



HAL
open science

Quelles disponibilités en biomasse forestière pour des usages énergétiques et industriels en France à l'horizon 2016 ?

Christian Ginisty, Patrick Vallet, Sylvain Chabe-Ferret, C. Chauvin

► **To cite this version:**

Christian Ginisty, Patrick Vallet, Sylvain Chabe-Ferret, C. Chauvin. Quelles disponibilités en biomasse forestière pour des usages énergétiques et industriels en France à l'horizon 2016 ?. 2008, pp.4. hal-02591238

HAL Id: hal-02591238

<https://hal.inrae.fr/hal-02591238>

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quelles disponibilités en biomasse forestière pour des usages énergétiques et industriels en France à l'horizon 2016 ?

© Cemagref – 2008

Les savoir-faire

►► Fiche accessible en ligne sur le site <http://sinfotech.cemagref.fr>
Accès réservé aux services déconcentrés de l'État

Dans la lutte contre le réchauffement climatique, la biomasse végétale d'origine forestière suscite un intérêt grandissant. Cette fiche présente une estimation des disponibilités en biomasse forestière par grandes zones au cours de la décennie à venir.

Les méthodologies développées au cours de ce travail sont originales et constituent en elles-mêmes un résultat.

Dans un objectif de lutte contre le réchauffement climatique, les États signataires du protocole de Kyoto se sont engagés de réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'augmenter significativement la part des énergies renouvelables. Aussi, la biomasse végétale d'origine agricole et forestière suscite-t-elle un intérêt grandissant, par exemple dans la perspective de production « d'électricité verte » ou de « biocarburants de 2^e génération ».

Dans ce contexte, le ministère de l'Agriculture et de la Pêche et la DGFAR¹ a sollicité le Cemagref pour estimer pour la période 2006-2016, les volumes de bois complémentaires qui pourraient être utilisés à des fins industrielles et à des fins énergétiques. Ce travail a été réalisé en associant les compétences de plusieurs équipes du Cemagref de Nogent-sur-Vernisson, Clermont-Ferrand et Grenoble, en étroite concertation avec les représentants de la DGFAR suivant cette question.

Trois niveaux de communication...

Pour répondre à la demande, nous avons organisé le projet avec trois niveaux de communication et d'échange avec les partenaires.

Nous avons constitué un comité de pilotage de l'étude au niveau national, rassemblant les représentants des ministères concernés, de l'ADEME², de l'IFN³, des propriétaires privés et des gestionnaires (ONF⁴, coopératives forestières...). Ce comité s'est réuni en début d'étude, à mi-parcours, puis en fin d'étude, le 25 juin 2007.

Au niveau des interrégions, nous avons formé des comités interrégionaux composés des représentants des DRAF⁵, CRPF⁶, ONF, ADEME et organismes de la filière forêt-bois.

Ces comités interrégionaux se sont réunis chacun deux fois au cours de l'étude. Les cinq comités interrégionaux nous ont

largement aidés à rassembler toutes les études régionales ou locales qui avaient été menées ces quinze dernières années.

Une enquête sur questionnaire a été menée auprès des industriels de la pâte à papier et de la trituration avec l'aide de la Fédération nationale du bois (FNB). Cette enquête n'a malheureusement pas complètement abouti à ce jour, puisque nous n'avons pas reçu l'intégralité des réponses des industriels de la trituration. L'analyse du secteur pâte à papier a fait l'objet d'une note de synthèse par la fédération des pâtes.

... et trois champs d'étude au projet

Trois champs d'étude ont été menés et font chacun l'objet d'un rapport distinct.

L'analyse des documents et des études existantes a été faite par Corentin Levesque, chargé d'étude du Cemagref ; il a recensé et étudié près de 300 études et documents ayant trait aux études de ressources et de disponibilité, notamment en bois-énergie. Le rapport « Analyse et synthèse des études existantes recensées au niveau régional et national » donne la liste des études recensées par région et propose une synthèse des chiffres et informations disponibles.

La partie « calcul des volumes » a été réalisée conjointement par Patrick Vallet et Christian Ginisty, (Cemagref de Nogent-sur-Vernisson) avec les conseils de Christophe Chauvin (Cemagref de Grenoble) à partir des données de l'IFN. La méthode d'approche des disponibilités théoriques est originale : elle compare la situation des peuplements forestiers (vu par les points d'inventaire IFN) aux préconisations de

1. Direction générale de la forêt et des affaires rurales.
2. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
3. Inventaire forestier national.
4. Office national des forêts.
5. Direction régionale de l'agriculture et de la forêt.
6. Centre régional de propriété forestière.



Contacts ►►►

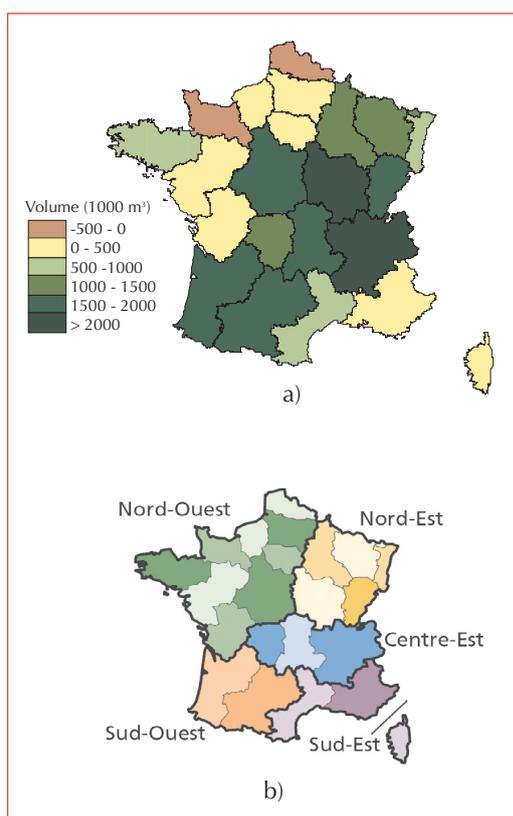
Christian GINISTY
et Patrick VALLET
Cemagref, UR Écosystèmes forestiers, Domaine des Barres, 45290 Nogent/Vernisson
Tél. 02 38 95 03 30
christian.ginisty@cemagref.fr
patrick.vallet@cemagref.fr

Sylvain CHABE-FERRET
Cemagref, UMR METAFORT
24 avenue des Landais
BP 50085
63172 AUBIERE Cedex 1
Tél. 04 73 44 06 00
sylvain.chabe-ferret@cemagref.fr

Christophe CHAUVIN
Cemagref,
UR Écosystèmes montagnards
2 rue de la Papeterie
BP 76
38402 SAINT MARTIN D'HERES Cedex
Tél. 04 76 76 27 27
christophe.chauvin@cemagref.fr

Patricia BOSSARD,
Véronique JOUCLA
et André RICHTER
Ministère de l'Agriculture
et de la Pêche

► **Figure 1** –
Carte a – Volumes BIBE supplémentaires disponibles par région en milliers de m³/an.
Carte b – Découpage des interrégions (carte IFN).



ylviculture recherchées dans les guides de sylviculture ou documents de recommandations sylvicoles (guides ONF, schémas régionaux de gestion sylvicole...). Ainsi, un gisement « conjoncturel » (sur-capital possible à exploiter) et un gisement « pérenne » (intérêts du capital) ont été identifiés. Le volume des rémanents associés aux exploitations de bois d'œuvre ou d'industrie a été estimé avec des coefficients d'expansion couramment admis, mais en retranchant tous les petits bois, branches de diamètre inférieur à 7 cm de diamètre.

Retenons que ces calculs de disponibilités sont fortement liés aux sources de données et aux hypothèses de calcul, validées par des groupes d'experts dans les différentes interrégions. La disponibilité supplémentaire en bois-industrie ou bois-énergie (BIBE) est obtenue en retranchant les consommations actuelles en BIBE ; ces consommations sont estimées à partir des données statistiques de l'exploitation forestière du SCEES⁷ et des éléments dont on dispose sur la consommation de bois de feu par les ménages en

France. La consommation correspondant au « bois de feu » consommé par les particuliers est particulièrement difficile à estimer si bien que nous avons choisi de donner une fourchette de consommation.

À l'échelle nationale, selon ces hypothèses et après déduction de la consommation actuelle, la disponibilité supplémentaire en bois-industrie ou bois-énergie (BIBE) est estimée à près de 18 millions de m³ par an. Les méthodes et résultats de cette partie sont détaillés dans le rapport « Partie calcul des volumes ». Les résultats par interrégion et région sont repris dans le tableau 1 et les cartes de la figure 1. La part des feuillus est équivalente à celle des résineux dans cette disponibilité de BIBE.

Les résultats présentés peuvent sensiblement varier si l'on utilise pour la consommation de bois de feu, non pas les données régionales du CEREN⁸, mais celles de l'Observatoire de l'énergie (OE). Les données de l'OE ne sont toutefois pas régionalisées et ne peuvent donc être appliquées que sur les volumes agrégés au niveau national. Par ailleurs, on ne connaît pas avec exactitude la part de bois de feu provenant de forêt par rapport à la part de bois de feu provenant de sources hors forêt.

Si l'on tient compte de différents scénarios de consommation (selon les sources CEREN ou OE) et de part de bois de feu forestier (70 % ou 60 %), les résultats nationaux peuvent alors varier entre 12,7 et 20,6 millions de m³.

La partie économique a été principalement prise en charge par Sylvain Chabre-Ferret, ingénieur et docteur en économie récemment affecté au Cemagref de Clermont Ferrand.

Dans un premier temps, nous avons envisagé une approche micro-économique du problème par décomposition des facteurs de mobilisation du bois. Mais face au manque de données du secteur forêt-bois et de connaissances sur les acteurs (comportement des propriétaires, des gestionnaires, des industriels...), nous avons en définitive opté pour une analyse « macro-économique » basée sur une modélisation agrégée du marché du bois. Ce travail fait l'objet du rapport « Partie économique ».

7. Service central des enquêtes et études statistiques du MAP (ministère de l'Agriculture et de la Pêche).

8. Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie.

► **Tableau 1** –
Volumes supplémentaires en Mm³ par interrégion (extrait du rapport, partie « Calcul des volumes », Valet *et al.*, 2007).

Interrégion	Volume disponible en BIBE selon scénarios sylvicoles	Consommation actuelle BIBE de l'industrie *	Consommation des ménages **	Résultat BIBE supplémentaire (millions de m ³ /an)
Centre-est	9,7	1,4	3,1	5,2
Nord-est	15,1	3,9	4,4	6,8
Nord-ouest	11,7	2,5	7,8	1,4
Sud-est	3,6	0,6	1,8	1,2
Sud-ouest	10,2	4,0	3,3	3,0
Total	50,4	12,4	20,4	17,7

* Source SCEES – ** Source CEREN 2001 et hypothèse à 70 % issus de forêt.

Ce travail montre que la réaction de l'offre de bois aux variations de prix (mesurée par l'élasticité prix) est cruciale pour déterminer les volumes supplémentaires mobilisés en fonction de l'évolution des prix. Selon les hypothèses les plus probables de comportement de l'offre (élasticité prix de 0,2) et de la demande de bois par l'industrie (élasticité prix de -0,5) et pour une augmentation de 50 % à 100 % des prix du bois-énergie par rapport au prix actuel estimé à 20 €/m³ bord de route, les volumes supplémentaires mobilisés pour les usages énergétiques seraient de respectivement 5 et 10 millions de m³/an (figure 2).

Ce résultat est issu d'une approche « macro » et reste à relativiser par rapport aux évolutions possibles du contexte (incitations, politique de l'état et des collectivités, desserte, technologie...).

Des suites avec l'IFN et l'ONF sont envisagées...

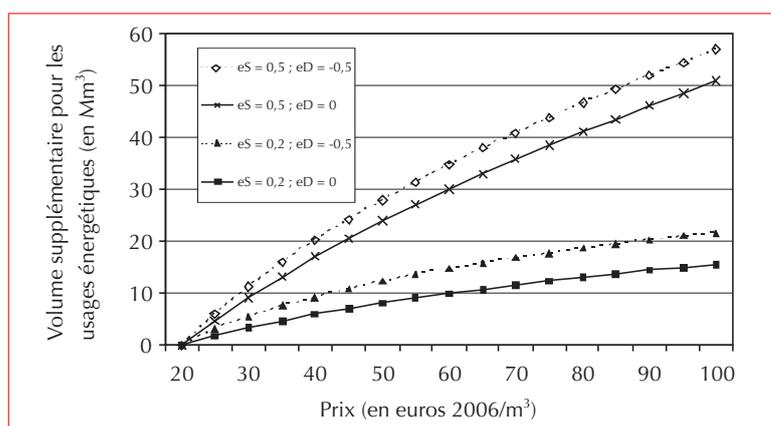
Les suites envisagées de cette étude sont :

- à court terme (juin 2008), d'utiliser les données 2005-2006-2007 de l'IFN pour actualiser nos calculs de disponibilité théorique et les rendre moins dépendant des effets de la tempête ; une collaboration avec l'IFN et l'ONF est envisagée.

La question de la régionalisation des résultats (localisation de la ressource disponible dans chaque région) sera étudiée ainsi que la mise à disposition d'un outil interactif d'interrogation *via* internet. Nous ajouterons aussi un volet sur la disponibilité en bois d'œuvre feuillu et résineux afin de répondre à la demande des différents opérateurs en région ;

- à plus long terme, au niveau macroéconomique, de mettre en place avec nos partenaires un dispositif pour mieux connaître les déterminants du marché du bois.

Au niveau micro-économique, une amélioration de la connaissance des comportements des propriétaires forestiers est nécessaire, ainsi qu'une évaluation de l'impact des politiques visant à stimuler la mise en marché par les propriétaires. □



▲ **Figure 2** – Biomasse supplémentaire disponible pour les usages énergétiques en fonction de son prix (extrait du rapport partie « Partie économique », Chabe-Ferret *et al.*, 2007).

Quelle part représente cette récolte potentielle de bois dans l'objectif « 20 % d'énergie renouvelable à l'horizon 2010 » ?

Actuellement (2006), la part des énergies renouvelables dans notre consommation totale d'énergie est de l'ordre de 6 à 7 %, soit 17 Mtep (millions de tonnes d'équivalent pétrole) sur 275 consommés.

L'objectif retenu par l'Union européenne et la France est d'atteindre au moins 20 % d'énergie renouvelable dans notre consommation à l'horizon 2020. Cela revient à augmenter de 20 Mtep notre production et consommation d'énergie renouvelable. La biomasse (biocarburant, chaleur, électricité) pourrait représenter la moitié de cet objectif (le reste étant l'éolien, l'hydraulique et la géothermie).

Les disponibilités en biomasse d'origine forestière que nous avons identifiées dans l'étude (18 Mm³ de bois brut/an) représentent 4 à 5 Mtep, soit 20 % à 25 % de l'objectif (hors cultures dédiées type « taillis à courte rotation »).

Liens utiles ►►►

- Ademe : www.ademe.fr
- IFN : <http://www.ifn.fr>
- <http://www.industrie.gouv.fr/energie/sommaire.htm>
- Observatoires de l'énergie : <http://www.energies-renouvelables.org>
- CEREN : <http://www.ceren.fr>

9. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables.
10. Direction générale des politiques économique, européenne et internationale.
11. *United Nations Economic Commission for Europe*.
12. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Les résultats de l'étude et leur diffusion

Le rapport de synthèse ainsi que les trois rapports complets ont été mis en ligne sur le site du Cemagref, celui du MAP (assises de la forêt) et celui de l'IFN (novembre 2007) : http://www.cemagref.fr/Informations/Actualites/Actu/foret07/22_11/biomasse.htm

Nos résultats ont éclairé les décideurs du MAP, du MEDAD⁹ et de la DGPEI¹⁰ sur les objectifs à retenir en termes de récolte envisagée : de 12Mm³ en 2012 et plus de 20 Mm³ en 2020 (bois-énergie, bois d'industrie et bois d'œuvre).

Une information sur l'étude a été faite dans « La Lettre aux partenaires » du Cemagref : <http://www.cemagref.fr/Informations/Actualites/lettre-part/lettre17.pdf>

Le travail a été présenté lors de la 65^e réunion du comité du bois à Genève, sous l'égide de l'UNECE¹¹ et de la FAO¹² : <http://www.uncece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-65/policyforum/documents.htm>

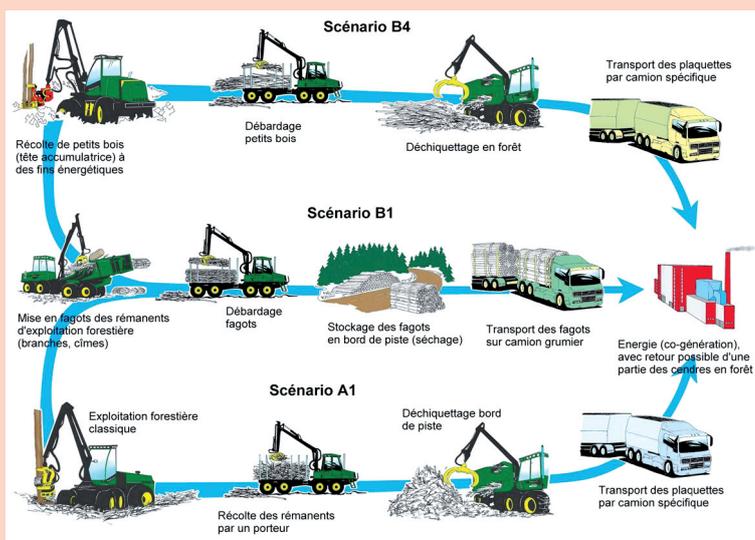
Les technologues du Cemagref s'intéressent à la collecte de biomasse

Depuis plus de 30 ans, le Cemagref travaille sur la collecte de biomasse à vocation énergétique :

- étude et conception d'équipements de récolte et d'extraction, pour la forêt, les cultures dédiées ou les résidus de cultures ;
- étude et conception de chaînes logistiques complètes, appelées scénarii technologiques.

Les travaux du Cemagref ont permis, notamment, la mise au point :

- d'un prototype d'outil de débroussaillage (1978) qui récupère les broyats de broussaille de la forêt méditerranéenne pour, ensuite, les utiliser en thermique ou en compostage ;
- d'une tête de récolte pour 200 ha de canne de Provence (1980) afin de permettre au Mas du Grand Manusclat, en Camargue, de devenir auto-suffisant en énergie chaleur en abandonnant le fuel lourd ;
- d'une tête de récolte de TTCR (taillis à très courte rotation) d'une variété hybride de peupliers à croissance très rapide (1993, élaboration variétale Inra) ;
- d'une nouvelle chaîne technologique pour collecter les rémanents forestiers (jusqu'à 50 t/ha) de l'exploitation forestière à vocation papetière, dans le cadre du projet Européen Forenergy (2001-2004), mené par la société finlandaise Timberjack. Un équipement innovant a été créé : une machine qui met les rémanents en fagots... de la taille d'un tronc !



▲ Des exemples de scénarii technologiques pour la récolte de biomasse ligno-cellulosique (Projet FOREENERGY). Document TIMBERJACK 2003.

◀ La tête de récolte en action en Champagne-Ardenne.

Contact ►► Paul Barbe, Cemagref Montpellier, UMR ITAP « Information et technologie pour les agro-procédés ».

Bibliographie

ADEME, 2007, La valorisation de la biomasse : Guide d'information à l'attention des administrations et des établissements publics, étude réalisée pour le compte de l'ADEME par Hugues DE CHERISEY, consultant agronome, Bordeaux ; Claude ROY, coordinateur interministériel pour la valorisation de la biomasse et Jean-Christophe POUET, coordinateur du programme Bois-Énergie à l'ADEM, guide disponible sur le site web de l'ADEME.

Global Change, 2007, Petit mémento des énergies renouvelables. Éléments pour un débat sur les énergies renouvelables en France, Les cahiers de Global Change.

AFOCEL et IFN, 1999, Évaluation de la disponibilité en bois résineux en France - Troisième phase - Rapport final - Résultats Douglas et autres pins, AFOCEL, IFN, MAP, 59 p.

AGRESTE, 2006, La forêt et les industries du bois - Forests and the wood and timber industries, Service central des enquêtes et études statistiques, 180 p.

IFN, 2005, Bois énergie : les forêts ont de la ressource, N° 9 de l'IF.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004, Évaluation du potentiel Bois Energie [on line, consulté le 18/12/2006], Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

European Forest Institute, 2000, Forest Resources of European Countries - France [on line, consulté le 30/01/2007], Available from Internet: <http://www.efi.int/portal/>