### **3.2 Volumes bois fort tige**

#### **3.2.1 En futaie**

##### **3.2.1.1 Partie pérenne**

En futaie régulière, la méthode d'estimation a été la même que celle utilisée lors de la première étude (voir le rapport correspondant pour les explications complètes). Des scénarios sylvicoles actuels, correspondant à une gestion durable, ont été sélectionnés pour chaque essence et chaque contexte distinct. Par exemple, une distinction a été faite entre le scénario sylvicole du pin noir dans le Sud-est de la France et celui du pin noir sur le reste du territoire. Il est également fréquent que les scénarios diffèrent selon la propriété publique ou privée.

Les scénarios sont issus d'ouvrages de référence : guides de sylviculture, bulletin technique de l'ONF n° 31, Schémas Régionaux de Gestion Sylvicole, tables de production de Decourt par exemple. Lorsqu'aucun élément de littérature récent n'existe pour une essence donnée, un scénario « à dire d'expert » a été défini, puis soumis pour approbation à un groupe d'experts.

Certains des scénarios utilisés lors de la première étude ont été améliorés. C'est le cas des scénarios pin noir-pin laricio, pin sylvestre et sapin pectiné. Pour les essences qui n'étaient pas identifiées dans l'étude précédente (Mélèze et chêne vert), des scénarios ont été repris de la littérature (cas du Mélèze) ou élaborés à dire d'experts (pour le chêne vert).

Les prélèvements réalisés sont donc ceux préconisés par les normes aux âges correspondant des domaines d'étude, pondérés selon la fertilité des peuplements estimée par inter-région. L'indice de fertilité est la hauteur dominante des peuplements à un âge de référence donné. Un indice moyen par essence et par inter-région avait été calculé lors de l'étude précédente : ce sont ces indices qui ont été réutilisés pour cette étude (voir le rapport de l'étude précédente pour davantage de précisions sur le calcul des indices de fertilité).

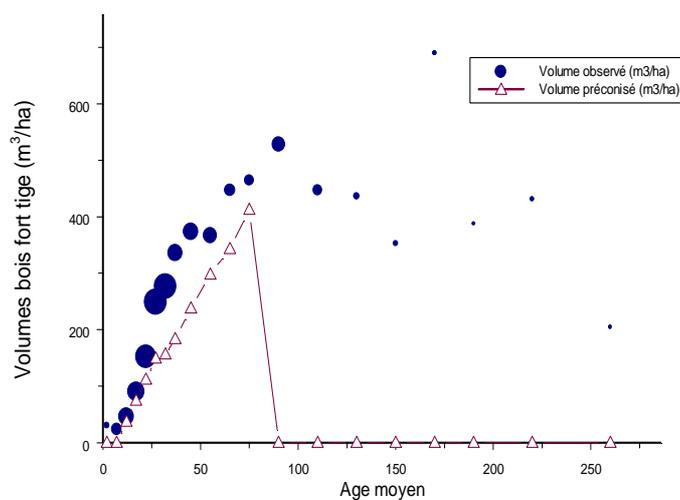
Une étude sur le pin sylvestre a été menée pour étudier l'influence des regroupements par régions et inter-régions sur l'indice de fertilité, et les impacts potentiels sur les volumes calculés. Il apparaît que si certains regroupements par massif forestier seraient plus pertinents que des regroupements interrégionaux, les variations qui en résultent sur les volumes calculés sont faibles.

Le volume disponible pérenne est composé de deux parties : le volume issu des coupes d'amélioration des peuplements (éclaircies) et le volume issu des coupes de régénération (coupes définitives). La distinction entre ces deux ensembles se fait selon l'âge des peuplements.

##### **3.2.1.2 Partie conjoncturelle**

La différence entre l'état supposé des peuplements et leur état réel (état sur-capitalisé ou déficit de matériel sur pied) est traduit dans le volume disponible théorique par la partie conjoncturelle. Pour la calculer, on compare le volume sur pied calculé grâce aux données

IFN au volume sur pied moyen préconisé par les normes sylvicoles (interpolation annuelle de la moyenne des volumes avant et après éclaircie).



En fonction de l'écart obtenu et du signe de cet écart (surplus ou défaut de matériel sur pied), on prévoit une récolte progressive ou un ralentissement des coupes, le temps que le stock revienne à la norme. Ici encore, on distingue le conjoncturel issu des coupes d'éclaircies du conjoncturel des coupes définitives, ce qui donne une indication sur la nature du volume à récolter ou à laisser sur place (en amélioration, volume à récolter par rattrapage, alors qu'au-delà de l'âge d'exploitabilité, le volume peut être récolté par coupe définitive). L'annexe 2 présente les volumes sur pied à l'ha en comparaison avec les normes retenues pour les principales essences dans chaque interrégion.

Comme expliqué précédemment, les volumes estimés, pérenne et conjoncturel, sont ensuite affectés à la ressource en bois d'œuvre ou en bois industrie/bois énergie par application de pourcentages sur le volume bois fort tige.

### 3.2.2 En mélange futaie-taillis

Comme l'expliquait le rapport de synthèse de l'étude précédente, les connaissances sylvicoles sur les mélanges futaie-taillis sont encore lacunaires à ce jour. Une méthode d'estimation de la ressource avait néanmoins été proposée et utilisée lors de la première étude ; elle a été reprise et légèrement améliorée.

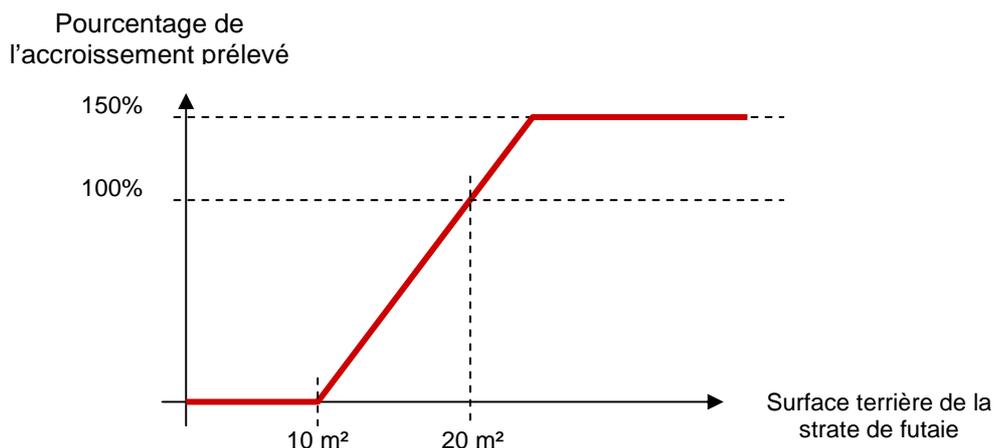
#### 3.2.2.1 Strate de la futaie

Les calculs de disponibilité dans la strate futaie sont basés sur le niveau de surface terrière de cette strate du peuplement. La surface terrière visée optimum de la strate futaie est fixée à 20 m²/ha (choix validé lors des réunions interrégionales de 2007).

A moins de 10 m²/ha (peuplements peu denses ou jeunes), aucun prélèvement n'est réalisé.

Au-delà de 20 m²/ha (peuplements surcapitalisés), on prélève chaque année jusqu'à 150 % de l'accroissement en volume de la strate de futaie jusqu'à atteindre la « norme ».

Entre ces deux seuils, les prélèvements varient linéairement entre 0 (à 10 m²/ha) et 100 % (à 20 m²/ha) de l'accroissement de la manière suivante :



L'ensemble du volume est affecté à la catégorie pérenne. Lors de l'étude 2007, les estimations réalisées ont montré que l'application de cette méthode revenait à prélever globalement 69,4 % de l'accroissement de la strate futaie.

La part respective de BO et de BIBE dans la récolte potentielle de la strate futaie a été fixée à 75% de BO et 25% de BIBE.

### 3.2.2.2 Strate du taillis

Pour la strate de taillis des mélanges futaie – taillis, le volume pérenne a été distingué du volume conjoncturel :

- le prélèvement correspondant au volume pérenne a été fixé à 70 % de l'accroissement.
- le volume conjoncturel est estimé en fonction d'un niveau objectif de surface terrière du taillis, qui dépend lui-même du niveau de surface terrière de la strate futaie. Le volume en surplus par rapport à cet objectif est le volume conjoncturel, à récolter en un laps de temps variable.

En 2007, un objectif unique de surface terrière du taillis avait été choisi : 2,5 m<sup>2</sup>/ha. Cet objectif est considéré comme un optimum sylvicole. La durée de rattrapage prévue était de 20 ans, ce qui permettait théoriquement de respecter les recommandations sylvicoles stipulant de ne pas prélever une part trop forte du volume sur pied lors d'un passage en coupe (risque de déstabilisation des peuplements).

Dans l'actualisation de l'étude, nous avons gardé la même approche. Une amélioration a cependant été réalisée dans le but de tenir compte de la richesse de la strate de futaie pour fixer le niveau de surface terrière objectif de la strate de taillis. Trois objectifs ont été retenus :

- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est inférieur à 5 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 10 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 10 ans,
- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est compris entre 5 et 15 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 5 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 15 ans,
- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est supérieur à 15 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 2,5 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 20 ans.

La durée de rattrapage varie en fonction de l'objectif fixé afin de tenir compte de la fragilité des peuplements et de moduler le prélèvement réalisé par passage.

Le passage d'un objectif en surface terrière à un objectif en volume est réalisé domaine d'étude par domaine d'étude, en appliquant aux écarts en surface terrière (surface

observée – surface objectif) le ratio Volume/Surface terrière (V/G) du domaine d'étude considéré. Ainsi l'on calcule  $V_{\text{conjoncturel}} = G_{\text{conjoncturel}} \times (V/G)_{\text{observé}}$ .

### 3.2.3 En taillis simple

Pour estimer la ressource dans les taillis, on fait l'hypothèse que le traitement en taillis se poursuivra jusqu'en 2020, soit l'horizon des calculs.

On distingue trois types d'essences : le châtaignier, les autres feuillus, et les résineux. Il existe en effet dans les données IFN des points classés en GFUT = taillis dont l'essence principale indiquée est résineuse. Cela vient du fait que l'essence principale du peuplement est estimée à partir de l'analyse du taux de couvert sur une placette de 25 m de rayon, plus étendue que celle sur laquelle on mesure les arbres individuellement (15 m de rayon au maximum). Ainsi, on peut avoir un taux de recouvrement majoritaire pour une essence résineuse, mais n'inventorier que des arbres feuillus de taillis. Afin de ne pas négliger les points d'essence principale résineuse, il a été nécessaire de simuler un prélèvement dans des « taillis résineux ».

Comme le prévoyait l'étude initiale, un âge optimal de rotation est fixé par groupe d'essences : 40 ans pour le châtaignier, 50 ans pour les autres feuillus et les résineux. Les taillis de châtaignier étant plus productifs, il est légitime de réduire les rotations.

Le volume pérenne est le volume récolté au niveau des domaines d'étude qui franchissent cet âge de rotation entre 2006 et 2020. Des volumes récoltés moyens aux âges de rotation choisis ont été calculés sur les données IFN « ancienne méthode », et ces prélèvements normés ont été repris dans les estimations récentes.

Le volume conjoncturel est le volume des domaines d'étude dont l'âge est supérieur à l'âge de rotation fixé. La durée de rattrapage envisagée pour ce stock est de 20 ans.

### 3.2.4 Cas des futaies irrégulières

Comme cela a été abordé au point 2.1, les données IFN « nouvelle méthode » ne nous permettent plus de disposer de la variable « structure forestière » auparavant renseignée sur le terrain. La méthode que nous avons utilisée pour nous rapprocher des structures forestières classiques, basée sur le rapport de la surface terrière des arbres issus de semence sur la surface terrière totale, ne permet pas de distinguer les points de futaie irrégulière des autres points. En effet, bon nombre de futaies irrégulières sont issues de taillis sous futaie vieillies et converties, on y trouve donc à la fois des arbres issus de semence et des arbres issus de rejet.

Une des solutions pour remédier à cette absence d'identification des futaies irrégulières aurait été d'effectuer un croisement entre la variable Gfut et d'autres variables, par exemple le type de composition forestière. Toutefois, cette approche au cas par cas n'aurait donné que des résultats partiels et laissé un grand nombre d'incertitudes, nous avons donc choisi de ne pas l'appliquer.

D'après les données IFN de l'ancienne méthode, la surface de futaies irrégulières est relativement faible (4 % environ). Cela laisse penser que le biais induit par l'absence de traitement spécifique pour cette structure ne pèse pas lourdement sur le résultat final, compte

tenu du fait que l'on ne néglige pas le compartiment des futaies irrégulières (quelle que soit la structure à laquelle les points sont affectés, des prélèvements y sont envisagés).

### **3.3 Part de menus bois et branches**

Dans la première étude, le volume des grosses branches était appelé « houppier », et le volume de menus bois avait été omis volontairement car il correspond à une ressource difficilement récoltable, et dont la récolte peut être, dans certaines situations, préjudiciable pour la fertilité des sols (l'essentiel des éléments minéraux nécessaires à la croissance des peuplements se trouve aux extrémités des rameaux, dans les écorces et les feuilles).

Le volume de menus bois était estimé lors de l'étude précédente en utilisant les coefficients issus de l'étude Carbofor, coefficients de passage entre le volume bois fort tige et le volume aérien total. Ces coefficients s'élèvent à 1,6<sup>1</sup> pour les feuillus et 1,33 pour les résineux. Ainsi, pour 1m<sup>3</sup> de bois fort en feuillu, on a 1,6 m<sup>3</sup> au total (respectivement 1,33 m<sup>3</sup> en résineux), que l'on décompose en 1 m<sup>3</sup> bois fort et 0,6 m<sup>3</sup> restants (respectivement 0,33). On estimait dans l'étude 2007 la part des menus bois à 10 % du volume total, volume que l'on avait classé en fraction non récoltable. Le volume de branches annoncé était de :

$$1,6 - 1 - (0,1 \times 1,6), \text{ soit} \\ \text{Volume total} - \text{Volume bois fort} - \text{Menus bois}$$

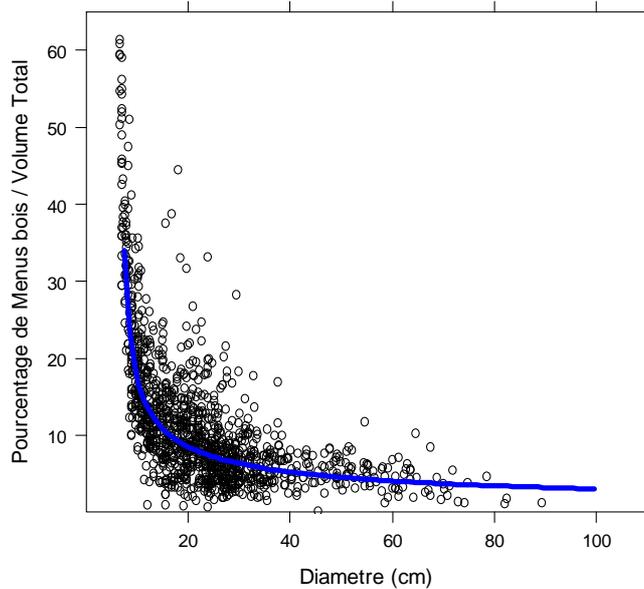
Les données IFN utilisées dans cette mise à jour distinguent le volume bois fort tige du volume total (encore appelé volume aérien). Tous deux sont calculés via des tarifs de cubage spécifiques. Par différence entre ces deux volumes, on obtient le volume des grosses branches et menus bois. Il s'agit d'une hypothèse forte, puisque l'utilisation des tarifs de cubage pour l'estimation des volumes est susceptible d'entraîner un biais, qui peut devenir d'autant plus important si l'on réalise l'estimation d'un volume par soustraction de deux résultats de tarifs de cubage.

Pour l'actualisation de l'étude, la part de menus bois a été estimée en modélisant le ratio des menus bois sur le volume total, par groupe d'essence, en utilisant des données LERFoB. Ceci a permis d'évaluer le volume de menus bois en fonction du diamètre de l'arbre, selon l'essence considérée, au lieu du pourcentage fixé arbitrairement à 10 % du volume total.

---

<sup>1</sup> Lors de la première étude, ce coefficient de 1,6 en moyenne avait été ramené à 1,5 pour les feuillus en futaie régulière, et 1,7 pour les strates futaie des TSF. En effet, les houppiers des arbres de futaie des TSF sont plus larges que ceux des arbres de futaie régulière. La part du volume aérien par rapport au volume bois fort tige des réserves de TSF est donc plus forte.

### Exemple pour le Chêne



*Modélisation Cemagref  
sur des données LERFoB*

Alors que l'étude précédente avait pris le parti de ne pas afficher les volumes de menus bois, la nouvelle étude prévoit d'afficher les résultats « menus bois », d'une part par souci d'homogénéité avec l'étude ADEME qui se base sur les résultats de ce travail pour la partie forestière, et d'autre part, par souci de clarté dans la prise en compte de l'ensemble des volumes identifiés. L'estimation du volume des branches des brins de taillis (résultant de cette approche par différence de tarifs) nous semble cependant trop incertaine car appuyée sur un trop faible nombre de données. Nous avons choisi de ne pas la faire apparaître dans les tableaux de résultats (l'étude 2007 faisait la même restriction).

Enfin, comme lors de l'étude précédente, le BIBE des branches est calculé par différence entre le volume total aérien et la somme des volumes bois fort tige et menus bois.

### **3.4 Prise en compte de la tempête Klaus de janvier 2009**

L'actualisation de l'étude « biomasse » initiale a été en partie motivée par les incertitudes sur l'état de la ressource suite à la tempête de décembre 1999. Elle se devait donc aussi de prendre en compte, dans la mesure du possible, les dégâts de la tempête de janvier 2009, qui touchèrent principalement le Sud-ouest de la France.

Sur la base des estimations des dégâts réalisées par l'IFN en février 2009, deux méthodes ont été envisagées afin de tenir compte du volume de chablis de la tempête de 2009 en Aquitaine :

- une méthode a posteriori basée sur le calcul de la ressource disponible grâce aux données avant-tempête avec une répartition du volume de chablis et une réfaction sur les volumes calculés.
- une méthode a priori consistant à faire les calculs de ressource sur des données IFN « après-tempête ». L'étude ADEME a utilisé les résultats issus de cette méthode.

Les 2 méthodes ont été mises en œuvre. En effet, l'IFN a pu évaluer les dégâts sur l'ensemble des points des régions concernées par cet aléa climatique en retournant sur les points d'inventaires initiaux. Ainsi, nous avons pu mettre en parallèle les données « avant-tempête » et le taux de dégâts observé sur chacun des domaines d'étude fournis par l'IFN, et calculer un volume bois fort « après-tempête », sur lequel se sont basés les calculs de disponibilité. Le bois tombé à terre peut être considéré comme récolte conjoncturelle étalée sur 3, 5 ou 10 ans. Les peuplements touchés à plus de 60 % ont été considérés comme "à renouveler" (donc à récolter) dans les 10 ans.

## 4. Résultats avec hypothèses de 2007

### Avertissement :

*Dans un premier temps, nous avons choisi pour cette mise à jour de reprendre les mêmes hypothèses que celles de l'étude "biomasse disponible" Cemagref/Map 2007 (cf. Chapitre 3 et § 5.1.1). Ces résultats sont présentés dans ce chapitre, puis analysés au chapitre 5 et les limites et perspectives détaillées au chapitre 6.*

*Cependant, La répartition en structures forestières n'étant plus disponible dans les relevés IFN nouvelle méthode, nous ne ferons pas de comparaison stricte des résultats 2007 et 2009 ventilées par ce critère car celle-ci serait fortement biaisée.*

*A ce stade et sauf indication contraire (§4.2), les résultats ne prennent pas en compte la tempête Klaus.*

*Les résultats sont présentés à l'échelle nationale, puis au niveau inter-région. Les résultats de disponibilité supplémentaire à l'échelle régionale sont présentés sous forme de cartes au chapitre 4.3 et sous forme d'un tableau, mis en annexe 3.1.*

*Dans un second temps, il a été choisi de prendre une hypothèse d'une sylviculture plus dynamique se traduisant par la réalisation du stock conjoncturel des futaies dans des délais plus courts. Ces nouveaux résultats sont présentés au chapitre 7.*

### **4.1 Disponibilité brute**

Les résultats affichés ci-dessous sont présentés à l'échelle nationale et par inter-région ; les résultats par régions sont présentés dans l'annexe n° 2. Rappelons ici que la validité des résultats à l'échelle régionale dépend du nombre de points IFN disponibles et du nombre de critères de ventilation. Les chiffres pour certaines régions peu boisées sont non valides.

#### **Disponibilités brutes à l'échelle nationale – période 2006-2020**

**BO : 39,6 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 16,8 de bois feuillus et 22,8 de bois résineux)

**BIBE : 69,0 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 51,0 de bois feuillus et 18,0 de bois résineux)

Avec le rappel sur la difficulté technique de récolte des menus bois et les enjeux sur la fertilité, la disponibilité de ce compartiment est la suivante :

**Menus Bois : 13,5 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 9,7 de menus bois feuillus et 3,8 de menus bois résineux)

Les tableaux page suivante donnent les résultats par interrégions.

**Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (Sans prise en compte de la tempête Klaus)**  
**Disponibilités brutes à l'échelle interrégionale par groupe d'essences**

**BOIS D'ŒUVRE (milliers de m<sup>3</sup>/an)**

	<i>BO chêne</i>	<i>BO hêtre</i>	<i>BO autres Feuillus</i>	<i>BO pin maritime</i>	<i>BO pin sylvestre</i>	<i>BO sapin épicéa</i>	<i>BO douglas</i>	<i>BO autres Résineux</i>
<i>CENTRE-EST</i>	895	774	1 021	100	611	4 037	1 997	272
<i>NORD-EST</i>	2 612	2 068	2 120	0	410	3 229	1 393	219
<i>NORD-OUEST</i>	2 066	541	1 416	1 159	432	119	611	407
<i>SUD-EST</i>	29	338	531	360	548	636	48	613
<i>SUD-OUEST</i>	766	534	1 081	4 572	126	616	182	136
<i>Total</i>	6 368	4 255	6 169	6 190	2 128	8 638	4 230	1 647
<b><i>Dispo brute</i></b>	<b><i>Total BO feuillus 16 792</i></b>			<b><i>Total BO résineux 22 833</i></b>				

**BIBE (milliers de m<sup>3</sup>/an)**

	<i>BIBE chêne</i>	<i>BIBE hêtre</i>	<i>BIBE autres Feuillus</i>	<i>BIBE pin maritime</i>	<i>BIBE pin sylvestre</i>	<i>BIBE sapin épicéa</i>	<i>BIBE douglas</i>	<i>BIBE autres Résineux</i>
<i>CENTRE-EST</i>	2 294	2 295	5 261	73	1 055	2 848	879	398
<i>NORD-EST</i>	4 013	2 349	7 148	2	400	2 636	517	180
<i>NORD-OUEST</i>	5 079	916	7 416	796	492	182	231	563
<i>SUD-EST</i>	117	963	3 694	269	991	453	22	1 194
<i>SUD-OUEST</i>	2 046	1 254	6 170	2 969	129	415	133	164
<i>Total</i>	13 549	7 777	29 688	4 109	3 066	6 533	1 781	2 499
<b><i>Dispo brute</i></b>	<b><i>Total BIBE feuillus 51 014</i></b>			<b><i>Total BIBE résineux 17 988</i></b>				

**Menus Bois (milliers de m<sup>3</sup>/an)**

	<i>MB chêne</i>	<i>MB hêtre</i>	<i>MB autres Feuillus</i>	<i>MB pin maritime</i>	<i>MB pin sylvestre</i>	<i>MB sapin épicéa</i>	<i>MB douglas</i>	<i>MB autres Résineux</i>
<i>CENTRE-EST</i>	349	492	1 056	17	170	654	254	66
<i>NORD-EST</i>	626	534	1 475	0	79	568	172	40
<i>NORD-OUEST</i>	699	167	1 490	175	78	29	74	95
<i>SUD-EST</i>	19	215	871	61	160	108	7	176
<i>SUD-OUEST</i>	278	263	1 147	660	24	96	29	29
<i>Total</i>	1 971	1 672	6 038	913	511	1 456	535	405
<b><i>Dispo brute</i></b>	<b><i>Total MB feuillus 9 681</i></b>			<b><i>Total MB résineux 3 820</i></b>				

## 4.2 Disponibilité brute après prise en compte des dégâts de la tempête Klaus

Les retours sur point d'inventaire qu'a fait l'IFN juste après la tempête nous permet d'apprécier un taux de dégâts par domaine d'étude. Nous avons refait tourner les routines de calcul sur ces résultats corrigés après tempête ; ces résultats ne tiennent cependant pas en compte des volumes conjoncturels que représentent les volumes à terre. Seuls les dégâts pour la région aquitaine ont été pris en compte. **Notons que ces résultats "après tempête Klaus" ont été utilisés dans l'étude complémentaire IFN-FCBA-Solagro mené pour l'ADEME.**

**BO : 38,5 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 16,7 de bois feuillus et 21,7 de bois résineux)

**BIBE : 68,1 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 50,8 de bois feuillus et 17,2 de bois résineux)

Avec le rappel sur la difficulté technique de récolte des menus bois et les enjeux sur la fertilité, la disponibilité de ce compartiment est la suivante :

**Menus Bois : 13,4 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 9,7 de menus bois feuillus et 3,7 de menus bois résineux)

### Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (avec prise en compte de la tempête Klaus)

#### Disponibilités brutes à l'échelle interrégionale par groupe d'essences

BOIS D'ŒUVRE (milliers de m<sup>3</sup>/an)

	BO chêne	BO hêtre	BO autres Feuillus	BO pin maritime	BO pin sylvestre	BO sapin épicéa	BO douglas	BO autres Résineux
CENTRE-EST	895	774	1 021	100	611	4 037	1 997	272
NORD-EST	2 612	2 068	2 120	0	410	3 229	1 393	219
NORD-OUEST	2 066	541	1 416	1 159	432	119	611	407
SUD-EST	29	338	531	360	548	636	48	613
SUD-OUEST	730	527	1 042	3 504	126	605	179	130
Total	6332	4248	6130	5123	2127	8626	4228	1641
<b>Dispo brute après Klaus</b>	<b>Total BO feuillus 16 709</b>			<b>Total BO résineux 21 746</b>				

BIBE (milliers de m<sup>3</sup>/an)

	BIBE chêne	BIBE hêtre	BIBE autres Feuillus	BIBE pin maritime	BIBE pin sylvestre	BIBE sapin épicéa	BIBE douglas	BIBE autres Résineux
CENTRE-EST	2 294	2 295	5 261	73	1 055	2 848	879	398
NORD-EST	4 013	2 349	7 148	2	400	2 636	517	180
NORD-OUEST	5 079	916	7 416	796	492	182	231	563
SUD-EST	117	963	3 694	269	991	453	22	1 194
SUD-OUEST	1 991	1 245	6 055	2 202	129	410	131	168
Total	13 494	7 768	29 574	3 342	3 067	6 529	1 780	2 503
<b>Dispo brute après Klaus</b>	<b>Total BIBE feuillus 50 836</b>			<b>Total BIBE résineux 17 222</b>				

Menus Bois (milliers de m<sup>3</sup>/an)

	MB chêne	MB hêtre	MB autres Feuillus	MB pin maritime	MB pin sylvestre	MBsapin épicéa	MB douglas	MB autres Résineux
CENTRE-EST	349	492	1 056	17	170	654	254	66
NORD-EST	626	534	1 475	0	79	568	172	40
NORD-OUEST	699	167	1 490	175	78	29	74	95
SUD-EST	19	215	871	61	160	108	7	176
SUD-OUEST	272	261	1 128	543	23	95	29	28
Total	1 965	1 669	6 020	796	510	1 454	536	405
<b>Dispo brute après Klaus</b>	<b>Total MB feuillus 9 654</b>			<b>Total MB résineux 3 702</b>				

Selon cette approche, la prise en compte des dégâts de la tempête Klaus fait baisser la disponibilité brute d'un peu plus de 1 million de m<sup>3</sup> de BO et de près de 800 000 m<sup>3</sup> de BIBE, uniquement en Aquitaine.

### 4.3 Ressource disponible exploitable

Une réfaction pour tenir compte de l'exploitabilité des terrains a été calculée en utilisant les données IFN relatives à l'exploitabilité (variable qui combine les variables d'accessibilité, de distance de débardage, de pente et nature du terrain) (cf § 2.1)

Après réfaction, les résultats sont les suivants (sans prise en compte de la tempête Klaus):

#### Disponibilités brutes à l'échelle nationale après réfaction liée à l'exploitabilité

**BO : 34,4 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 15,0 de bois feuillus et 19,5 de bois résineux)

**BIBE : 60,2 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 44,6 de bois feuillus et 15,6 de bois résineux)

**Menus Bois : 11,7 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 8,4 de menus bois feuillus et 3,3 de menus bois résineux)

Notons que cette réfaction réduit ainsi les niveaux de disponibilité de l'ordre de 13% pour chacun des compartiments.

#### Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (Sans prise en compte de la tempête Klaus) Disponibilités brutes après réfaction liée à l'exploitabilité à l'échelle interrégionale par groupe d'essences

##### BOIS D'ŒUVRE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

	BO chêne	BO hêtre	BO autres Feuillus	BO pin maritime	BO pin sylvestre	BO sapin épicéa	BO douglas	BO autres Résineux
CENTRE-EST	773	571	786	69	500	2 947	1 673	196
NORD-EST	2 494	1 831	1 985	0	333	2 725	1 264	207
NORD-OUEST	2 012	515	1 361	1 129	425	118	598	390
SUD-EST	20	229	403	262	405	466	39	446
SUD-OUEST	675	360	937	4 527	102	381	151	110
Total	5 974	3 505	5 472	5 987	1 765	6 636	3 726	1 349
<b>Dispo brute après réfaction exploitabilité</b>	<b>Total BO feuillus 14 952</b>			<b>Total BO résineux 19 463</b>				

##### BIBE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

	BIBE chêne	BIBE hêtre	BIBE autres Feuillus	BIBE pin maritime	BIBE pin sylvestre	BIBE sapin épicéa	BIBE douglas	BIBE autres Résineux
CENTRE-EST	1 923	1 648	4 133	52	872	2 224	755	314
NORD-EST	3 797	2 093	6 670	2	351	2 321	466	170
NORD-OUEST	4 944	861	7 168	775	484	181	226	546
SUD-EST	79	661	2 772	201	737	355	18	940
SUD-OUEST	1 822	849	5 221	2 941	106	281	111	141
Total	12 565	6 112	25 963	3 971	2 549	5 362	1 575	2 112
<b>Dispo brute après réfaction exploitabilité</b>	<b>Total BIBE feuillus 44 641</b>			<b>Total BIBE résineux 15 570</b>				

##### Menus Bois (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

	BIBE chêne	BIBE hêtre	BIBE autres Feuillus	BIBE pin maritime	BIBE pin sylvestre	BIBE sapin épicéa	BIBE douglas	BIBE autres Résineux
CENTRE-EST	289	351	820	12	138	495	215	50
NORD-EST	590	473	1 375	0	68	490	155	37
NORD-OUEST	680	157	1 442	171	77	29	72	91
SUD-EST	13	149	655	45	119	82	5	135
SUD-OUEST	246	177	968	653	19	63	24	24
Total	1 819	1 307	5 260	881	422	1 159	472	336
<b>Dispo brute après réfaction exploitabilité</b>	<b>Total MB feuillus 8 385</b>			<b>Total MB résineux 3 270</b>				

## 4.4 Disponibilité supplémentaire

La disponibilité supplémentaire estimée par cette étude résulte de la différence entre la disponibilité brute après réfaction et les consommations en bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie.

La disponibilité supplémentaire ne peut à ce stade pas être distinguée suivant la propriété (public, privée) ; l'analyse des données fournie par l'ONF nécessite une validation ONF que nous n'avons pas actuellement.

Ces résultats ne prennent pas en compte les dégâts et les disponibilités conjoncturelles induites par la tempête Klaus.

### Disponibilités supplémentaires à l'échelle nationale après réfaction liée à l'exploitabilité et décompte des consommations actuelles

**BO : 14,0 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 10,1 de bois feuillus et 3,9 de bois résineux)

**BIBE : 28,3 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 20,5 de bois feuillus et 7,8 de bois résineux)

**Menus Bois : 11,7 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 8,4 de menus bois feuillus et 3,3 de menus bois résineux).

On considère qu'il ne se récolte pas actuellement de Menus Bois pour une utilisation sous forme de bois de feu ou bois énergie (ce qui est faux, par exemple la "charbonnette" des affouagistes). Les récoltes actuelles ne doivent représenter qu'une faible part des Menus Bois. Par contre, il nous est possible de tenir compte des critères de sensibilité des sols à l'exportation minérale (cf. guide ADEME 2004). Dans l'étude ADEME 2009, chaque point d'inventaire IFN a été affecté dans une classe de sensibilité. Par exemple on peut retenir une réfaction de 100% sur les sols à sensibilité forte, de 50% sur les sols à sensibilité moyenne et 0% sur les sols à sensibilité faible. Cette réfaction tenant compte de la variable sensibilité des sols à l'exportation fait alors passer les disponibilités supplémentaires en menus bois à l'échelle nationale aux valeurs suivante :

**Menus Bois après réfaction sensibilité des sols à l'exportation : 8,1 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 6,5 de Menus Bois feuillus et 1,6 de Menus Bois résineux)

Rappelons aussi que cette ressource est techniquement et économiquement difficilement exploitable.

Disponibilité Menus Bois (milliers de m<sup>3</sup>/an)

Classe de sensibilité	Dispo Menusbois avant réfaction sensibilité sol			Disponibilités Menus Bois après réfaction sensibilité sol		
	feuillus	résineux	Réfaction retenue	feuillus	résineux	total
forte	892	1 209	100%	0	0	
moyenne	1 997	895	50%	999	448	
faible	5 497	1 166	0%	5 497	1 166	
<b>TOTAL</b>	<b>8 386</b>	<b>3 270</b>		<b>6 496</b>	<b>1 614</b>	<b>8 109</b>

**Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (Sans prise en compte de la tempête Klaus)**  
**Disponibilités supplémentaires BO à l'échelle interrégionale par groupe d'essence**  
**Feuillus-Résineux et propriétés Public-Privé**

		<b>BOIS D'OEUVRE</b>					
Interrégion	Type Essence	Total BO disponible brut	Total BO disponible après réfaction difficultés			CONSO SCEES BO (moy 2005-2007)	RESULTAT BO supplémentaire (1000m3/an)
			total	public	privé		
<b>CENTRE-EST</b>	Feuillu	2 690	2 130	362	1 768	413	<b>1 717</b>
	Résineux	7 016	5 385	1 173	4 212	4 092	<b>1 293</b>
	total interrégion	9 706	7 515	1 534	5 980	4 504	<b>3 011</b>
<b>NORD-EST</b>	Feuillu	6 799	6 310	3 362	2 948	2 534	<b>3 776</b>
	Résineux	5 252	4 529	2 272	2 257	4 120	<b>409</b>
	total interrégion	12 052	10 839	5 634	5 205	6 654	<b>4 185</b>
<b>NORD-OUEST</b>	Feuillu	4 023	3 888	1 006	2 882	1 528	<b>2 359</b>
	Résineux	2 728	2 660	445	2 215	1 361	<b>1 299</b>
	total interrégion	6 752	6 548	1 451	5 097	2 889	<b>3 659</b>
<b>SUD-EST</b>	Feuillu	898	651	244	407	15	<b>637</b>
	Résineux	2 205	1 619	862	757	701	<b>918</b>
	total interrégion	3 102	2 270	1 106	1 165	716	<b>1 555</b>
<b>SUD-OUEST</b>	Feuillu	2 381	1 973	306	1 667	318	<b>1 654</b>
	Résineux	5 632	5 271	721	4 550	5 337	<b>-66</b>
	total interrégion	8 013	7 243	1 026	6 217	5 655	<b>1 588</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Feuillu</b>	<b>16 791</b>	<b>14 952</b>	<b>5 279</b>	<b>9 673</b>	<b>4 808</b>	<b>10 144</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Résineux</b>	<b>22 833</b>	<b>19 463</b>	<b>5 472</b>	<b>13 991</b>	<b>15 610</b>	<b>3 854</b>
<b>TOTAL NATIONAL</b>		<b>39 625</b>	<b>34 415</b>	<b>10 751</b>	<b>23 664</b>	<b>20 418</b>	<b>13 997</b>

**Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (Sans prise en compte de la tempête Klaus)**  
**Disponibilités supplémentaires BIBE à l'échelle interrégionale par groupe d'essence**  
**Feuillus-Résineux et propriétés Public-Privé**

<b>BOIS INDUSTRIE - BOIS ENERGIE (&gt;7cm)</b>								
Interrégion	Type Essence	Total BIBE disponible brut	Total BIBE disponible après réfaction difficultés			CONSO SCEES BIBE moy(2005-2007)	BOIS DE FEU * (CEREN 2006)	RESULTAT BIBE supplémentaire (1000m3/an)
			total	public	privé			
<b>CENTRE-EST</b>	Feuillu	9 850	7 704	912	6 791	725	3 207	3 771
	Résineux	5 253	4 217	852	3 365	754	169	3 294
	total interrégion	15 103	11 920	1 764	10 156	1 479	3 376	7 065
<b>NORD-EST</b>	Feuillu	13 510	12 560	5 710	6 850	2 180	4 187	6 193
	Résineux	3 734	3 309	1 633	1 677	1 550	220	1 539
	total interrégion	17 244	15 870	7 343	8 527	3 730	4 407	7 733
<b>NORD-OUEST</b>	Feuillu	13 411	12 973	1 954	11 019	1 473	6 835	4 665
	Résineux	2 264	2 213	433	1 780	951	360	902
	total interrégion	15 675	15 186	2 386	12 800	2 424	7 195	5 568
<b>SUD-EST</b>	Feuillu	4 774	3 512	875	2 637	92	1 980	1 440
	Résineux	2 928	2 251	943	1 307	584	104	1 562
	total interrégion	7 702	5 762	1 819	3 944	676	2 084	3 002
<b>SUD-OUEST</b>	Feuillu	9 470	7 892	741	7 151	909	2 544	4 439
	Résineux	3 809	3 580	477	3 104	2 990	134	456
	total interrégion	13 279	11 472	1 218	10 255	3 899	2 678	4 896
<b>TOTAL</b>	<b>Feuillu</b>	<b>51 015</b>	<b>44 641</b>	<b>10 192</b>	<b>34 449</b>	<b>5 338</b>	<b>18753</b>	<b>20 549</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Résineux</b>	<b>17 988</b>	<b>15 570</b>	<b>4 338</b>	<b>11 232</b>	<b>6 829</b>	<b>987</b>	<b>7 754</b>
<b>TOTAL NATIONAL</b>		<b>69 003</b>	<b>60 211</b>	<b>14 530</b>	<b>45 680</b>	<b>12 207</b>	<b>19 740</b>	<b>28 263</b>

\* régionalisé, moyenné à 70% issu forêt, 95% feuillus 5% résineux

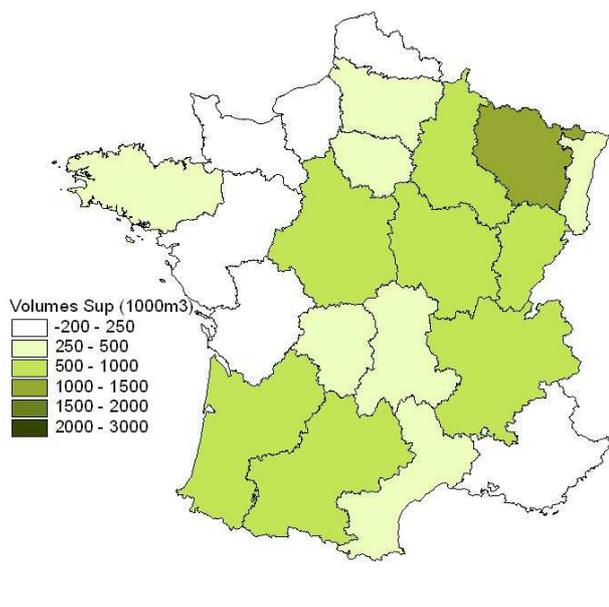
**Résultats 2009 avec hypothèses de 2007 (Sans prise en compte de la tempête Klaus)**  
**Disponibilités supplémentaires Menus Bois à l'échelle interrégionale par groupe**  
**d'essence**  
**Feuillus-Résineux et propriétés Public-Privé**

		<b>BE-Menu-bois(&lt;7cm)</b>		
Interrégion	Type Essence	BE - Menu-bois dispo brute (1000m3/an)	BE - Menu-bois supplémentaire après réfaction difficultés (1000m3/an)	BE - Menu-bois supplémentaire après réfaction difficultés et sensibilité fertilité (1000m3/an)
<b>CENTRE-EST</b>	Feuillu	1 897	1 460	1 037
	Résineux	1 160	909	492
	total interrégion	3 057	2 370	1 529
<b>NORD-EST</b>	Feuillu	2 636	2 439	2 009
	Résineux	860	751	431
	total interrégion	3 495	3 190	2 440
<b>NORD-OUEST</b>	Feuillu	2 356	2 278	1 601
	Résineux	450	440	158
	total interrégion	2 806	2 718	1 759
<b>SUD-EST</b>	Feuillu	1 105	816	737
	Résineux	512	387	328
	total interrégion	1 618	1 203	1 065
<b>SUD-OUEST</b>	Feuillu	1 688	1 392	1 111
	Résineux	837	783	204
	total interrégion	2 526	2 175	1 316
<b>TOTAL</b>	<b>Feuillu</b>	<b>9 682</b>	<b>8 385</b>	<b>6 495</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Résineux</b>	<b>3 820</b>	<b>3 270</b>	<b>1 613</b>
<b>TOTAL NATIONAL</b>		<b>13 502</b>	<b>11 655</b>	<b>8 109</b>

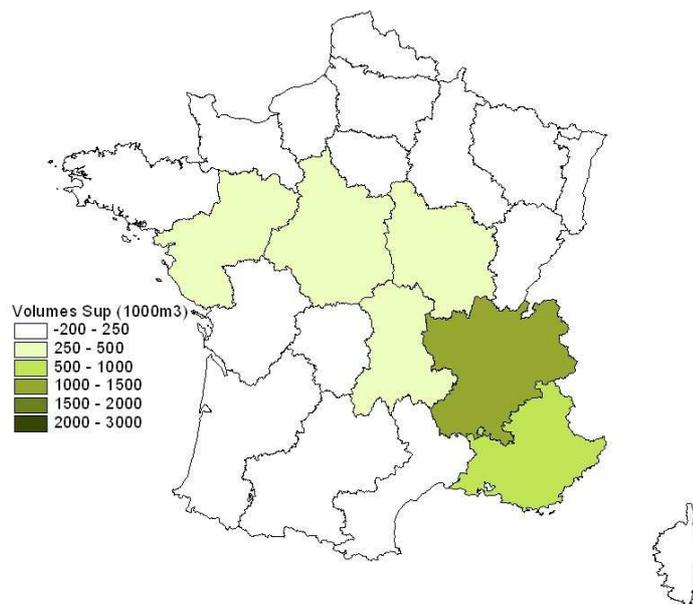
## 4.5 Disponibilité supplémentaire à l'échelle régionale

Nous présentons sous forme de carte ci-dessous la répartition du disponible supplémentaire par région administrative. Le tableau des résultats à l'échelle région est en annexe 3.1.

**Volumes supplémentaires disponible en Bois d'Œuvre (feuillus – résineux) en milliers de m<sup>3</sup>/an (Résultats 2009 avec hypothèses de 2007, sans prise en compte de la tempête Klaus)**

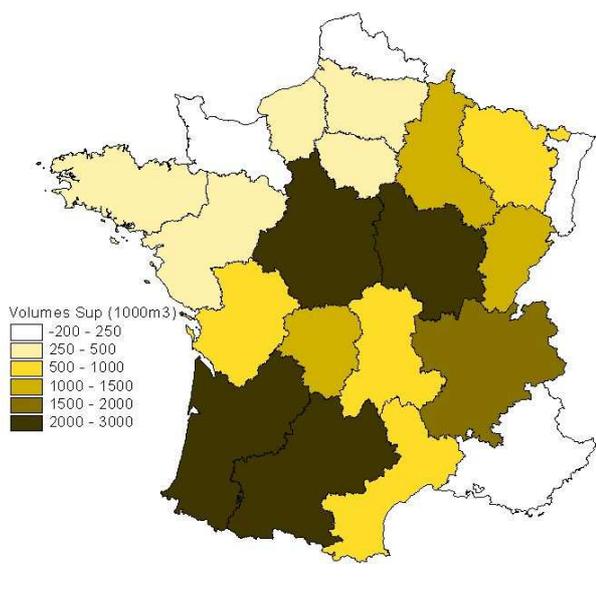


**Dispo. suppl. BO FEUILLUS**

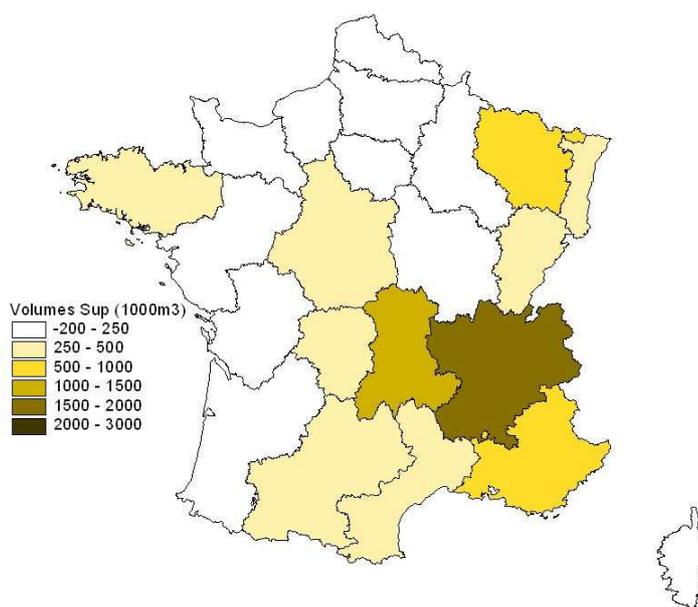


**Dispo. suppl. BO RESINEUX**

**Volumes supplémentaires disponible en BIBE (feuillus – résineux) en milliers de m<sup>3</sup>/an**



**Dispo. suppl. BIBE FEUILLUS**



**Dispo. suppl. BIBE RESINEUX**

## 4.6 Produits connexes de scierie (PCS)

Les bois d'œuvre mobilisés ou potentiellement mobilisables sont lorsqu'ils sont transformés en scierie, source de sciage mais aussi de produits connexes de scierie (sciures, écorces, délignures, chutes, ...). Ces PCS sont donc une source de produits pour l'industrie de la pâte, du panneau et de l'énergie. Globalement, on peut estimer que ces PCS correspondent à 40% des volumes de BO qui entrent en scierie. Nous les avons donc estimé par région au regard des disponibilités supplémentaires potentielles en bois d'œuvre.

### Disponibilités supplémentaires à l'échelle nationale

Les 14 millions de m<sup>3</sup> de BO supplémentaires sont donc susceptibles d'apporter **5,6 millions de m<sup>3</sup> de PCS** (4,1 de PCS feuillus, 1,5 de PCS résineux).

### Résultats 2009 avec hypothèses de 2007

#### Disponibilités supplémentaires en PCS à l'échelle interrégionale par groupe d'essence Feuillus-Résineux

		PCS	
Interrégion	Type Essence	RESULTAT BO supplémentaire (1000m3/an)	PCS supplémentaires induits (1000m3/an)
<b>CENTRE-EST</b>	Feuillu	1 717	687
	Résineux	1 293	517
	total interrégion	3 011	1 204
<b>NORD-EST</b>	Feuillu	3 776	1 510
	Résineux	409	164
	total interrégion	4 185	1 674
<b>NORD-OUEST</b>	Feuillu	2 359	944
	Résineux	1 299	520
	total interrégion	3 659	1 464
<b>SUD-EST</b>	Feuillu	637	255
	Résineux	918	367
	total interrégion	1 555	622
<b>SUD-OUEST</b>	Feuillu	1 654	662
	Résineux	-66	-26
	total interrégion	1 588	635
<b>TOTAL</b>	<b>Feuillu</b>	<b>10 144</b>	<b>4 057</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Résineux</b>	<b>3 854</b>	<b>1 541</b>
<b>TOTAL NATIONAL</b>		<b>13 997</b>	<b>5 599</b>

## 5 Interprétation des résultats

### 5.1.1 Rappel des hypothèses de l'étude de 2007

Il nous semble utile à ce stade de rappeler les hypothèses retenues pour ces estimations de disponibilités supplémentaires. Elles sont reprises dans le tableau ci-dessous.

La part de Bois d'Industrie-Bois Énergie (BIBE) disponible est estimée sur la base d'hypothèses de sylviculture dans le cadre d'une gestion durable. Les disponibilités sont calculées sur la période 2006 – 2020 et annualisées de manière uniforme sur la période pour en déduire une disponibilité annuelle. Les disponibilités brutes après réfaction doivent être considérée comme une "possibilité" au sens de l'aménagement forestier. Ainsi une disponibilité supplémentaire négative est possible si l'exploitation actuelle (la consommation) dépasse la possibilité.			
Méthode : définition de scénarios sylvicoles idéaux = "normes" Adaptation des scénarios à la fertilité observée par interrégion Définition de la part BIBE en fonction du diamètre ou de l'âge			
		<i>Partie pérenne</i>	<i>Partie conjoncturelle</i>
<b>1) Futaies régulières</b>	Éclaircies	Exploitation annuelle "normale" de la norme prise comme référence	Exploitation, "s'il y a lieu" du sur-capital en augmentant le volume annuel prélevé jusqu'à 50% par rapport à la norme
	Récoltes de régénération	Récolte en fin de révolution du cycle futaie étalée sur 10 ans	Récolte du volume sur pied "suranné" sur une période de 30 ans
	Branches >7 cm	Partie bois fort des houppiers (branches Ø > 7cm) Estimé par différence entre volume total (donnée IFN) et volume BO + Menus Bois	
	Menus Bois <7 cm	Volume estimé selon essence et diamètre des tiges	
Méthode : prélèvement d'une partie de l'accroissement annuel avec récolte de rattrapage le cas échéant.			
		<i>Partie pérenne</i>	<i>Partie conjoncturelle</i>
<b>2) Mélanges Futaie-Taillis</b>	Strates futaie	Prélèvement entre 0 et 150% de l'accroissement net de la strate futaie, selon le niveau de surface terrière actuel Part BIBE = 25% du volume total bois fort tige IFN	
	Strate taillis	Partie pérenne : 70% de l'accroissement net ; 100% en BIBE	Exploitation du volume de taillis pour rechercher l'optimum de 2.5 m <sup>2</sup> , rattrapage réparti sur 20 ans, 100% en BIBE
	Houppiers	Partie bois fort des houppiers (branches Ø > 7cm) Estimé par différence entre volume total (donnée IFN) et volume BO + Menus Bois Le volume "branches des taillis" a été exclu par manque de références, d'où une trop grande incertitude sur ce compartiment.	
	Menus Bois <7 cm	Volume estimé selon essence et diamètre des tiges	
<b>4) Taillis simples</b>		Récolte normale à 40 ans pour châtaignier, 50 ans pour autres peuplements, 100% BIBE	Récolte des taillis d'âge supérieur à l'âge d'exploitabilité – rattrapage étalé sur 20 ans, 100% en BIBE
<b>5) Produits Connexes de Scieries</b>		Volume de connexes estimé à 40% du volume de BO mobilisé dans les scénarios et en rattrapage	

## 5.1.2 Commentaires généraux sur les résultats 2009

**En bois d'œuvre**, les résultats font apparaître une disponibilité supplémentaire de près de 14 millions de m<sup>3</sup>/an à l'échelle nationale, répartis en 10,1 millions de m<sup>3</sup>/an de BO feuillus et seulement 3,9 millions de m<sup>3</sup> de BO résineux. A l'échelle interrégionale, on ressent encore plus cette différence : dans le Nord-Est et en Sud-Ouest, la disponibilité supplémentaire BO résineuse est quasi nulle, voire négative alors que la disponibilité feuillue est importante (on pourrait augmenter la récolte de BO feuillu de 50% dans le Nord Est).

**En bois industrie et bois énergie**, les résultats 2009 montrent une forte disponibilité supplémentaire de plus de 28 millions de m<sup>3</sup>/an, majoritairement feuillus (20,5 Mm<sup>3</sup>) et répartie de manière assez uniforme entre les inter-régions. Seule l'inter-région Sud-Ouest apparaît avec un chiffre de disponibilité supplémentaire BIBE résineux assez bas, signe d'une exploitation déjà pratiquement au niveau de la possibilité (avant la tempête Klaus).

**Les Menus Bois** (branches de moins de 7 cm de diamètre) ont été estimés de manière plus précise qu'en 2007. Ils représentent une possibilité (après réfaction pour l'exploitabilité) de plus de 11 millions de m<sup>3</sup>. Cependant, si on tient compte de la sensibilité des sols aux exportations minérale, le niveau de la disponibilité théorique passe à environ 8 millions de m<sup>3</sup>. Enfin, cette disponibilité ne tient pas compte des difficultés de récolte et des pertes à l'exploitation si bien qu'on peut considérer qu'au plus la moitié de cette possibilité est effectivement disponible.

## 5.1.3 Comparaison des résultats 2009 avec ceux de 2007

### 5.1.3.1 Disponibilité brute en forêt après réfaction accessibilité : comparaison avec les résultats de 2007

**Disponibilité brute nationale en forêt après réfaction : BO et BIBE, comparaison entre étude 2007 et 2009**

(Volumes en millions de m<sup>3</sup>/an, surface en millions d'hectares)

Année moyenne*	TOTAL			FEUILLU		RESINEUX	
	Surface	BO	BIBE	BO	BIBE	BO	BIBE
Étude 2007 : centrée 1998	14.0	34.2	50.3	14.9	32.8	19.3	17.5
Étude 2009 : centrée 2006	14.7	34.4	60.2	15.0	44.6	19.4	15.6

Les résultats « 1998 » sont issus la première étude, basée sur les dernières données IFN « ancienne méthode »

Les résultats « 2006 » sont issus de l'actualisation de l'étude en 2009, donc post tempête 1999 (et avant tempête Klaus 2009).

**Disponibilité supplémentaire nationale en forêt après réfaction et décompte des consommations : BO et BIBE, comparaison entre étude 2007 et 2009**

(Volumes en millions de m<sup>3</sup>/an, surface en millions d'hectares)

Année moyenne*	TOTAL			FEUILLU		RESINEUX	
	Surface	BO supp.	BIBE supp.	BO supp.	BIBE supp.	BO supp.	BIBE supp.
Étude 2007 : centrée 1998	14.0	13.3	17.7	9.2	7.8	4.1	9.8
Étude 2009 : centrée 2006	14.7	14.0	28.2	10.1	20.5	3.9	7.8

Les résultats « 1998 » sont issus la première étude, basée sur les dernières données IFN « ancienne méthode » années 1989 à 2004, année moyenne 1998

Les résultats « 2006 » sont issus de l'actualisation de l'étude en 2009 sur des données IFN 2005, 2006 et 2007, donc post tempête 1999 mais avant tempête 2009

**Pour le Bois d'œuvre :** au plan national, la disponibilité supplémentaire théorique identifiée en Bois d'œuvre est stable, avec une légère augmentation en BO feuillus (de 9.2 à 10.1 millions de m<sup>3</sup>/an) et une légère baisse en BO résineux ; on voit bien la baisse en Lorraine (- 1 million de m<sup>3</sup>) lié au fait que les résultats 2007 se basant sur des chiffres de campagnes IFN d'avant la tempête de 1999. Idem en Franche-Comté (-746 000 m<sup>3</sup>) ; on note aussi une baisse pour la disponibilité supplémentaire en BO résineux en Aquitaine mais compensée par une hausse en dispo BO feuillus (effet de Klaus non pris en compte pour le moment).

**Pour le Bois Industrie - Bois Énergie,** nos chiffres 2009 font apparaitre une très forte augmentation de disponibilité supplémentaire BIBE feuillus (qui passe de 7,8 à 20,5 millions de m<sup>3</sup>/an). La disponibilité supplémentaire BIBE résineux diminue légèrement et passe de 9,8 à 7,8 millions de m<sup>3</sup> par an.

L'augmentation BIBE feuillus peut s'expliquer par plusieurs choses :

L'étude 2007 utilisait les données IFN centrées à l'échelle nationale sur l'année 1998 (de 1989 à 2004). Entre 1998 et 2006 (année moyenne de l'étude 2009), on peut penser que le stock de petit bois feuillus a continué à augmenter d'où une augmentation des disponibilités brutes, principalement du conjoncturel.. Cela est corroboré par les résultats de l'étude précédente, annonçant une disponibilité annuelle de l'ordre de 18 Mm<sup>3</sup>/an, ce qui, sur les 8 ans entre 1998 et 2006 représente 144 Mm<sup>3</sup>, et représente un volume supérieur à celui tombé lors de la tempête de 1999.

La surface forestière a aussi augmenté de 6% entre les deux années de référence 1998 et 2006.

L'essence prépondérante du domaine d'étude a été utilisée dans l'étude 2007 pour distinguer la part de feuillus et de résineux ; dans l'étude 2009, nous avons décomposé les domaines d'étude par essence et traité séparément chaque essence. Un certain transfert de disponibilités des résineux vers les feuillus est donc probable.

Nous avons dû changer légèrement la méthode de calcul pour nous adapter au protocole d'inventaire IFN nouvelle méthode ; les types de peuplement (au sens futaie, mélange futaie-taillis et Taillis simple) ne sont plus distingués au stade de l'inventaire ; nous avons essayé de faire la distinction à partir de la proportion d'arbres d'origine franc-pied ou cépée pour évaluer la surface terrière du taillis et le stock qu'ils représentaient.

Lors du changement de méthode de l'IFN, le mode de calcul de l'essence principale a été légèrement modifié, ce qui a pu induire occasionnellement un transfert des peuplements alors classés en résineux vers des peuplements classés en feuillus (notamment en Aquitaine où les peuplements "mélange futaie de pin maritime – taillis de châtaignier" étaient probablement précédemment classés en résineux alors qu'ils peuvent dorénavant être, selon l'importance relative des couverts, en essence principale résineux ou feuillus).

Enfin, pour passer du « bois fort tige estimé par l'IFN » au « bois fort de branche », nous faisons une différence de tarif (entre tarif volume total aérien et tarif IFN). Toutes les incertitudes de ces deux tarifs se retrouvent dans cette différence, et donc dans le BIBE des branches. Nous avons par sécurité enlevé le volume branche des taillis dans les résultats, jugé trop peu fiable.

Au niveau régional, pour le BIBE supplémentaire, la tendance est la même qu'au niveau national : augmentation générale du BIBE feuillu (sauf en Alsace) ; Sur résineux, on note une baisse significative du BIBE résineux en Lorraine, Bourgogne et surtout Aquitaine (=effet tempête 1999 et récolte soutenue)

### **5.1.4 Les liens BO et BIBE : une part du BIBE est lié au BO**

Nous souhaitons attirer l'attention sur le fait qu'une partie important des disponibilités en BIBE est conditionnée par l'exploitation et la commercialisation du Bois d'œuvre, autrement dit, une part du BIBE est lié au BO (par exemple, l'extrémité de la tige d'un résineux de 40 de diamètre n'est effectivement mobilisé en BIBE que si la bille de pied est exploitée et utilisé en bois d'œuvre). Dans l'autre sens, le BIBE libre (non lié à l'exploitation du bois d'œuvre) correspond principalement aux coupes de premières éclaircies en futaie résineuses ou feuillus, et aux coupes de taillis (en taillis simple ou pour partie en TSF). Nous avons donc tenté d'estimer cette part de BIBE lié.

Selon diverses hypothèses (proportion de BIBE / BO aux stades éclaircie, valeur des produits,...), on estime ainsi qu'au minimum **42%** du BIBE disponible est lié au bois d'œuvre. Et en ajoutant des hypothèses économiques supplémentaires, on obtient un taux de **62%** de bois lié. Cette notion est importante et montre bien qu'une bonne partie de la ressource en BIBE est dépendante de l'exploitation et de l'utilisation du bois d'œuvre.

### **5.1.5 L'effet des tempêtes**

#### **a) Tempêtes Martin et Lothar de fin 1999 :**

L'actualisation permise par les données nouvelle méthode IFN (2005, 2006, 2007) permet de prendre en compte l'effet de la tempête 1999 sur la ressource et sur les disponibilités déduites ; rappelons que l'étude 2007, qui utilisait les données IFN ancienne méthode, était centrée sur l'année 1998 (la moitié des données était d'avant la tempête de 1999).

#### **i) cas dans l'inter-région Nord Est :**

La disponibilité supplémentaire en BO (feuillus + résineux) sur l'inter-région passe de 5,9 Mm<sup>3</sup>/an (estimation 2007) à 4,2 Mm<sup>3</sup>/an (estimation 2009). Cette diminution est équitablement réparti entre BO feuillus et BO résineux. Le détail par région fait apparaître une diminution de la disponibilité en BO

résineux, la rendant pratiquement nulle en Lorraine et négative en Alsace et Franche Comté.

La disponibilité supplémentaire en BIBE pour l'interrégion Nord – Est n'a pratiquement pas changé (les petits bois ont été peu affectés par la tempête de 1999). Par essence, on note une augmentation de la disponibilité BIBE feuillus qui compense une baisse de la disponibilité BIBE résineux.

ii) Cas de l'Aquitaine (chiffres avant tempête Klaus)

La disponibilité supplémentaire en BO résineux pour le Sud Ouest (avant tempête) est négative (-0,6 Mm<sup>3</sup>/an) alors que la disponibilité en BO feuillu est largement positive (1,6 Mm<sup>3</sup>/an). Ce chiffre montre que la filière d'exploitation du pin maritime était, après la tempête 1999 et avant la tempête Klaus, en niveau d'exploitation maximum. Par contre, en feuillus, il reste une large possibilité d'exploitation supplémentaire.

### b) Tempête Klaus de début 2009

La tempête Klaus est passée sur le Sud Ouest le 24 janvier 2009 et a affecté essentiellement le massif aquitain et de façon plus localisée les régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon. L'IFN s'est mobilisé du 29 janvier au 13 février 2009 pour faire une évaluation des dégâts, par retour sur les points. Ceci nous permet d'avoir une estimation du niveau de dégâts par points IFN et donc par domaine d'étude. L'inconvénient du traitement en "domaine d'étude" est qu'on moyenne le niveau de dégât à l'intérieur de chaque domaine d'étude ;

i) Surface concernée et volume de chablis

(<http://www.ifn.fr/spip/spip.php?rubrique23>) :

Sur la zone étudiée par l'IFN, la surface affectée par la tempête est de 690 000 ha, soit 29 % de la superficie forestière. Le volume de dégât est de 42,5 millions de mètres cubes. Cela représente 14 % du volume sur pied de la zone (310 millions de mètres cubes).

Dans la région Aquitaine, sur les 1.3 millions d'ha couvert par l'étude de dégât, la surface affectée par la tempête est de 595 000 ha, soit 47 % de la superficie forestière. Le volume de dégât est de 40,1 millions de mètres cubes (37 Mm<sup>3</sup> de pin maritime, 3 Mm<sup>3</sup> de feuillus). Cela représente 23 % du volume sur pied de la zone.

ii) Méthode de traitement de l'information par rapport à l'évaluation des disponibilités.

Deux méthodes ont été utilisées uniquement sur la région Aquitaine:

1) Utilisation du taux de dégât par domaine d'étude IFN et application d'une réfaction sur les disponibilités brute par domaine d'étude selon la classe de dégâts. La règle appliquée est celle-ci :

Classes de dégât :

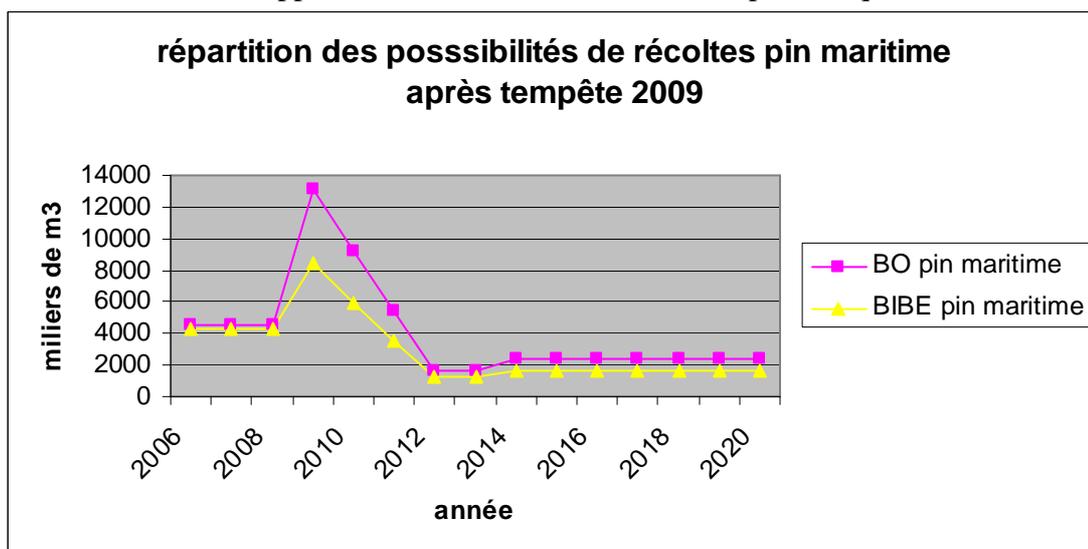
classe 0 (pas de dégâts) et classe 1 (<20%) : pas de réfaction sur les résultats avant tempête ;

Classe 2 (20 - 40%) : le volume à terre devient une disponibilité conjoncturelle sur les 5 ans à venir ; pas de réfaction sur les volumes en éclaircie mais répartition sur la période 2009 – 2020 différente (comme si tout les peuplements avait été éclaircis en même temps ; Les volumes en coupe définitive sont maintenu mais affecté du taux de dégât du domaine d'étude.

Classe 3 (40 - 60%) : le volume à terre devient une disponibilité conjoncturelle sur les 5 ans à venir ; le volume en éclaircie pérenne et le volume en éclaircie conjoncturel calculé avant tempête est annulé : la tempête équivaux à une très forte éclaircie (moitié du volume!) puis on capitalise l'accroissement du peuplement restant sur toute la période sans nouvelle éclaircie ; Les volumes en coupe définitive sont maintenu mais affecté du taux de dégât du domaine d'étude.

Classe 4 (> 60%) : le volume à terre devient une disponibilité conjoncturelle sur les 5 ans à venir ; les volumes sur pieds restants deviennent une disponibilité conjoncturelle répartie sur 10 ans (= on passe ces peuplements en coupe définitive dans les 10 ans). Les peuplements sont reconstitués mais ne produisent pas de produit récoltable sur la période 2009-2020.

Cette approche donne les résultats suivants pour l'Aquitaine :



(Avec hypothèse de répartition des bois tombés à terre sur 3 ans)

Les possibilités de récolte de pin maritime seraient sous ces hypothèses réduites de moitié après la récolte des chablis.

2) on refait tourner les routines de calcul mais en les appliquant à la nouvelle ressource, après tempête ; Les volumes à terre sont comptabilisés comme une ressource conjoncturelle répartie de manière décroissante sur 2009-2020 (considérant le stockage utilisé pendant 5 ou 10 ans). Les résultats obtenus avec cette approche sont curieux et nécessite d'être expertisé. Ils ne sont donc pas délivrés à ce stade du travail.

## 6 Limites et perspectives

### 6.1 Limite des calculs

#### a) Niveau de détail des résultats

Les résultats de l'étude 2009 sont basés sur 3 cycles d'inventaire IFN (2005, 2006, 2007) soit 20 449 points IFN ; l'étude 2007 se basait sur les inventaires départementaux les plus récents de l'ancienne méthode IFN (cycle entre 1989 et 2004, 100 810 points IFN). L'étude 2009 ne permet donc pas de descendre à des niveaux d'analyse plus fins que la région administrative (et pour certaines régions peu boisées, les résultats ne sont pas valides).

#### b) Fiabilité des résultats

Nous sommes conscients des limites de cet exercice et il ne nous paraît pas possible de donner un intervalle de confiance sur les résultats de disponibilités : certes nous avons l'intervalle de confiance des données de volume sur pied ou d'accroissement en volume par domaine d'étude associés à la stratification des données (informations transmises par l'IFN). Mais le nombre d'hypothèses que nous faisons tout au long de la démarche de calcul de disponibilité nous paraît apporter beaucoup plus de variations possibles ; aussi, nous avons préféré mené une analyse de sensibilité aux hypothèses pour rendre compte des variations des résultats.

#### c) Sensibilité aux hypothèses

Nous avons testé la sensibilité des résultats aux hypothèses suivantes :

- hypothèse de répartition des volumes conjoncturels (surstock) réparti sur 10, 20 ou 30 ans (selon type de peuplements).
- hypothèse sur le niveau de surface terrière visé dans les mélanges futaie taillis
- hypothèse sur les scénarios "norme " de sylviculture et de répartition du volume bois fort tige entre BO et BIBE.
- hypothèse de répartition uniforme des disponibilités sur la période 2006 – 2020.

Ces diverses hypothèses sont discutées et la sensibilité des résultats à ces hypothèses sont présentés dans **l'annexe 4**. Les principaux enseignements de cette analyse de sensibilité sont les suivants :

- La forte influence des hypothèses de répartition des volumes conjoncturels : l'hypothèse la plus favorable fait doubler les disponibilités supplémentaires ;
- Effet sensible du choix de surface terrière optimum pour les taillis dans les mélanges futaie – taillis (-22 Mm<sup>3</sup> par m<sup>2</sup>) ;
- Faible effet des choix de surface terrière optimum des taillis en lien avec la richesse de la futaie.
- Le décalage des stades de première éclaircie et de répartition de BIBE-BO induit un transfert de BO vers le BI.
- On pourrait faire un autre choix que la répartition uniforme des volumes conjoncturels sur la période 2006-2020 ; une répartition progressive peut être calculée.

## **6.2 Nécessité d'une étude économique et sociologique pour mieux connaître la ressource mobilisable**

Rappelons ici que nous traitons une partie de la question des disponibilités ; la notion de bois disponible que nous avons utilisée est une notion "technique" : quelle est la possibilité d'exploitation au regard de la situation dendrométrique de la forêt française, vue au travers des points IFN, et comparativement à des normes techniques (issus des guides de sylviculture et préconisations de gestion) ? Disponible ne veut pas dire économiquement exploitable et encore moins 'proposé à la vente'. L'étape de l'économie et l'étape de "sociologie du propriétaire" sont à franchir....

## **6.3 Réactualisation souhaitable en vue d'affiner le niveau de détail des résultats**

Sur ce point, notre avis est qu'une actualisation annuelle de ce travail n'est pas nécessaire. Par contre, il sera sans doute intéressant de faire tourner les routines de calcul sur l'échantillon IFN nouvelle méthode avec 5 années d'inventaire (2005 → 2009) soit en fin d'année 2010, donc lorsque les données 2008 et 2009 seront disponibles.

Bien sûr, des améliorations seront toujours possibles :

- par une réflexion sur la stratification en domaines d'études ;
- par un travail sur les scénarios sylvicoles régionalisés (l'étude 2009 a régionalisé quelques scénarios en suite aux réunions de l'étude ADEME mais cela n'a apporté que peu d'évolution). Un travail plus fondamental d'assemblage voire de modélisation pourrait améliorer ce volet tout en apportant aux gestionnaires de terrain une base solide de scénarios de références (vers un projet "tables de production à sylviculture variable", travail déjà envisagé en février 2004 en suite à l'étude DGFAR sur les modèles de croissance).
- Un point important à améliorer est une meilleure connaissance des volumes de branches et de menus bois, notamment dans certaines formations : brins de taillis, jeunes peuplements feuillus. Le projet ANR EMERGE devrait apporter quelques éléments mais il ne comblera probablement pas totalement le manque de connaissances ; il est probable qu'il faudra mener une action spécifique, en parallèle à EMERGE.

## 7 Résultats 2009 avec hypothèses nouvelles

En s'appuyant sur l'analyse de sensibilité du chapitre précédent et à la demande du ministère, nous avons calculé de nouveaux résultats avec une hypothèse de durée plus courte de réalisation (15 ans) des futaies ayant dépassé l'âge d'exploitabilité. Ce terme de 15 ans est aussi le terme de la période étudiée (2020) ; on réalise donc les calculs sous cette nouvelle hypothèse, exploitant entre 2006 et 2020 l'ensemble du stock que représente ces futaies surannées (202 Mm<sup>3</sup> de BO et 152 Mm<sup>3</sup> de BIBE). Il s'ensuit que si ce volume conjoncturel est réalisé en 15 ans au lieu de 30 ans, le volume conjoncturel sur la période post 2020 sera réduit d'autant.

Les résultats (bruts et supplémentaires) sont ainsi augmentés de 6.7 Mm<sup>3</sup>/an pour le BO, de 5,1 Mm<sup>3</sup>/an pour le BIBE et de 0.6 Mm<sup>3</sup>/an pour les Menus Bois.

### Résultats 2009

#### Disponibilités brutes à l'échelle nationale après réfaction liée à l'exploitabilité

**BO : 41,1 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 17,8 de bois feuillus et 23,4 de bois résineux)

**BIBE : 65,3 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 46,7 de bois feuillus et 18,6 de bois résineux)

**Menus Bois : 12,7 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 8,7 de menus bois feuillus et 4,0 de menus bois résineux).

### Résultats 2009

#### Disponibilités supplémentaires à l'échelle nationale après réfaction liée à l'exploitabilité et décompte des consommations actuelles

**BO : 20,7 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 13,0 de bois feuillus et 7,8 de bois résineux)

**BIBE : 33,4 millions** de m<sup>3</sup>/an (dont 22,6 de bois feuillus et 10,8 de bois résineux)

**Menus Bois après réfaction sensibilité des sols à l'exportation : 8,7 millions** de m<sup>3</sup> par an (dont 6,8 de Menus Bois feuillus et 2,0 de Menus Bois résineux)

Ces résultats sont régionalisés et présentés sous forme d'un tableau détaillé dans l'annexe 3.2.

**Résultats 2009**  
**Disponibilité en BO – période 2006-2020**  
**En milliers de m<sup>3</sup> par an**

BOIS D D'OEUVRE	Total BO disponible après réfaction difficultés		SCEES BO (moy2005-2007)		BO supplémentaire (1000m3/an)		
	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	total
régions administratives							
ALSACE	969	804	322	801	647	3	650
AQUITAINE	1 163	5 550	187	4 789	976	761	1 736
AUVERGNE	782	1 881	159	1 316	623	565	1 188
BASSE-NORMANDIE	289	ns	122	ns	167	ns	209
BOURGOGNE	1 220	1 203	491	641	728	562	1 291
BRETAGNE	393	687	46	343	347	344	691
CENTRE	1 044	820	375	275	669	545	1 214
CHAMPAGNE-ARDENNE	1 632	419	441	212	1 191	207	1 398
CORSE	250	343	0	23	250	320	569
FRANCHE-COMTE	1 495	1 678	604	1 415	891	263	1 154
HAUTE-NORMANDIE	501	ns	263	ns	238	ns	247
ILE-DE-FRANCE	625	ns	121	ns	504	ns	543
LANGUEDOC-ROUSSILLON	325	770	14	527	311	242	553
LIMOUSIN	704	1 047	180	1 003	524	44	568
LORRAINE	2 209	1 283	676	1 051	1 532	232	1 764
MIDI-PYRENEES	1 061	738	131	547	929	190	1 120
NORD-PAS-DE-CALAIS	316	ns	69	ns	247	ns	235
PAYS DE LA LOIRE	329	700	134	219	194	481	675
PICARDIE	795	ns	308	ns	486	ns	585
POITOU-CHARENTES	202	217	90	112	112	105	217
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	375	936	0	150	375	786	1 161
RHONE-ALPES	1 092	3 716	73	1 773	1 019	1 943	2 962
<b>TOTAL France</b>	<b>17 769</b>	<b>23 379</b>	<b>4 808</b>	<b>15 610</b>	<b>12 961</b>	<b>7 769</b>	<b>20 730</b>

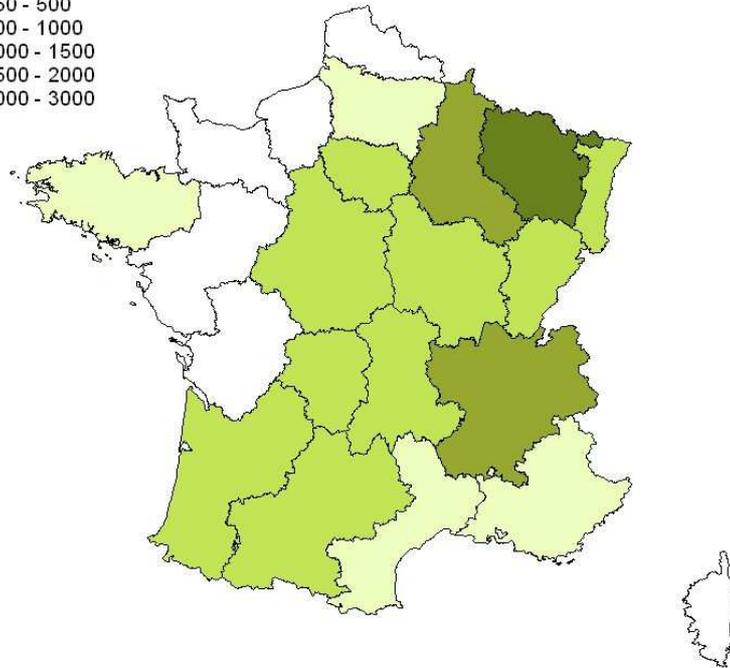
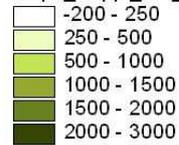
/// Résultats Aquitaine avant tempête Klaus, non valides

## Résultats 2009

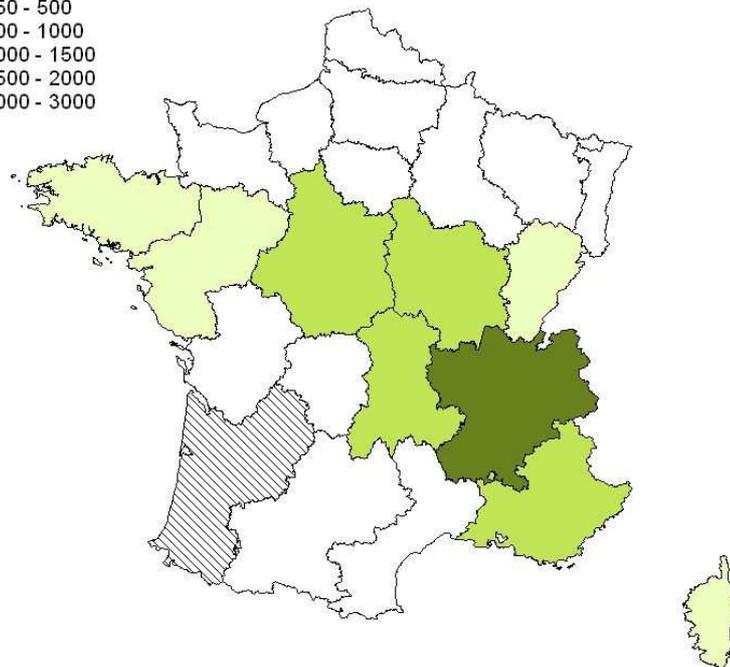
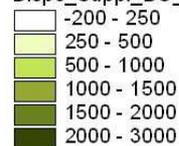
### Disponibilité en BO – période 2006-2020

En milliers de m<sup>3</sup> par an (la disponibilité feuillus, peu affecté par la tempête Klaus a été représentée, la disponibilité résineuse non représentée)

Dispo\_Suppl\_BO\_FEUILLUS (x1000m3)



Dispo\_Suppl\_BO\_RESINEUX (x1000m3)



**Résultats 2009**  
**Disponibilité en BIBE – période 2006-2020**  
**En milliers de m<sup>3</sup> par an**

BOISD'INDUSTRIE BOIS ENERGIE	Total BIBE disponible après réfaction difficultés		BIBE consommations		BIBE supplémentaire (1000m3/an)		
	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	total
régions administratives							
ALSACE	1 086	534	755	177	331	357	688
AQUITAINE	4 190	3 604	1 857	2 877	2 333	727	3 060
AUVERGNE	1 921	1 809	1 012	309	910	1 500	2 409
BASSE-NORMANDIE	675	ns	662	ns	13	ns	70
BOURGOGNE	3 864	688	1 164	415	2 700	273	2 973
BRETAGNE	1 304	616	838	129	466	486	952
CENTRE	3 743	772	1 350	384	2 393	388	2 781
CHAMPAGNE-ARDENNE	2 885	494	1 548	325	1 337	169	1 506
CORSE	1 009	279	503	26	506	252	758
FRANCHE-COMTE	2 475	1 172	1 116	449	1 360	723	2 083
HAUTE-NORMANDIE	1 210	ns	837	ns	373	ns	408
ILE-DE-FRANCE	1 444	ns	1 004	ns	440	ns	426
LANGUEDOC-ROUSSILLON	1 631	855	663	296	968	559	1 527
LIMOUSIN	2 403	836	1 174	308	1 228	528	1 756
LORRAINE	3 231	1 025	1 785	404	1 446	621	2 067
MIDI-PYRENEES	3 864	628	1 595	247	2 269	381	2 650
NORD-PAS-DE-CALAIS	599	ns	707	ns	-108	ns	-146
PAYS DE LA LOIRE	1 179	486	754	198	425	288	713
PICARDIE	1 670	ns	1 183	ns	487	ns	557
POITOU-CHARENTES	1 581	178	973	167	608	11	619
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	1 224	1 670	906	366	318	1 303	1 621
RHONE-ALPES	3 469	2 446	1 746	306	1 723	2 140	3 863
<b>TOTAL France</b>	<b>46 657</b>	<b>18 632</b>	<b>24 131</b>	<b>7 816</b>	<b>22 526</b>	<b>10 816</b>	<b>33 342</b>

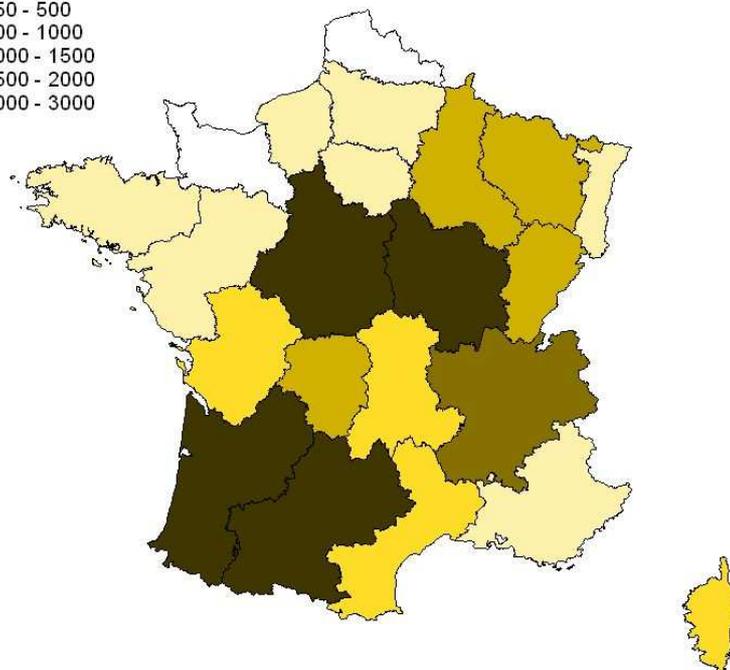
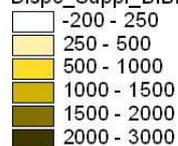
/// Résultats Aquitaine avant tempête Klaus, non valides

## Résultats 2009

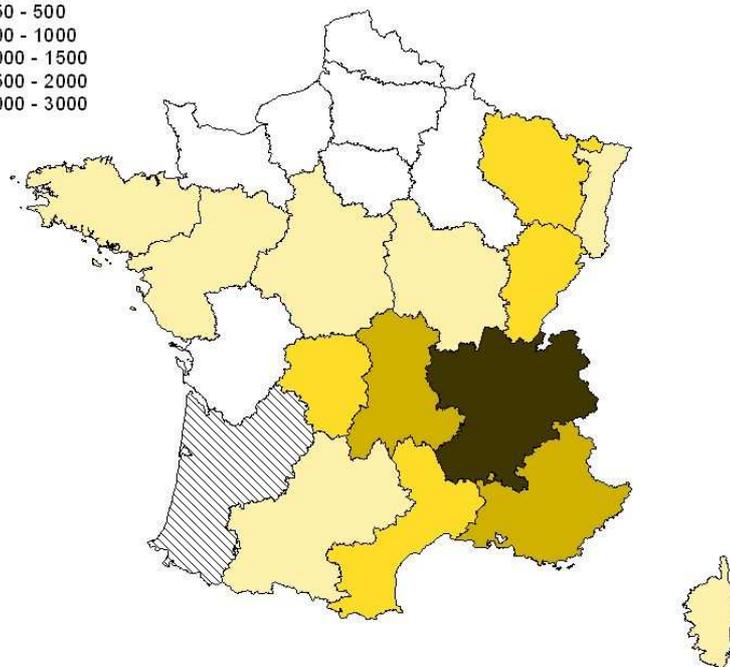
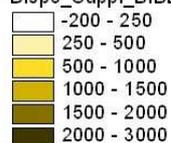
### Disponibilité en BIBE – période 2006-2020

En milliers de m<sup>3</sup> par an (la disponibilité feuillus, peu affecté par la tempête Klaus a été représentée, la disponibilité résineuse non représentée)

Dispo\_Suppl\_BIBE\_FEUILLUS (x1000m3)



Dispo\_Suppl\_BIBE\_RESINEUX (x1000m3)



**Résultats 2009**  
**Disponibilité en Menus Bois – période 2006-2020**  
**En milliers de m<sup>3</sup> par an**

MENUS BOIS	Total MB disponible après réfaction difficultés		Total MB disponible après réfaction difficultés et réfaction sensibilité des sols		
	feuillus	résineux	feuillus	résineux	total
régions administratives					
ALSACE	240	123	165	37	203
AQUITAINE	704	803	532	167	700
AUVERGNE	346	361	210	147	357
BASSE-NORMANDIE	113	ns	55	ns	63
BOURGOGNE	710	182	572	108	681
BRETAGNE	236	125	132	40	172
CENTRE	633	159	415	63	478
CHAMPAGNE-ARDENNE	547	95	485	70	555
CORSE	167	52	155	42	197
FRANCHE-COMTE	495	268	416	234	650
HAUTE-NORMANDIE	213	ns	138	ns	146
ILE-DE-FRANCE	240	ns	204	ns	208
LANGUEDOC-ROUSSILLON	392	175	329	123	452
LIMOUSIN	413	181	212	58	270
LORRAINE	654	225	536	77	613
MIDI-PYRENEES	709	129	601	87	688
NORD-PAS-DE-CALAIS	100	ns	89	ns	90
PAYS DE LA LOIRE	204	110	125	24	149
PICARDIE	296	ns	255	ns	272
POITOU-CHARENTES	295	39	246	23	269
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	294	263	283	255	539
RHONE-ALPES	730	571	640	409	1 049
<b>TOTAL France</b>	<b>8 732</b>	<b>3 968</b>	<b>6 795</b>	<b>2 003</b>	<b>8 798</b>

/// Résultats Aquitaine avant tempête Klaus, non valides

## Conclusion

Cette étude menée sur 2008 – 2009 apporte une mise à jour par rapport à l'étude "biomasse disponible de 2007" notamment en utilisant les données IFN des inventaires nationaux de 2005, 2006 et 2007. Les disponibilités supplémentaires identifiées, sous la base de multiples hypothèses – hypothèses de l'étude 2007, hypothèses nouvelles- sont évaluées entre **14 et 20 millions de m<sup>3</sup> par an en Bois d'Œuvre** et entre **28 et 33 millions de m<sup>3</sup> par an en Bois d'Industrie ou Bois Énergie**. En BO comme en BIBE, la disponibilité en feuillus est bien plus forte que la disponibilité résineuse (rapport de 1 à 3). Entre régions, sous réserve des limites de validité des résultats pour certaines régions, la disponibilité supplémentaire en résineux est faible ; inversement en BO feuillus comme en BIBE feuillus, la plupart des régions sont excédentaires, sauf les régions du nord-ouest.

Ce travail a été mené en parallèle avec l'étude ADEME visant à explorer les disponibilités forestières, populicole et bocagère techniquement et économiquement disponibles pour l'énergie et a permis une collaboration entre Cemagref, IFN, FCBA ainsi qu'entre ministères MAP et MEEDDM. Les résultats devraient être publiés sous forme de tableaux sur les différents sites des ministères et organismes précités.

-----

## **ANNEXES**

## **ANNEXE 1 : stratification des données IFN**

Données IFN nouvelle méthode utilisées dans le cadre de l'étude bois-énergie DGFAR 2008

<b>CRITÈRES D'INCLUSION (RÉSULTATS DES CAMPAGNES ANNUELLES 2005-2006-2007)</b>
Couverture du sol regroupée (CSP_CG = 2 classes (forêts et bosquets fermés, forêt ouverte))
Utilisation du sol (US_NM = Forêt de production + Bosquets de production (peupleraies exclues))
<b>CONSTITUTION DES DOMAINES D'ETUDE (STRATIFICATION = TABLEAU DE BORD)</b>
Indicateur de l'état boisé (MDEB = 2 classes (boisé, déboisé))
Région administrative (RA = 22 classes)
Classe de propriété (PRO_NM = 3 classes (privée, domanial, autre publique))
Difficulté d'exploitabilité (EXPN = 4 classes de la publication IFN 2008)
Classe de sensibilité des sols aux exportations minérales (SENSIB = 3 classes)
Composition de la strate des arbres recensables (COMP_CG = 10 classes)
Essence principale du point (ESSPRE_CG = 19 classes)
Importance relative en surface terrière des arbres issus de semence (GFUT = 6 classes (< 10 %, 10-30 %, 30-60 %, 60-90 %, > 90 %, « pas d'arbres levés »))
<b>CRITÈRE DE CONSTITUTION ADDITIONNEL POUR LE MODELE</b>
Classe d'âge (CA_CG = amplitude de l'unité CAM)
<b>VARIABLES POUR LA VENTILATION DE LA RESSOURCE</b>
Nombre de points d'inventaire
Surface boisée
½ IC 95 % surface boisée
Surface terrière des groupes d'essences feuillues issues de semence
Surface terrière des groupes d'essences résineuses issues de semence
Surface terrière des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Surface terrière
½ IC 95 % surface terrière
Volume tige bois fort des groupes d'essences feuillues issues de semence

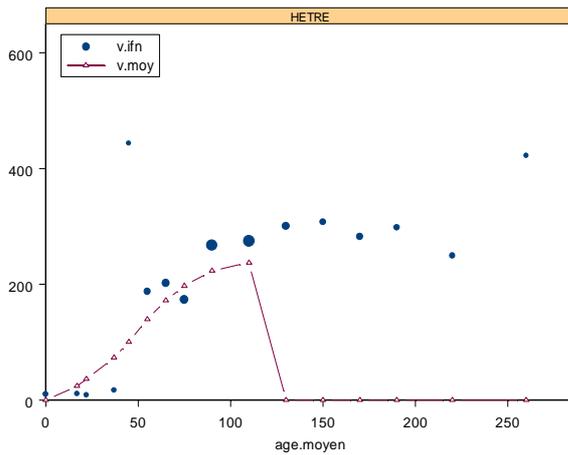
Volume tige bois fort des groupes d'essences résineuses issues de semence
Volume tige bois fort des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Volume tige bois fort
½ IC 95 % volume tige bois fort
Volume total aérien des groupes d'essences feuillues issues de semence
Volume total aérien des groupes d'essences résineuses issues de semence
Volume total aérien des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Volume total aérien
Accroissement de G des groupes d'essences feuillues issues de semence
Accroissement de G des groupes d'essences résineuses issues de semence
Accroissement de G des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Accroissement de G
½ IC 95 % accroissement de G
Production brute des groupes d'essences feuillues issues de semence
Production brute des groupes d'essences résineuses issues de semence
Production brute des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Production brute
½ IC 95 % production brute
Nombre de tiges de groupes d'essences feuillues issues de semence
Nombre de tiges de groupes d'essences résineuses issues de semence
Nombre de tiges des groupes d'essences feuillues issues de rejet
Nombre de tiges total
½ IC 95 % nombre de tiges total

## ANNEXE 2 : volume sur pied en futaie

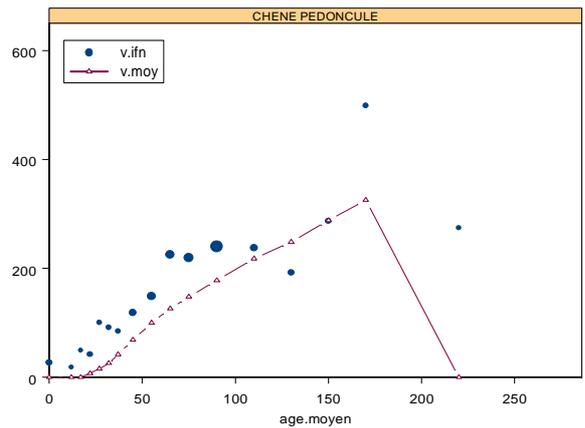
### Volumes IFN et volumes théoriques pris comme référence pour les futaies régulières par essence et par interrégion

Interrégion Centre-Est :

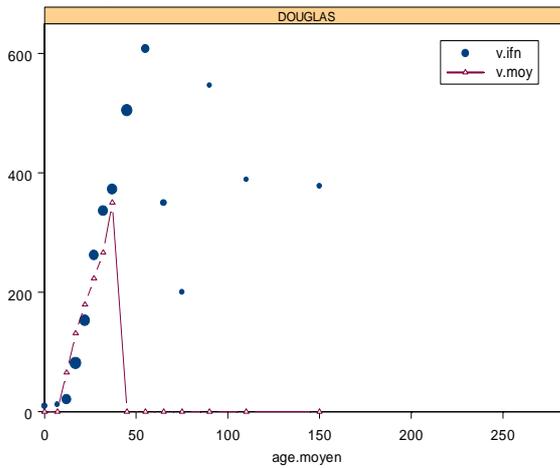
Hêtre



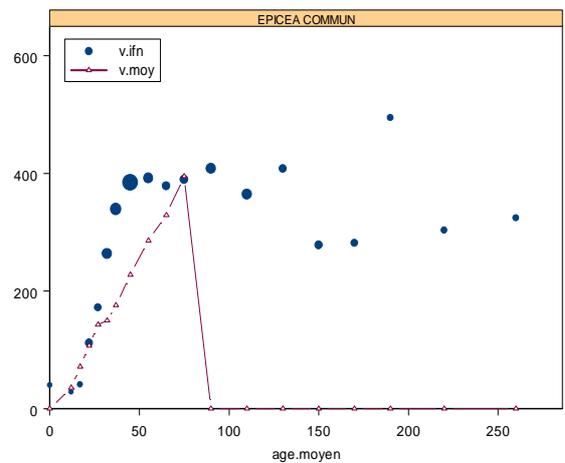
Chêne pédonculé



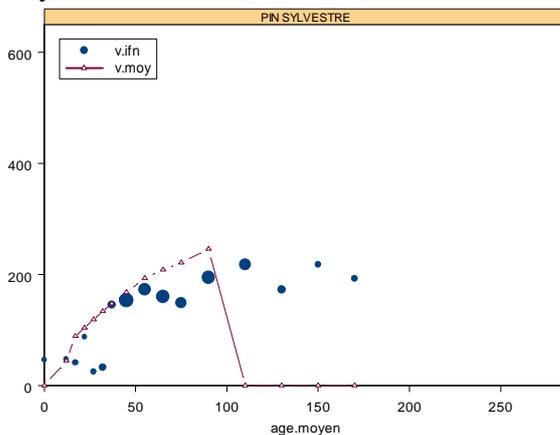
Douglas



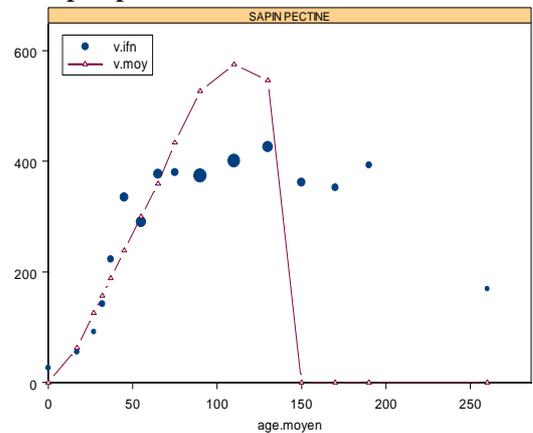
Epicéa



Pin sylvestre

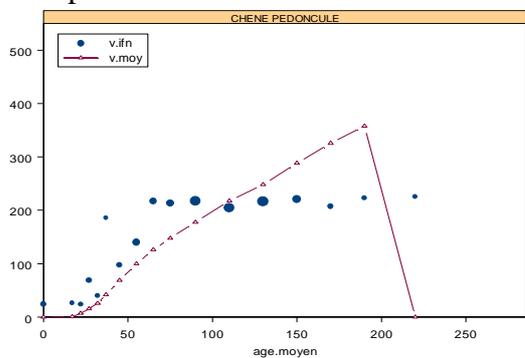


Sapin pectiné

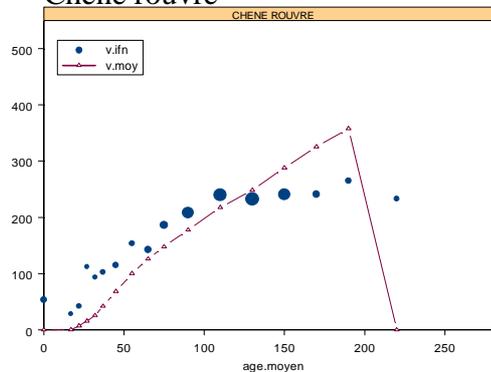


## Interrégion Nord-Est :

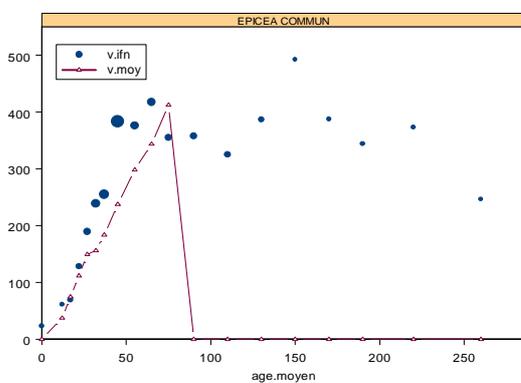
### Chêne pédonculé



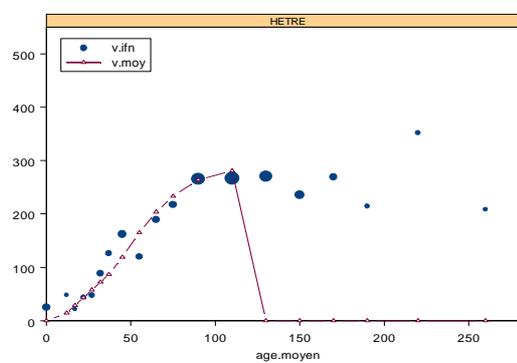
### Chêne rouvre



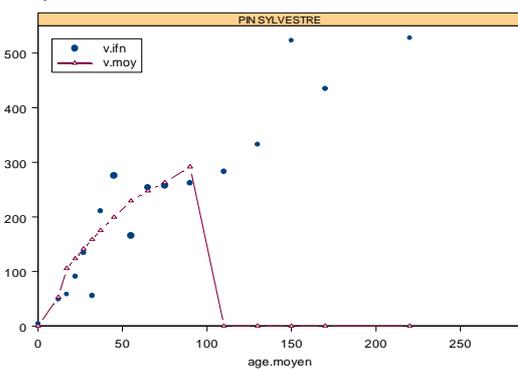
### Épicéa commun



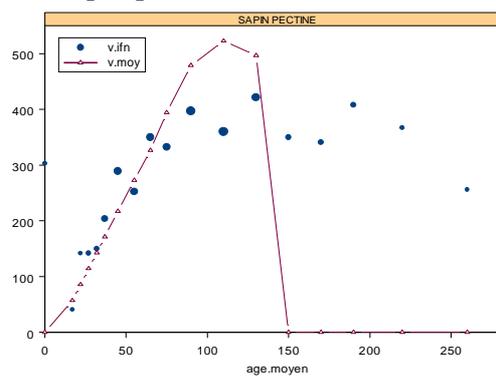
### hêtre



### Pin sylvestre

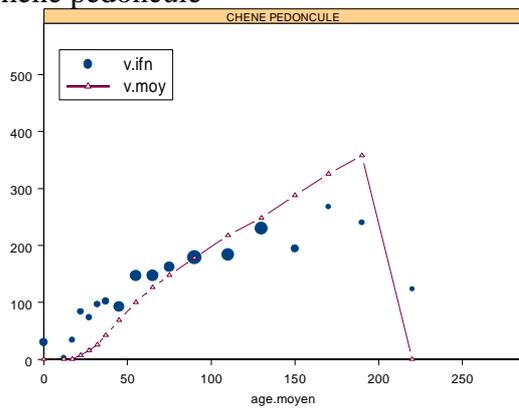


### Sapin pectiné

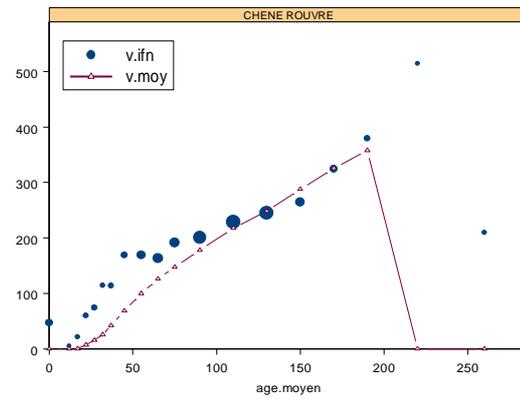


## Interrégion Nord-Ouest :

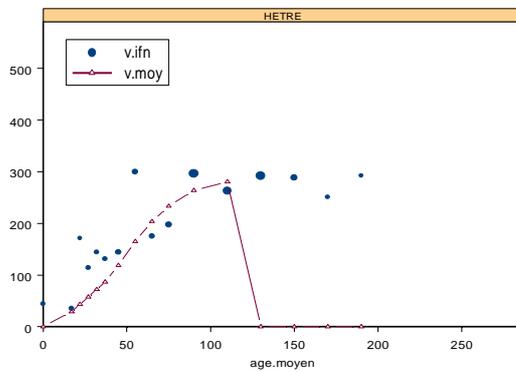
### Chêne pédonculé



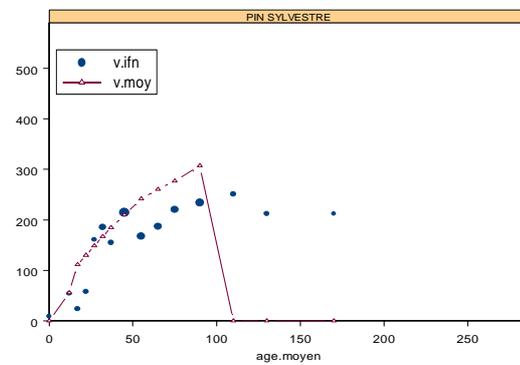
### Chêne rouvre



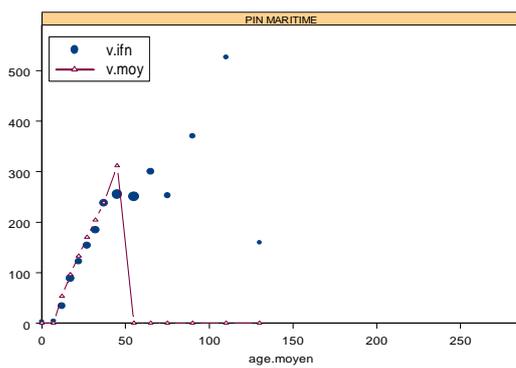
### Hêtre



### Pin sylvestre

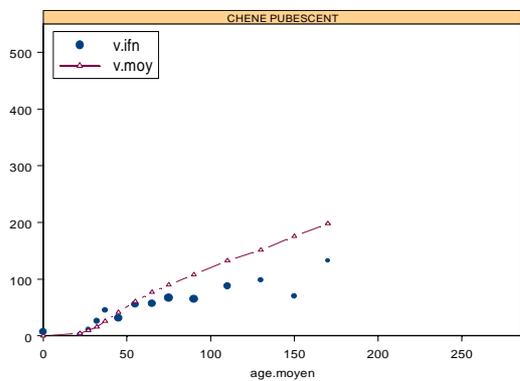


### Pin maritime

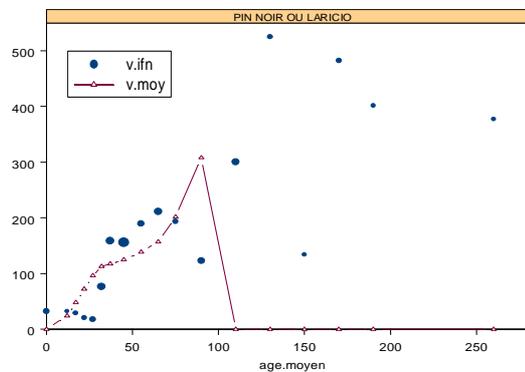


## Interrégion Sud-Est :

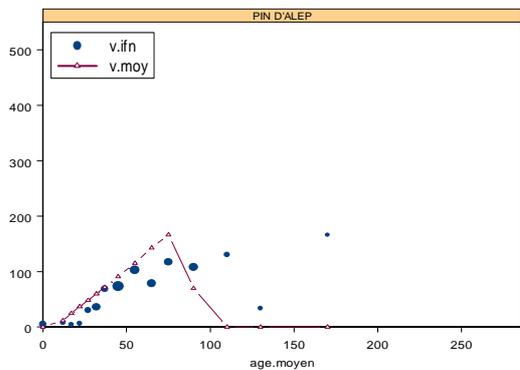
### Chêne pubescent



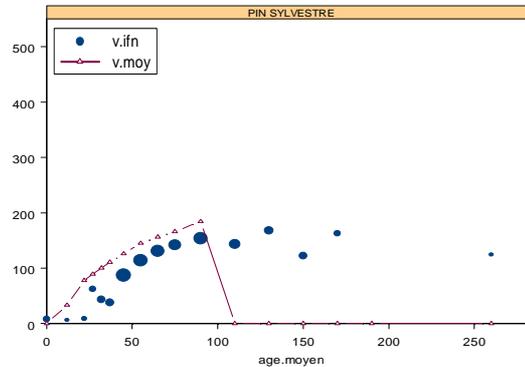
### Pin noir ou laricio



### Pin d'Alep

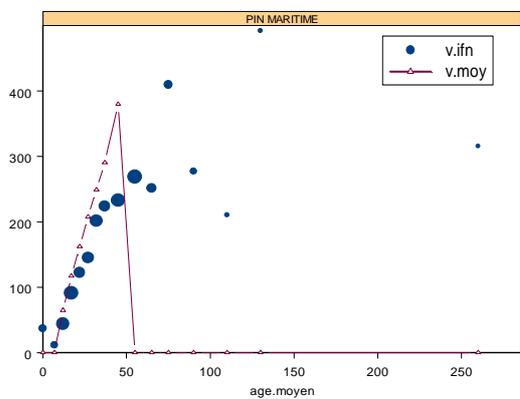


### Pin sylvestre

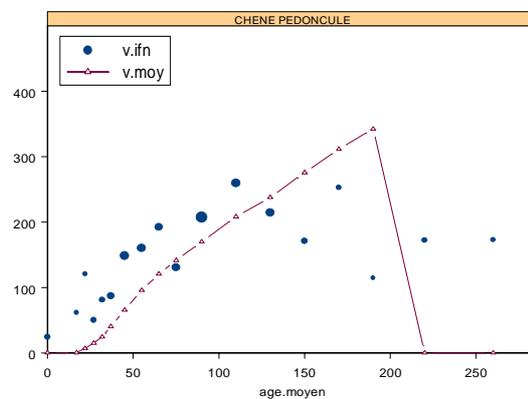


## Interrégion Sud-Ouest :

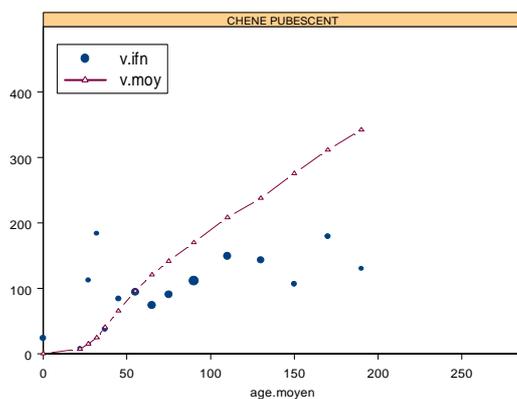
### Pin maritime



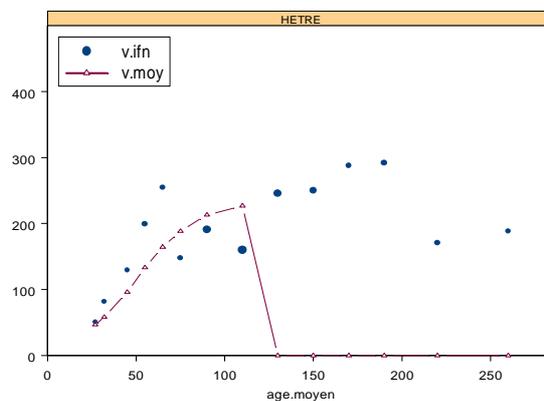
### Chêne pédonculé



### Chêne pubescent



### Hêtre



### ANNEXE 3.1 : résultats par région, hypothèses de l'étude 2007

Calcul par région des disponibilités supplémentaires BIBE et BO annuelles  
 "étude Biomasse Cemagref 2009" avec hypothèses de l'étude 2007 - après réfaction accessibilité - période 2006-2020  
 reparti feuillu / résineux, public-privé, avec consommation bois feu régionalisée

Bien se rappeler des hypothèses de l'étude "Biomasse disponible"!

Région	Type Essence	BOIS INDUSTRIE - BOIS ENERGIE (>7cm)						BE-Menu-bois(<7cm)		BOIS D'OEUVRE						Région	
		Total BIBE disponible brut	Total BIBE disponible après réfaction difficultés			BOIS DE FEU (CEREN 2006) régionalisé, moyenne à 70% issu forêt			BE - Menu-bois dispo brute (1000m3/an)	BE - Menu-bois supplémentaire (1000m3/an)	Total BO disponible brut	Total BO disponible après réfaction difficultés			CONSO SCEES BO moy2005-2007		RESULTAT BO supplémentaire (1000m3/an)
			total	public	privé	SCEES BIBE moy(2005-2007)	95% feuillus résineux	5%				total	public	privé			
ALSACE	Feuillu	1 035	917	626	292	118	637	163	221	194	829	731	537	194	322	409	
	Résineux	603	472	379	93	144	34	295	143	109	879	654	545	110	801	-147	
	Total région	1 638	1 389	1 005	385	262	671	457	364	303	1 708	1 385	1 082	304	1 123	263	
AQUITAINE	Feuillu	2 594	2 091	266	3 929	912	1 342	2 234	795	696	1 169	1 027	124	902	387	640	
	Résineux	3 114	3 053	247	2 808	2 807	71	179	691	677	4 731	4 836	407	4 229	4 789	-159	
	Total région	7 698	7 147	513	6 737	3 719	1 413	2 413	1 476	1 373	5 899	5 863	531	4 231	8 612	481	
AUVERGNE	Feuillu	2 334	1 903	309	1 594	68	944	892	425	343	784	657	198	459	159	498	
	Résineux	1 777	1 570	262	1 308	260	50	1 261	354	307	1 911	1 627	243	1 384	1 316	311	
	Total région	4 111	3 474	571	2 902	328	993	2 153	779	650	2 696	2 284	441	1 475	2 875	809	
BASSE-NORMANDIE	Feuillu	705	653	164	489	135	527	-9	120	111	266	248	114	133	122	125	
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	Total région	865	807	164	489	217	555	35	153	141	468	438	114	133	278	160	
BOURGOGNE	Feuillu	4 082	3 831	1 106	2 725	317	847	2 667	756	708	1 192	1 132	395	737	491	640	
	Résineux	607	578	159	420	370	45	163	156	148	1 103	1 035	204	831	641	394	
	Total région	4 690	4 409	1 265	3 145	687	892	2 830	912	856	2 294	2 167	600	1 568	1 132	1 035	
BRETAGNE	Feuillu	1 394	1 317	ns	1 234	10	827	479	257	244	387	362	ns	320	46	316	
	Résineux	508	488	ns	420	86	44	358	97	93	569	547	ns	474	343	204	
	Total région	1 902	1 804	ns	1 654	96	871	837	353	336	956	909	ns	794	389	520	
CENTRE	Feuillu	3 855	3 746	354	3 392	309	1 042	2 396	639	519	977	946	167	779	375	571	
	Résineux	678	671	68	603	329	55	287	134	133	770	763	62	702	275	488	
	Total région	4 532	4 417	422	3 995	638	1 096	2 683	793	773	1 748	1 709	229	1 481	650	1 060	
CHAMPAGNE-ARDENNE	Feuillu	2 853	2 719	1 010	1 709	652	896	1 171	546	519	1 495	1 424	485	940	441	984	
	Résineux	443	424	159	265	277	47	100	81	78	416	399	162	237	212	187	
	Total région	3 296	3 143	1 169	1 974	930	943	1 271	627	597	1 911	1 824	647	1 177	653	1 171	
CORSE	Feuillu	1 046	733	162	571	3	500	230	199	138	227	160	50	110	0	160	
	Résineux	242	179	105	75	0	26	153	44	32	281	204	126	78	23	180	
	Total région	1 288	912	267	646	3	526	383	243	170	507	364	176	188	24	340	
FRANCHE-COMTE	Feuillu	2 660	2 378	1 214	1 164	190	926	1 262	518	459	1 366	1 244	738	506	604	639	
	Résineux	1 019	919	427	492	400	49	471	243	216	1 536	1 351	624	727	1 415	-65	
	Total région	3 678	3 297	1 641	1 656	590	974	1 733	762	675	2 901	2 594	1 362	1 232	2 020	575	
HAUTE-NORMANDIE	Feuillu	1 158	1 090	257	833	220	617	253	204	191	416	393	161	232	263	131	
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	Total région	1 304	1 233	257	833	220	617	253	204	191	416	393	161	232	263	131	
ILE-DE-FRANCE	Feuillu	1 365	1 331	373	957	82	921	327	225	220	516	506	161	344	121	385	
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	Total région	1 422	1 385	373	957	106	970	310	234	229	574	560	161	344	137	423	
LANGUEDOC-ROUSSILLON	Feuillu	2 267	1 652	436	1 216	51	612	989	547	401	363	266	117	149	14	252	
	Résineux	899	732	311	421	263	32	436	182	145	860	670	309	361	527	142	
	Total région	3 166	2 384	747	1 637	315	644	1 425	729	546	1 223	935	426	510	541	394	
LIMOUSIN	Feuillu	2 670	2 362	ns	2 307	567	607	1 188	464	410	719	633	ns	629	180	453	
	Résineux	761	708	ns	649	276	32	400	162	149	960	879	ns	771	1 003	-124	
	Total région	3 431	3 070	ns	2 956	843	639	1 588	626	560	1 679	1 512	ns	1 400	1 183	329	
LORRAINE	Feuillu	2 880	2 715	1 755	960	904	881	930	595	559	1 918	1 779	1 208	571	676	1 103	
	Résineux	1 062	916	509	407	358	46	511	236	200	1 319	1 090	738	352	1 051	39	
	Total région	3 942	3 631	2 264	1 367	1 262	928	1 441	830	759	3 237	2 869	1 946	923	1 727	1 142	
MIDI-PYRENEES	Feuillu	4 886	3 800	473	3 327	395	1 201	2 205	903	696	1 221	946	181	765	131	815	
	Résineux	695	525	229	296	183	63	278	146	106	901	635	313	321	547	87	
	Total région	5 581	4 325	702	3 623	578	1 264	2 483	1 049	802	2 122	1 581	494	1 086	679	902	
NORD-PAS-DE-CALAIS	Feuillu	530	523	ns	337	49	658	-184	91	89	262	257	ns	172	69	188	
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	Total région	541	534	ns	337	66	693	-224	93	91	273	268	ns	172	93	174	
PAYS DE LA LOIRE	Feuillu	1 225	1 208	ns	1 097	50	704	454	215	212	311	309	ns	251	134	175	
	Résineux	402	397	ns	343	161	37	199	87	86	605	598	ns	504	219	379	
	Total région	1 626	1 605	ns	1 440	211	741	653	303	299	916	907	ns	755	353	554	
PICARDIE	Feuillu	1 606	1 559	361	1 198	442	740	376	287	279	712	693	212	482	308	385	
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	Total région	1 738	1 690	361	1 198	502	779	409	312	303	850	831	212	482	373	458	
POITOU-CHARENTES	Feuillu	1 574	1 546	ns	1 482	175	798	573	298	293	175	174	ns	168	90	84	
	Résineux	170	164	ns	140	125	42	-3	35	34	205	196	ns	157	112	84	
	Total région	1 745	1 710	ns	1 622	300	840	570	333	326	381	370	ns	325	202	168	
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	Feuillu	1 461	1 127	277	850	38	868	222	360	277	308	225	78	148	0	225	
	Résineux	1 788	1 339	527	812	321	46	973	286	209	1 064	746	427	318	150	595	
	Total région	3 248	2 467	804	1 662	359	913	1 194	646	487	1 372	971	1 205	466	151	820	
RHONE-ALPES	Feuillu	4 846	3 438	548	2 890	90	1 657	1 692	1 008	707	1 187	839	160	680	73	766	
	Résineux	2 715	1 938	531	1 407	219	87	1 632	644	452	4 144	2 879	822	2 057	1 773	1 107	
	Total région	7 561	5 376	1 079	4 297	308	1 744	3 324	1 652	1 160	5 332	3 718	982	2 737	1 846	1 873	
TOTAL	Feuillu	51 015	44 641	10 192	34 449	5 338	18 753	20 549	9 682	8 385	16 791	14 952	5 279	9 673	4 808	10 144	
TOTAL	Résineux	17 988	15 570	4 338	11 232	6 829	987	7 754	3 820	3 270	22 833	19 463	5 472	13 991	15 610	3 854	
TOTAL NATIONAL		69 003	60 211	14 530	45 680	12 167	19 740	28 304	13 502	11 655	39 625	34 415	10 751	23 664	20 418	13 997	

Contact : Cemagref Nogent sur Vernisson  
 C Ginisty 02 38 95 03 47  
 P Vallet 02 38 95 03 54

[christian.ginisty@cemagref.fr](mailto:christian.ginisty@cemagref.fr)  
[patrick.vallet@cemagref.fr](mailto:patrick.vallet@cemagref.fr)

donnée non valide car estimée sur un nombre de point IFN insuffisant (<50)

## ANNEXE 3.2 : résultats par région avec hypothèses nouvelles

Calcul par région des disponibilités supplémentaires BIBE et BO annuelles  
 "étude Biomasse Cemagref 2009" avec hypothèses nouvelles - après réfaction accessibilité - période 2006-2020  
 reparté feuillu / résineux, avec consommation bois feu régionalisée

Bien se rappeler des hypothèses de l'étude "Biomasse disponible"!

Région	Type Essence	BOIS INDUSTRIE - BOIS ENERGIE (>7cm)			BE-Menu-bois(<7cm)		BOIS D'OEUVRE			Type Essence	Région
		Total BIBE disponible après réfaction difficultés	BOIS DE FEU (CEREN 2006) régionalisé, moyenne à 70% issu forêt		BE - Menu-bois supplémentaire après réfaction difficultés (1000m3/an)	BE - Menu-bois supplémentaire après réfaction difficultés et réfaction sensibilité des sols(1000m3/an)	Total BO disponible après réfaction difficultés	SCEES BO moy2005-2007)	RESULTAT BO supplémentaire (1000m3/an)		
			CONSO	RESULTAT BIBE supplémentaire (1000m3/an)							
			SCEES BIBE moy(2005-2007)	95% feuillus 5% résineux							
ALSACE	Feuillu	1 086	118	637	331	240	165	969	322	647	Feuillu
	Résineux	534	144	34	357	123	37	804	801	3	Résineux
	Total région	1 620	261	671	688	362	203	1 773	1 123	650	Total région
AQUITAINE	Feuillu	4 190	514	1343	2 333	704	932	1 183	187	976	Feuillu
	Résineux	3 604	2 807	71	727	803	187	5 550	4 788	761	Résineux
	Total région	7 794	3 321	1414	3 060	1 507	700	6 733	4 975	1 736	Total région
AUVERGNE	Feuillu	1 921	68	944	910	346	210	782	159	623	Feuillu
	Résineux	1 809	260	50	1 500	361	147	1 881	1 316	565	Résineux
	Total région	3 730	328	993	2 409	707	357	2 664	1 475	1 188	Total région
BASSE-NORMANDIE	Feuillu	675	135	527	13	113	55	289	122	167	Feuillu
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Résineux
	Total région	843	217	555	70	149	63	487	278	209	Total région
BOURGOGNE	Feuillu	3 864	317	847	2 700	710	572	1 220	491	728	Feuillu
	Résineux	688	370	45	273	182	108	1 203	641	562	Résineux
	Total région	4 552	687	892	2 973	893	681	2 423	1 132	1 291	Total région
BRETAGNE	Feuillu	1 304	10	827	466	236	132	393	46	347	Feuillu
	Résineux	616	86	44	486	125	40	687	343	344	Résineux
	Total région	1 919	96	871	952	362	172	1 081	389	691	Total région
CENTRE	Feuillu	3 743	309	1042	2 393	633	415	1 044	375	669	Feuillu
	Résineux	772	329	55	388	159	63	820	275	545	Résineux
	Total région	4 515	638	1096	2 781	792	478	1 864	650	1 214	Total région
CHAMPAGNE-ARDENNE	Feuillu	2 885	652	896	1 337	547	485	1 632	441	1 191	Feuillu
	Résineux	494	277	47	169	95	70	419	212	207	Résineux
	Total région	3 379	930	943	1 506	642	555	2 050	653	1 398	Total région
CORSE	Feuillu	1 009	3	500	506	167	155	250	0	250	Feuillu
	Résineux	279	0	26	252	52	42	343	23	320	Résineux
	Total région	1 287	3	526	758	219	197	593	24	569	Total région
FRANCHE-COMTE	Feuillu	2 475	190	926	1 360	495	416	1 495	604	891	Feuillu
	Résineux	1 172	400	49	723	268	234	1 678	1 415	263	Résineux
	Total région	3 647	590	974	2 083	763	650	3 173	2 020	1 154	Total région
HAUTE-NORMANDIE	Feuillu	1 210	220	617	373	213	138	501	263	238	Feuillu
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Résineux
	Total région	1 345	288	650	408	240	146	661	414	247	Total région
ILE-DE-FRANCE	Feuillu	1 444	82	921	440	240	204	625	121	504	Feuillu
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Résineux
	Total région	1 501	106	970	426	250	208	679	137	543	Total région
LANGUEDOC-ROUSSILLON	Feuillu	1 631	51	612	968	392	329	325	14	311	Feuillu
	Résineux	855	263	32	559	175	123	770	527	242	Résineux
	Total région	2 486	315	644	1 527	568	452	1 095	541	553	Total région
LIMOUSIN	Feuillu	2 403	567	607	1 228	413	212	704	180	524	Feuillu
	Résineux	836	276	32	528	181	58	1 047	1 003	44	Résineux
	Total région	3 239	843	639	1 756	594	270	1 751	1 183	568	Total région
LORRAINE	Feuillu	3 231	904	881	1 446	654	536	2 209	676	1 532	Feuillu
	Résineux	1 025	358	46	621	225	77	1 283	1 051	232	Résineux
	Total région	4 256	1 262	928	2 067	879	613	3 491	1 727	1 764	Total région
MIDI-PYRENEES	Feuillu	3 864	395	1201	2 269	709	601	1 061	131	929	Feuillu
	Résineux	628	183	63	381	129	87	738	547	190	Résineux
	Total région	4 492	578	1264	2 650	838	688	1 798	679	1 120	Total région
NORD-PAS-DE-CALAIS	Feuillu	599	49	658	-108	100	89	316	69	247	Feuillu
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Résineux
	Total région	613	66	693	-146	103	90	329	93	235	Total région
PAYS DE LA LOIRE	Feuillu	1 179	50	704	425	204	125	329	134	194	Feuillu
	Résineux	486	161	37	288	110	24	700	219	481	Résineux
	Total région	1 665	211	741	713	314	149	1 028	353	675	Total région
PICARDIE	Feuillu	1 670	442	740	487	296	255	795	308	486	Feuillu
	Résineux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Résineux
	Total région	1 838	502	779	557	328	272	958	373	585	Total région
POITOU-CHARENTES	Feuillu	1 581	175	798	608	295	246	202	90	112	Feuillu
	Résineux	178	125	42	11	39	23	217	112	105	Résineux
	Total région	1 759	300	840	619	334	269	419	202	217	Total région
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	Feuillu	1 224	38	868	318	294	283	375	0	375	Feuillu
	Résineux	1 670	321	46	1 303	263	255	936	150	786	Résineux
	Total région	2 893	359	913	1 621	557	539	1 312	151	1 161	Total région
RHONE-ALPES	Feuillu	3 469	90	1657	1 723	730	640	1 092	73	1 019	Feuillu
	Résineux	2 446	219	87	2 140	571	409	3 716	1 773	1 943	Résineux
	Total région	5 915	308	1744	3 863	1 300	1 049	4 808	1 846	2 962	Total région
<b>TOTAL</b>	<b>Feuillu</b>	<b>46 657</b>	<b>5 378</b>	<b>18753</b>	<b>22 526</b>	<b>8 732</b>	<b>6 795</b>	<b>17 769</b>	<b>4 808</b>	<b>12 961</b>	<b>Feuillu</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Résineux</b>	<b>18 632</b>	<b>6 829</b>	<b>987</b>	<b>10 816</b>	<b>3 968</b>	<b>2 003</b>	<b>23 379</b>	<b>15 610</b>	<b>7 769</b>	<b>Résineux</b>
<b>TOTAL NATIONAL</b>		<b>65 289</b>	<b>12 207</b>	<b>19740</b>	<b>33 342</b>	<b>12 700</b>	<b>8 798</b>	<b>41 148</b>	<b>20 418</b>	<b>20 730</b>	<b>TOTAL NATIONAL</b>

Contact : Cemagref Nogent sur Vernisson  
 C Ginisty 02 38 95 03 47 [christian.ginisty@cemagref.fr](mailto:christian.ginisty@cemagref.fr)  
 P Vallet 02 38 95 03 54 [patrick.vallet@cemagref.fr](mailto:patrick.vallet@cemagref.fr)

région Aquitaine sans prise en compte de la tpepé Klaus  
 ns : non significatif donnée non valide car estimée sur un nombre de point IFN insuffisant (<50)

## ANNEXE 4 : Sensibilité aux hypothèses

Nous traiterons successivement de ces diverses hypothèses pouvant avoir des répercussions sur les résultats :

- hypothèse de répartition des volumes conjoncturels (surstock) réparti sur 10, 20 ou 30 ans (selon type de peuplements).
- hypothèse sur le niveau de surface terrière visé dans les mélanges futaie taillis
- hypothèse sur les scénarios "norme" de sylviculture
- hypothèse sur la répartition du volume bois fort tige entre BO et BIBE. (Yc sensibilité de cette valeur au marché du bois)
- hypothèse de répartition uniforme des disponibilités sur la période 2006 – 2020.

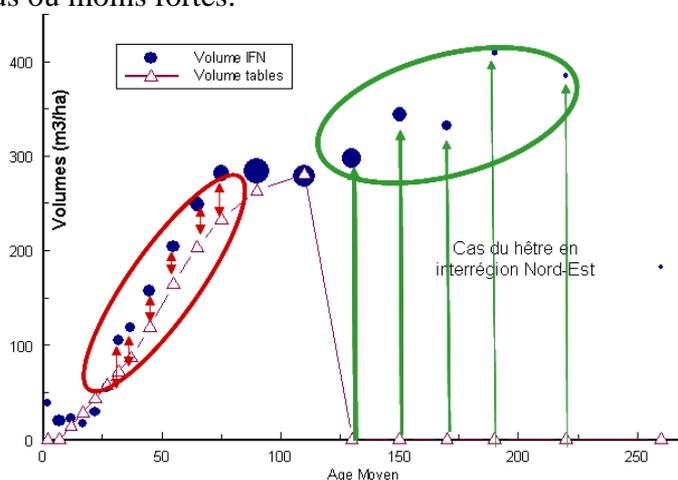
### 1.1. Hypothèse de répartition des volumes conjoncturels (surstock) selon le type de peuplements

#### En futaie :

La méthode de calcul des disponibilités distingue 2 type de disponibilités : un volume pérenne (ie, la part de la production annuelle que le scénario "normal" doit prélever annuellement) et un volume conjoncturel (i.e., le volume de sur-stock par rapport au volume normal de la norme). Nous avons 2 types de volume conjoncturel (cf. schéma ci-joint) :

- celui du rattrapage en éclaircie
- celui des peuplements "surannés" (ayant dépassé l'âge d'exploitabilité normal)

Le volume conjoncturel peut être récupéré par des éclaircies de rattrapage qui peuvent être plus ou moins fortes.



**Prélèvements plus fort (éclaircie + 50%)**

**Régénérations de régénération (réparties sur 30 ans)**

Autant il ne paraît pas possible d'envisager des rattrapages plus rapides, autant la durée de régénération des peuplements surannés pourrait être raccourcie. Nous testerons les durées 10 ans, 20 ans, 40 ans en comparaison de la durée 30 ans retenue.

Le tableau ci-dessous présente les résultats bruts après réfaction exploitabilité et les résultats de disponibilités supplémentaires en BO et BIBE selon les 4 hypothèses. .

Sensibilité des résultats BO et BIBE à l'hypothèse de durée de régénération des futaies "hors d'âge" (en jaune, hypothèse retenue par défaut)

BO des FUTAIES	interreg	Total BO avec répartition sur 10 ans	Total BO avec répartition sur 20 ans	Total BO avec répartition sur 30 ans	Total BO avec répartition sur 40 ans
FEUILLU	CENTRE-EST	1 461	966	801	718
	NORD-EST	5 925	4 082	3 468	3 161
	NORD-OUEST	2 847	2 011	1 733	1 594
	SUD-EST	856	496	376	316
	SUD-OUEST	1 169	753	614	544
Total FEUILLU		12 258	8 308	6 991	6 333
RESINEUX	CENTRE-EST	7 312	5 245	4 557	4 212
	NORD-EST	5 614	4 349	3 928	3 717
	NORD-OUEST	2 843	2 242	2 042	1 942
	SUD-EST	2 218	1 485	1 241	1 118
	SUD-OUEST	6 786	5 301	4 806	4 558
Total RESINEUX		24 773	18 623	16 573	15 548
<b>Total disponibilités brutes après réfaction BO des FUTAIES</b>		<b>37 031</b>	<b>26 931</b>	<b>23 564</b>	<b>21 881</b>

BIBE des FUTAIES	interreg	Total BIBE avec répartition sur 10 ans	Total BIBE avec répartition sur 20 ans	Total BIBE avec répartition sur 30 ans	Total BIBE avec répartition sur 40 ans
FEUILLU	CENTRE-EST	2 160	1 653	1 484	1 400
	NORD-EST	6 614	4 694	4 054	3 734
	NORD-OUEST	4 336	3 423	3 119	2 967
	SUD-EST	1 653	1 013	800	693
	SUD-OUEST	2 234	1 801	1 656	1 584
Total FEUILLU		16 996	12 584	11 113	10 378
RESINEUX	CENTRE-EST	4 904	3 966	3 654	3 497
	NORD-EST	3 530	3 074	2 922	2 846
	NORD-OUEST	2 155	1 848	1 746	1 695
	SUD-EST	2 898	2 181	1 942	1 823
	SUD-OUEST	4 244	3 456	3 193	3 062
Total RESINEUX		17 730	14 526	13 457	12 923
<b>Total disponibilités brutes après réfaction BIBE des futaies</b>		<b>34 727</b>	<b>27 110</b>	<b>24 571</b>	<b>23 301</b>

On perçoit que les résultats de disponibilité supplémentaires sont assez sensibles, notamment à l'hypothèse de régénération des peuplements en futaie sur 10 ans et non 30 : on augmente alors la disponibilité supplémentaire annuelle de 13,5 Mm<sup>3</sup> de BO et 10 Mm<sup>3</sup> de BIBE.

Le surstock des futaies est ainsi évalué à 202 Mm<sup>3</sup> de BO et 152 Mm<sup>3</sup> de BIBE.

### Dans les mélanges futaie-taillis

Dans les mélanges futaie-taillis, nous n'avons pas considéré de volume conjoncturel dans la strate futaie ; par contre, dans la strate taillis, nous distinguons des volumes pérennes (une part de l'accroissement) et des volumes conjoncturels (les volumes des taillis au delà du niveau 2.5 m2 de surface terrière, ces volumes étant réparti sur 20 ans). Nous testerons à l'échelle nationale l'effet de ce paramètre (10,20 et 30 ans) sur la ressource BIBE.

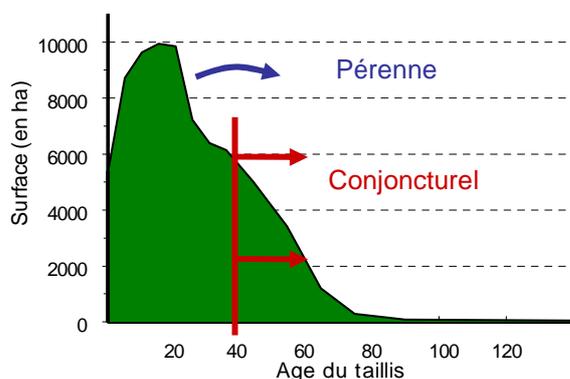
Total BIBE	interreg	Somme de total BIBE sur 10 ans	Somme de total BIBE sur 20 ans	Somme de total BIBE sur 30 ans
FEUILLU	CENTRE-EST	7 196	4 993	4 258
	NORD-EST	10 429	7 617	6 679
	NORD-OUEST	11 137	7 981	6 929
	SUD-EST	2 083	1 436	1 220
	SUD-OUEST	7 346	5 160	4 432
Total FEUILLU		38 191	27 187	23 519
RESINEUX	CENTRE-EST	999	809	746
	NORD-EST	848	686	633
	NORD-OUEST	770	643	600
	SUD-EST	458	380	354
	SUD-OUEST	600	511	481
Total RESINEUX		3 675	3 029	2 814
<b>Total disponibilités brutes après réfaction BIBE des mélanges Futaie - taillis</b>		<b>41 866</b>	<b>30 216</b>	<b>26 333</b>

La répartition du surplus des taillis sur 10 ans au lieu de 20 libère une disponibilité supplémentaire de plus de 11 millions de m<sup>3</sup>/an.

Le surstock des taillis dans les mélanges est ainsi évalué à 233 Mm<sup>3</sup>.

### Dans les taillis simple

Dans les taillis, les volumes conjoncturels sont le volume tous les taillis simples ayant dépassé l'âge de rotation "normal" : 40 ans pour le châtaignier, 50 ans pour les autres essences. La durée de rattrapage envisagé est de 20 ans. Nous évaluons l'effet sur les résultats en BIBE de choix différents : 10 et 30 ans.



BE des taillis simples	interreg	Total BIBE taillis simple-sur 10 ans	Total BIBE taillis simple-sur 20 ans	Total BIBE taillis simple-sur 30 ans
FEUILLU	CENTRE-EST	1 662	978	750
	NORD-EST	975	590	462
	NORD-OUEST	2 670	1 697	1 373
	SUD-EST	2 022	1 201	928
	SUD-OUEST	1 596	949	733
Total FEUILLU		8 925	5 416	4 246

Le volume de disponibilité dans les taillis simples augmente de 3,5 Mm<sup>3</sup>/an lors qu'on réduit la durée de réalisation des taillis de 10 ans.

Le surstock des taillis simple (taillis ayant dépassé leur âge d'exploitabilité) est ainsi évalué à 70 Mm<sup>3</sup>.

### **Au bilan,**

Avec les hypothèses de rattrapage les plus favorable et en regroupant toutes les structures (futaie, mélange taillis simple), les disponibilités augmentent en **BO de 13,5 Mm<sup>3</sup>/an** et en **BIBE de 25 Mm<sup>3</sup>/an**.

Nous sommes bien conscient que ces hypothèses sont parfois extrêmes (toutes les futaies ayant dépassé l'âge d'exploitabilité théorique ne sont pas à renouveler dans les 10 ans (il faudrait notamment tenir compte de leur diamètre)! De même, il parait peu probable que tous les taillis des mélange taillis auront atteint le niveau 2,5 m<sup>2</sup> de surface terrière en 10ans.

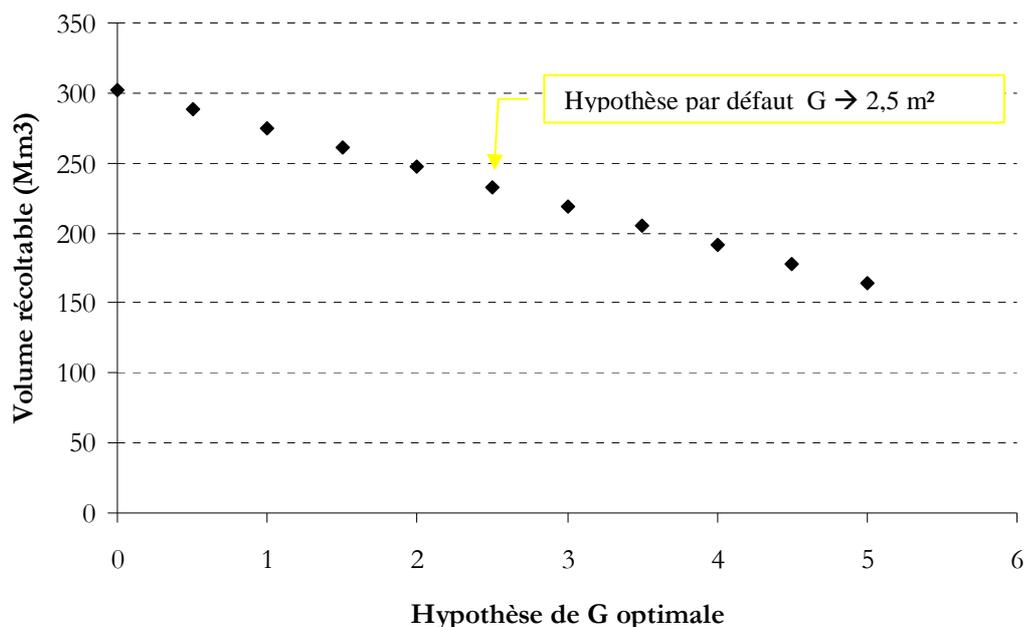
## **1.2. Hypothèse sur le niveau de surface terrière visé dans les mélanges futaie taillis**

Le calcul des disponibilités dans les mélanges futaie – taillis prend l'hypothèse d'une réduction de la surface terrière du taillis à un niveau moyen unique de 2.5 m<sup>2</sup>/ha, les volumes libérés étant répartis sur 20 ans.

Le niveau moyen actuel en surface terrière des brins de taillis dans ces formations est proche de 11 m<sup>2</sup>.

Nous analyserons la sensibilité des résultats au choix de la valeur de surface terrière optimale Dans un second temps, nous avons affiné la méthode en retenant un seuil de surface terrière du taillis en lien avec la richesse de la futaie.

**- niveau cible :** la sensibilité à l'hypothèse de niveau de surface terrière cible est présenté ci-dessous par une courbe de sensibilité du volume total récoltable du taillis selon le niveau retenu pour la surface terrière objectif.



La pente est 27,7 Mm<sup>3</sup> par m<sup>2</sup> de surface terrière.

#### - Prise en compte de la richesse de la futaie

Une amélioration pour tenir compte de la richesse de la strate de futaie pour fixer le niveau de surface terrière objectif de la strate de taillis. Trois objectifs ont été retenus :

- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est inférieur à 5 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 10 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 10 ans,
- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est compris entre 5 et 15 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 5 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 15 ans,
- lorsque  $G_{\text{futaie}}$  est supérieur à 15 m<sup>2</sup>/ha,  $G_{\text{taillis}}$  objectif est de 2,5 m<sup>2</sup>/ha avec un rattrapage sur 20 ans.

La durée de rattrapage varie en fonction de l'objectif fixé afin de tenir compte de la fragilité des peuplements et de moduler le prélèvement réalisé par passage.

#### Disponibilité en BIBE selon la méthode de traitement du taillis des mélanges futaie taillis

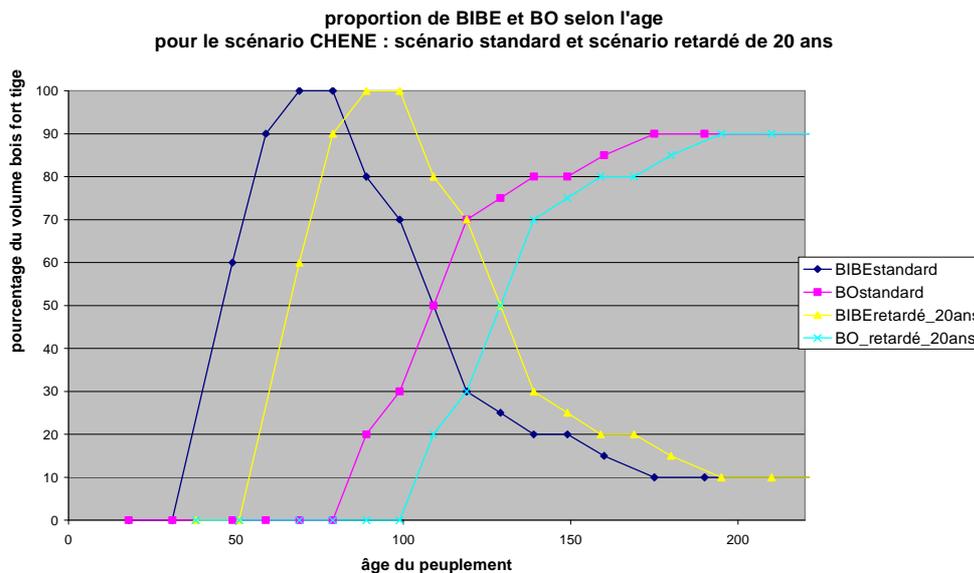
	$G_{\text{taillis}}$ objectif unique 2.5m <sup>2</sup>	$G_{\text{taillis}}$ objectif variable selon richesse de la futaie
	BIBE feuillus	BIBE feuillus
CENTRE-EST	7 704	7 559
NORD-EST	12 560	12 192
NORD-OUEST	12 973	12 700
SUD-EST	3 512	3 317
SUD-OUEST	7 892	7 659
<b>Total</b>	<b>44 641</b>	<b>43 426</b>

Le résultat est peu sensible au changement de méthode : on ne "perd" que 1,2 Mm<sup>3</sup> de BIBE feuillus.

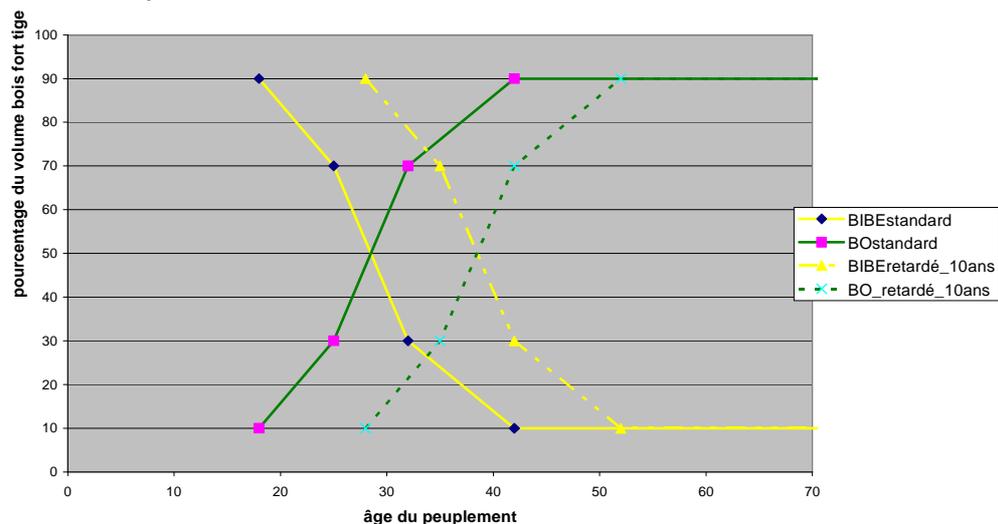
### 1.3. Hypothèses sur les scénarios pris comme "normes" de sylviculture et la répartition BO – BIBE

Pour le traitement des structures en futaie (Gfut =1), nous utilisons comme référence des scénarios issus de la littérature (guide de sylviculture, normes, tables de production) en associant à chaque stade de récolte en éclaircie ou en coupe définitive (âge) une proportion de BO et de BIBE. Nous avons tenté de connaître la sensibilité des résultats à ces hypothèses. Pour cela, nous avons fait tourner les routines de calcul des volumes disponibles sur des scénarios modifiés. Les modifications de scénario ont consisté à un décalage vers la droite de l'âge de première éclaircie et des éclaircies suivantes tout en maintenant la proportion de BO-BIBE au même niveau. Ces scénarios pourraient aussi traduire un marché du bois déprimé qui induit un décalage dans l'exploitation (éclaircie plus tardive) et dans la destination des produits (proportion plus grande de BIBE).

Les décalages étudiés sont de 10 ans pour les résineux et feuillus à croissance rapide, 15 ans pour le hêtre et le châtaignier et 20 ans pour les chênes. Les 2 graphes ci-dessous représentent les courbes pour les chênes et le douglas.



proportion de BIBE et BO selon l'age  
pour le scénario DOUGLAS : scénario standard et scénario retardé de 10 ans



Les résultats des calculs avec ces décalages de scénario sont présentés ci-dessous par inter-régions en comparaison avec les résultats standards.

### BOIS D'ŒUVRE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction exploitabilité

	Scénarios standards		Scénarios décalés	
	BO Feuillus	BO résineux	BO Feuillus	BO résineux
CENTRE-EST	2 130	5 385	1 993	4 515
NORD-EST	6 310	4 529	5 912	3 747
NORD-OUEST	3 888	2 660	3 596	2 360
SUD-EST	651	1 619	627	1 465
SUD-OUEST	1 973	5 271	1 881	4 901
<b>Total</b>	<b>14 952</b>	<b>19 463</b>	<b>14 009</b>	<b>16 989</b>

## BIBE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

	Scénarios standards		Scénarios décalés	
	BIBE Feuillus	BBIBE résineux	BIBE Feuillus	BIBE résineux
CENTRE-EST	7 704	4 217	7 695	4 148
NORD-EST	12 560	3 309	12 588	3 223
NORD-OUEST	12 973	2 213	12 859	2 119
SUD-EST	3 512	2 251	3 511	2 246
SUD-OUEST	7 892	3 580	7 780	3 807
Total	44 641	15 570	44 432	15 542

Seuls les résultats de disponibilité en bois d'œuvre sont réduits, de près de 1 Mm<sup>3</sup> en feuillus et de 2,5 Mm<sup>3</sup> en résineux. Le décalage dans les éclaircies correspond à un transfert du BO vers le BIBE.

### 1.4. Hypothèse de répartition uniforme des disponibilités sur la période 2006 – 2020.

Nous avons choisi d'afficher les résultats de disponibilités sur la période 2006- 2020 en répartissant de manière uniforme la disponibilité totale par domaine d'étude sur les 15 ans. Une autre option aurait pu être de conserver une répartition uniforme des disponibilités pérennes sur la période ("ce que permet l'accroissement annuel") mais de répartir la disponibilité conjoncturelle (le sur-stock) de manière non uniforme (linéaire croissante ou exponentielle).

#### 1.4.1. Analyse des proportions pérenne/conjoncturel

Le tableau ci-dessous présente la répartition des disponibilités entre pérenne et conjoncturel (réparti feuillus-résineux sur l'essence principale)

## BOIS D'ŒUVRE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

	BO feuillus		BO résineux		Total BO pérenne	Total BO conjoncturel
	pérenne	conjoncturel	pérenne	conjoncturel		
CENTRE-EST	1 917	331	4 196	1 071	6 113	1 402
NORD-EST	5 199	1 097	3 891	652	9 089	1 750
NORD-OUEST	3 423	513	2 271	340	5 694	854
SUD-EST	478	232	1 130	431	1 608	663
SUD-OUEST	1 707	238	4 654	644	6 361	882
Total	12 724	2 412	16 141	3 139	28 865	5 550

## BIBE (milliers de m<sup>3</sup>/an) après réfaction liée à l'exploitabilité

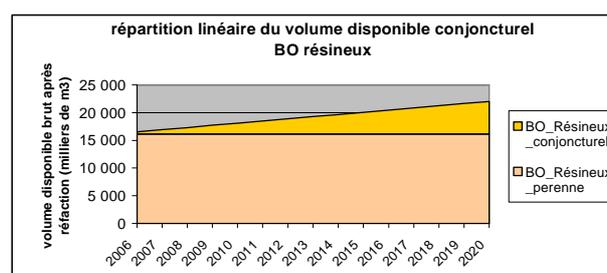
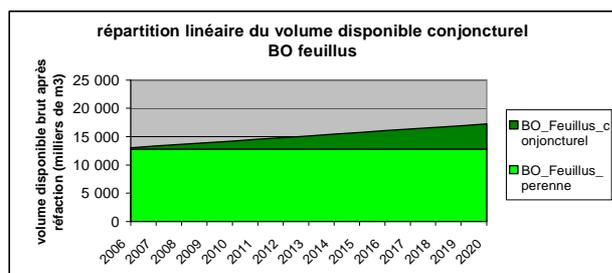
	<i>BIBE feuillus pérenne</i>	<i>BIBE feuillus conjoncturel</i>	<i>BIBE résineux pérenne</i>	<i>BIBE résineux conjoncturel</i>	<i>Total BIBE pérenne</i>	<i>Total BIBE conjoncturel</i>
CENTRE-EST	4 202	3 253	3 665	800	7 867	4 054
NORD-EST	7 774	4 487	3 081	527	10 855	5 014
NORD-OUEST	7 910	4 887	2 172	217	10 082	5 104
SUD-EST	1 611	1 826	2 039	286	3 650	2 112
SUD-OUEST	4 619	3 146	3 727	-20	8 346	3 126
Total	26 116	17 600	14 685	1 811	40 801	19 410

En BO, 16 % de la disponibilité est conjoncturelle alors qu'en BIBE la proportion de disponibilité conjoncturelle est de 32%.

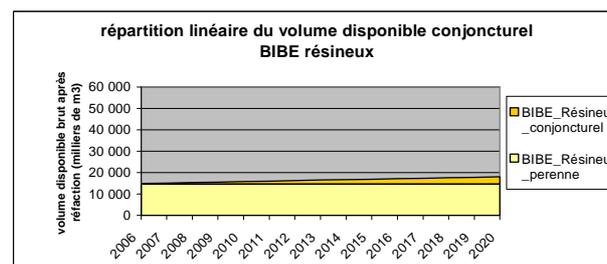
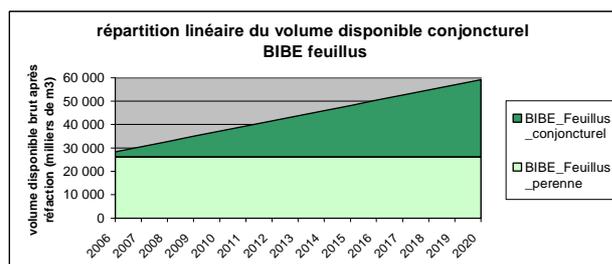
### 1.4.2. Répartition linéaire croissante du disponible conjoncturel

Les graphiques ci-dessous présentent une répartition linéaire croissante des volumes conjoncturels sur la période 2006 – 2020.

Pour le BO :



Pour le BIBE :



C'est bien la disponibilité BIBE feuillus qui ressort, qui pourrait sous ces hypothèses atteindre près de 60 Mm<sup>3</sup> de disponible brut en 2020!

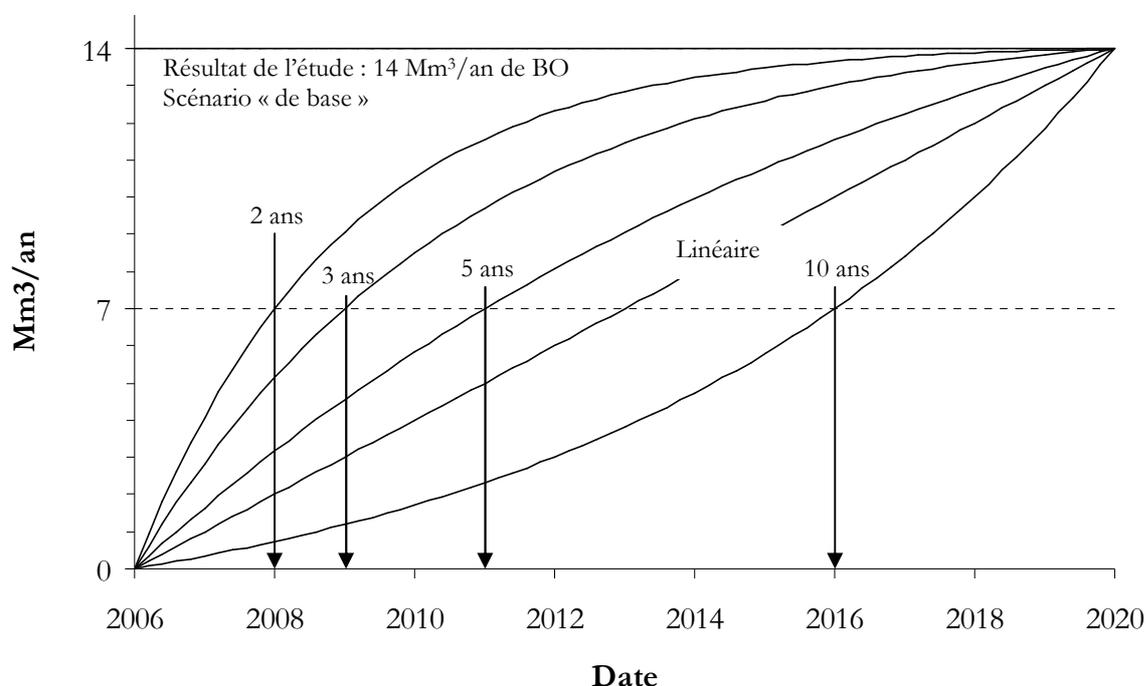
### 1.4.3. Prise en compte d'une dynamique de prélèvements

Les résultats présentés dans les parties précédentes sont des moyennes annuelles de disponibilités supplémentaires sur la période d'étude 2006-2020. Or la mise en place de structures industrielles pour le prélèvement de ces volumes est lente : l'adaptation du marché à ces nouveaux objectifs nécessitera plusieurs années, et ces volumes disponibles ne seront pas récoltés dès le début de la période (en prenant comme année de base 2006 pour les

simulations). Il s'ensuit que les bois continuent à capitaliser au cours de cette phase d'adaptation, et que l'écart entre l'absorption par le marché de ces volumes et la disponibilité supplémentaire se retrouve finalement en nouveaux volumes conjoncturels.

Dans ce paragraphe, nous envisageons plusieurs dynamiques d'augmentation des prélèvements, afin d'estimer les volumes conjoncturels induits en 2020 par ces scénarios. Ces simulations sont effectuées sur le compartiment bois d'œuvre, mais des résultats similaires seraient obtenus avec les autres compartiments.

Dans tous les scénarios présentés, nous prenons comme postulat qu'en fin de période d'étude (2020), nous aurons atteint la valeur cible de 14 Mm<sup>3</sup>/an de bois d'œuvre supplémentaire. Nous envisageons alors 5 dynamiques de prélèvements différentes : une progression linéaire jusqu'à la valeur cible, puis 4 scénarios où l'on prélève 50% de la valeur cible en 2 ans, en 3 ans, en 5 ans, et en 10 ans (figure ci-dessous). La ligne horizontale à 14 Mm<sup>3</sup>/an correspond au scénario « de base », c'est-à-dire en imaginant que l'on puisse prélever immédiatement le disponible supplémentaire estimé.



#### Scénarios de prélèvement du bois d'œuvre disponible supplémentaire

Sur la figure ci-dessus, pour chacun des scénarios, le volume conjoncturel généré d'ici 2020 est égal à l'intégrale de la différence entre les courbes des scénarios et la droite du scénario « de base ». On obtient les valeurs suivantes :

Scénario	« de base »	2 ans	3 ans	5 ans	Linéaire	10 ans
Volume conjoncturel induit en 2020 (en Mm <sup>3</sup> )	0	39	55	79	98	128

Nous voyons ainsi que le temps de mise en place des mesures nécessaires à l'augmentation des prélèvements impliquera des volumes conjoncturels pouvant être conséquents, jusqu'à 128 Mm<sup>3</sup> dans notre scénario le plus lent.