

# Biomasse et énergie : les apports de la recherche

par Stéphane GRULOIS

***Dans ce deuxième exemple d'enjeu à partager entre chercheurs et gestionnaires : celui de la biomasse énergie, Stéphane Grulois fait le point sur l'état de la recherche à ce jour. Quels sont les acquis, quelles sont les actions de recherche et expérimentations en cours, comment s'est fait le transfert jusqu'à présent, mais aussi a-t-on des informations en contexte méditerranéen ?***

La France a pris des engagements ambitieux de développer la part des énergies renouvelables dans sa consommation totale. L'objectif est d'atteindre 23% d'ici 2020 et la biomasse doit occuper une part significative dans ce bouquet énergies renouvelables.

Le vocable "biomasse" recouvre de nombreux aspects, il y a la biomasse forestière, qui correspond à une matière première issue directement des peuplements forestiers — tiges et autres parties aériennes des arbres — mais aussi :

- les produits de l'industrie du bois : produits connexes de scierie (PCS : écorces, dosses et délignures) et les chutes de l'industrie du panneau, de l'ameublement et des autres industries du bois (menuiseries...),
- les produits en fin de vie : emballage, produits issus des chantiers de démolition etc,
- les sous-produits de l'industrie papetière : liqueur noire, amendements papetiers...

Enfin, signalons que la biomasse c'est aussi la biomasse d'origine agricole : résidus de récolte, méthane tiré des déchets organiques... Dans ce qui suit, nous nous limitons à la biomasse forestière, bien que les enjeux identifiés lors de l'atelier préparatoire du 23 septembre se situent actuellement sur la connaissance technique et économiques des gisements de type PCS (produits connexes de scierie) et DIB (déchets industriels banals) : quels sont les gisements, quelle est la réglementation en France et à l'étranger (comment la faire évoluer le cas échéant !), quel PCI<sup>1</sup> pour ces combustibles en mélange ?

---

1 - PCI : Pouvoir calorifique inférieur

Le thème de la biomasse forestière et de sa valorisation est un objet de recherche très intéressant, car il peut être abordé sous de multiples angles de vue. Certains d'entre eux sont décrits sur la base des projets dans lesquels le FCBA est impliqué à des degrés divers.

## Les systèmes de récolte

On ne récolte pas les arbres de la même manière si l'on ajoute un débouché nouveau à ceux traditionnellement servis jusqu'à présent. Sur une parcelle, la récolte de bois-énergie peut s'ajouter à celle des bois de trituration et du bois d'œuvre et elle peut aussi survenir seule dans le cas où les autres débouchés font défaut : éclaircie "précommerciale" (terme devenu inapproprié !), absence ou insuffisance de la demande en autres produits, arbres impropres à une utilisation en sciage ou en trituration. En zone méditerranéenne, cela concerne par exemple les bois incendiés. C'est finalement le bilan économique global qui va déclencher la récolte de bois-énergie sur un chantier en synergie ou non avec d'autres produits.

Ainsi, depuis le début des années 2000, de nouvelles campagnes d'évaluation des systèmes de récolte sont lancés. Les objectifs ne sont pas seulement une évaluation technique (productivité et les coûts dérivés) mais aussi l'appréciation de leur pertinence en terme environnemental, d'ergonomie et de sécurité des opérateurs.

**Photo 1 :**

Débardage d'arbres  
sommairement ébranchés  
(Accrue naturelle de pin  
sylvestre dans le Var)



Ces systèmes de récolte – organisation et récolte – ont souvent vu le jour dans des pays de forte tradition forestière où la récolte de bois-énergie existe de manière intensive depuis une quinzaine d'années au moins. Il est indispensable de tester ces organisations dans le contexte de nos peuplements forestiers, de nos pratiques forestières, de la situation technico-économique de nos entreprises (exploitation forestière et entreprises de travaux forestiers).

Là où il est possible d'exporter toute la biomasse, la récolte de bois énergie passe par **les systèmes d'exploitations en "arbre entier"** qui consistent à débarder l'arbre avec la cime et les branches et à le valoriser ensuite sur une place de travail. Dans le cas des résineux, cette valorisation peut être entièrement mécanisée à l'aide d'un combiné d'abattage qui ébranche et tronçonne les arbres. Les cimes et branches sont ensuite disponibles pour être déchiquetées.

L'alternative à l'exploitation en arbre entier est la **récolte des rémanents** (cimes et branches) après une exploitation classique du bois fort (manuelle ou mécanisée). Cette matière ligneuse est ensuite déchiquetée directement sur le parterre de la coupe ou mise bord de route avec un porteur après éventuellement une mise en fagot. Les références de productivité sur la mobilisation des rémanents sont rares dans le contexte méditerranéen caractérisé par des prélèvements assez faibles même dans les coupes rases.

## Impact de la récolte du bois-énergie sur la biodiversité et sur la fertilité des sols

La récolte des rémanents suscite de nombreuses questions sur son impact environnemental. Depuis le début de la décennie, des travaux de recherche sont menés afin d'établir des **bilans de la minéralomasse** et de préciser dans quelles conditions de station (sol, types de peuplement) il est possible de récolter la totalité des parties aériennes de l'arbre. Ces travaux ont donné lieu à l'édition d'un guide ADEME à destination des professionnels. Des travaux complémentaires ont permis ensuite de préciser certains points en 2007.

De même, deux sites de récolte de rémanents (et les placettes témoins d'exploitation

traditionnelle associées) ont été instrumentées pour suivre **l'évolution de la biodiversité** sur quelques années. Celle-ci sera appréhendée à travers l'évolution de l'activité biologique des sols, la faune du sol, l'entomofaune sur le bois mort et à la surface du sol, la flore, la dynamique de régénération et la croissance des peuplements. Ces travaux sont réalisés dans le cadre de REGIX (PNRB<sup>2</sup> 2005). Signalons également qu'une étude bibliographique intitulée "Biomasse et Biodiversité" (BIO2) est en cours de réalisation par le GIP Ecofor<sup>3</sup>.

Force est de constater que ces travaux mériteraient d'être complétés sur certains types de situations en France, dont celles que nous rencontrons dans le contexte méditerranéen. En effet, le fonctionnement des écosystèmes méditerranéen présente des spécificités liées au climat, aux essences, à la nature des peuplements et des sols. Quelques-unes des préconisations ne peuvent pas s'appliquer dans le contexte méditerranéen. P. Ollivier (Cf. article p. 101) souligne l'impossibilité fréquente de laisser les rémanents se ressuyer sur le parterre de la coupe — pour un séchage et une restitution des feuilles et aiguilles — compte tenu des risques d'incendie.

## Le lien avec la sylviculture

D'autres questionnements concernent la gestion des **accrues forestières**, peuplements forestiers de qualité médiocre en première génération, et pour lesquels l'existence d'un débouché nouveau — le bois-énergie — pourrait ouvrir de nouvelles perspectives en termes d'itinéraire sylvicole. Dans ces formations forestières, pouvons-nous envisager une intervention précoce qui enlèverait une quantité suffisante de biomasse énergie, avec des méthodes de récolte mécanisée (tête groupeuse) ?

Des travaux sont en également cours sur les **cultures dédiées d'espèces ligneuses**. A travers les perspectives de développement des bioénergies, un regain d'intérêt est porté sur les systèmes sylvicoles « à courte rotation » spécialisés sur la production d'un type de produit (du bois de trituration ou du bois énergie). Pour certaines essences, des systèmes semi-dédiés où l'on plante (ou sème) en surdensité, sont envisagés avec une première récolte qui vise à prélever les tiges en surnuméraire pour un usage énergétique

classique de production de bois d'œuvre et de bois de trituration.

Dans le cadre d'un projet mené en collaboration avec la Chambre régionale d'Agriculture du Languedoc-Roussillon, des parcelles expérimentales de TCR<sup>4</sup> (avec de l'eucalyptus, du robinier...) sont implantées en zone méditerranéenne pour déterminer la productivité de ce type de plantation, considérant plusieurs types d'antécédent agricole et situations pédologiques. Un autre volet du projet concerne l'insertion de ces cultures dans les exploitations agricoles, car ce sont bien les boisements de terres agricoles qui sont envisagés dans un contexte de déprise avérée (arrachage des vignes, arboriculture en difficulté, terres « marginales »).

## Quelques aspects socio-économiques

Il y a une forte demande de la part des collectivités, notamment d'évaluer les impacts socio-économiques et environnementaux des projets — petits et grands — de valorisation de la biomasse. Le projet ANABIO, par exemple, a permis de définir une méthodologie permettant aux différents acteurs (producteurs de biomasse, industriels, collectivités locales...) d'engager des évaluations des retombées des filières bioénergies selon une « procédure » inspirée des démarches de type ACV (analyse de cycle de vie) complétée par la prise en compte des aspects sociétaux.

2 - Programme national de recherche sur les bioénergies

3 - Groupement d'intérêt public (GIP) Ecosystèmes forestiers

4 - TCR : Taillis à courte rotation

**Photo 2 :**  
Plantation d'eucalyptus Gundal et son antécédant cultural (vignes) à Villeneuve-de-la Raho (66)





Stéphane GRULOIS  
FCBA  
Domaine  
de Saint-Clément  
34980 Saint-Clément-  
de-Rivière  
Mél : Stephane.  
GRULOIS@fcba.fr

D'autres projets visent à appréhender les conditions permettant de mobiliser plus de bois :

- quel est le comportement des propriétaires privés par rapport à la vente de bois ?
- comment stimuler les mises sur le marché ?
- quelle est la volonté des agriculteurs à s'engager dans des cultures dédiées telles que les taillis à courte rotation ?
- quels sont les freins au développement de ces cultures ?...

Le champ des questionnements est vaste et travailler sur ces sujets nécessite des approches « transversales ». La contribution des géographes, des sociologues est indispensable pour l'analyse des facteurs-clés de réussite de ces projets de territoire.

## Perspectives

La mobilisation de la biomasse forestière à des fins énergétiques est un sujet de recherche transversal par excellence : depuis les aspects fondamentaux relatifs aux fonctionnements des écosystèmes et à la biodiversité dans le cadre d'un prélèvement accru de la biomasse, jusqu'aux recherches sur les aspects socio-économiques et sur les conditions de mobilisation des parties prenantes pour développer cette filière nouvelle, en passant par des travaux de recherche plus appliquée dans le domaine de la sylviculture ou de la récolte.

Cet article présente un bref panorama de recherches en cours. Il doit aussi être vu comme un *fil rouge* entre l'année 2008 et 2009 ! En effet, Forêt Méditerranéenne a prévu de consacrer ses réflexions sur le thème "énergie-forêt-territoires". Gageons donc que les différents points survolés ici seront abordés de manière très approfondie en lien avec les spécificités du contexte méditerranéen.

**S.G.**

## Bibliographie

- ADEME 2006 – *La récolte raisonnée des rémanents en forêt*. Coll. Connaître et agir.
- A. Berthelot, E. Le Net, F. Labalette, S. Marsac - Les cultures « dédiées »... notamment aux bioénergies, *Fiche Information Forêt* n° 755, 2007.
- E. Cacot - Etude de l'impact du prélèvement des rémanents en forêt, décembre 2007.
- B. Dodelin, R. Eynard-Machet, P. Athanaze, J. André - *Les rémanents en foresterie et agriculture*, Ed. Lavoisier, 2007.
- F. Melun - Eucalyptus : 35 ans d'expérimentation dans le sud de la France, *Fiche Information Forêt* n° 747, 2007.
- J. Peeters, C. Périnot - Etude de la production de plaquettes forestières pour le développement d'une filière bois-énergie varoise, mai 2004.
- L. Seuillot-Lévêque, E. Le Net, C. Ginot, S. Grulois, F. de Morogues - Bioénergies : des actions de recherche pour donner sa juste place au bois, *Fiche Information Forêt* n° 749, 2007.
- Site internet du PNRB (Programme National de Recherche sur les Bioénergies) : [www.pnrp.net](http://www.pnrp.net)

## Résumé

La France s'est fixée des objectifs ambitieux de production d'électricité d'origine renouvelable (21% à l'horizon 2010) et d'augmentation de la part de chaleur d'origine renouvelable qui pourrait passer de 11 à 16 Mtep de 2005 à 2010. La ressource capable de répondre à ces enjeux est principalement la biomasse d'origine forestière.

Dans ce contexte, des actions de recherche sont menées pour apporter des éléments de réponse sur différents aspects techniques et technico-économiques liés à une mobilisation accrue de la ressource forestière.

Des acquis de la recherche sont déjà disponibles sur les systèmes d'exploitation envisageables pour mobiliser une ressource "additionnelle" aux débouchés industriels existants. Certaines expérimentations ont eu lieu dans le contexte méditerranéen.

Un deuxième volet concerne l'étude des conséquences du prélèvement de "compartiments" des peuplements forestiers qui, jusqu'à présent, étaient abandonnés sur le parterre de la coupe. En effet, les cimes et les branches des arbres peuvent être utilisées pour les nouveaux débouchés énergétiques (bois-énergie voire bio-carburant), mais il convient de préciser dans quelles conditions de sol et de peuplement forestier cela peut être fait pour ne pas mettre en péril la fertilité des sols. Un guide sur la récolte raisonnée des rémanents existe. Il conviendrait de le régionaliser au contexte méditerranéen. Des travaux sont également en cours pour appréhender l'impact des prélèvements "intensifs" de biomasse sur la biodiversité.

Les aspects socio-économiques donnent lieu à de nombreux travaux de recherche. Ils visent à mieux comprendre les ressorts (motivations, craintes...) des différentes "parties prenantes" et d'identifier, dans les territoires, les conditions nécessaires à la création d'une véritable dynamique autour des nouvelles filières bioénergies.