

De la forêt à la chaudière : optimiser la filière bois énergie en Méditerranée

par Nicolas JOLY

Le développement des énergies renouvelables est devenu aujourd'hui un enjeu majeur, dans lequel la biomasse a une place à part. Comment augmenter la mobilisation de biomasse forestière à vocation énergétique dans le bassin méditerranéen, de manière durable aux niveaux économiques, environnementaux et sociaux ? Telle a été la question posée par les partenaires du projet Med Proforbiomed. Cet article présente un résumé des principaux travaux menés lors du projet. Au delà des résultats techniques, le développement de la biomasse est surtout une opportunité pour « reconnecter la forêt et ses acteurs avec les attentes de la société ».

Le projet Proforbiomed

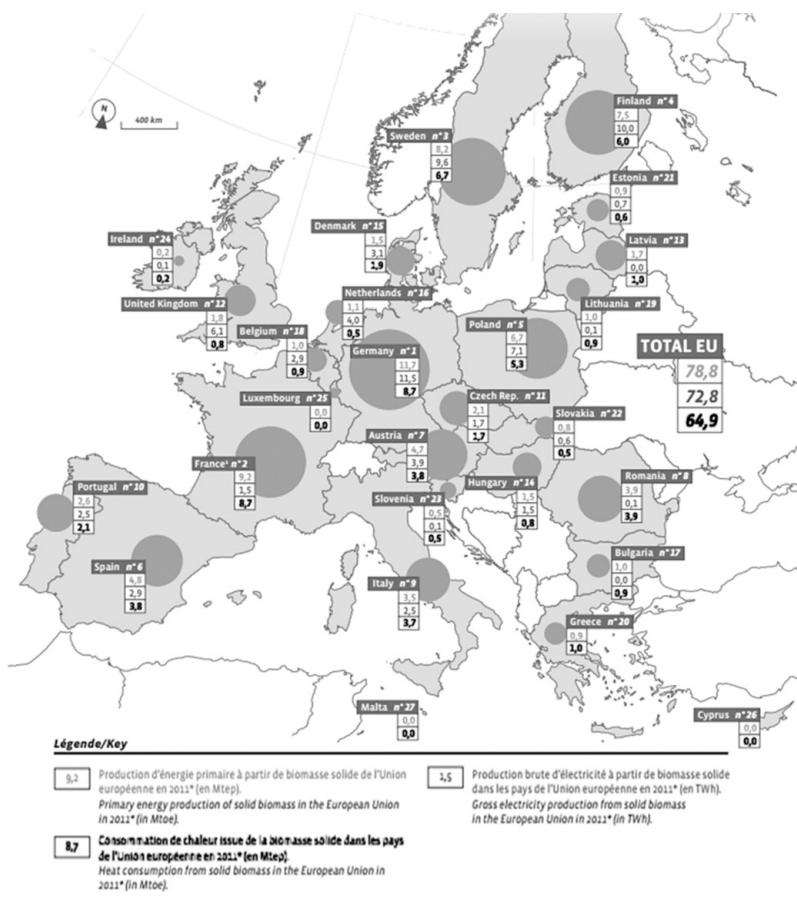
La finalité poursuivie par le projet européen PROFORBIOMED consiste à développer et à promouvoir l'utilisation de la biomasse forestière pour la création d'une véritable filière bois énergie durable en région méditerranéenne, et l'émergence, à moyen terme, d'un marché énergétique de la biomasse.

Au niveau européen ainsi qu'au niveau local, le développement des énergies renouvelables est devenu un enjeu majeur à plusieurs titres :

- lutte contre le changement climatique,
- indépendance des pays fournisseurs de sources d'énergie non renouvelable,
- sûreté (faible risque d'accident, faibles conséquences d'un éventuel accident...).

En énergétique, le terme de « biomasse » regroupe toutes les matières organiques qui peuvent dégager de l'énergie par combustion directe ou suite à une étape de transformation. La biomasse représente donc aussi bien la fraction biodégradable des déchets industriels ou agricoles, que le bois issu directement de la forêt. Néanmoins, nous ne traiterons ici que de biomasse ligneuse issue de forêts.

Parmi le mix énergétique renouvelable français, la biomasse a une place à part. Tout d'abord, la biomasse est la première énergie renouvelable en France avec 10.8 Mtep de consommation toutes formes confondues fin 2010 (source ADEME), Cf Fig. 1.

**Fig. 1 :**

Production d'énergie primaire, production brute d'électricité et consommation de chaleur à partir de biomasse solide de l'Union européenne en 2011.

Il s'agit d'une énergie vouée à un fort développement dans le cadre de l'objectif français des trois fois 20 (réduction de 17% des émissions de GES¹, réalisation de 20% d'économie d'énergie en 2020, intégration de 23% d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale en 2020).

La France s'est engagée à ce que la récolte commercialisée soit ainsi portée de 38 à 59 Mm³ d'ici à 2020.

Cependant, cette ambition est-elle compatible avec un développement réellement durable ?

D'un point de vue économique, des tensions sur l'approvisionnement sont probables, notamment avec la filière bois de trituration.

L'augmentation de la mobilisation de la ressource pourrait aussi entraîner des risques pour l'environnement à la suite d'une surexploitation locale, de méthodes d'exploitation dont les impacts sont moins connus que les technologies traditionnelles, et du développement non maîtrisé d'appareils de chauffage au bois pouvant générer des pollutions de la qualité de l'air.

1 - Gaz à effet de serre.

Enfin, le ressenti social des coupes de bois est crucial. Les populations rurales ou périurbaines sont peu désireuses de voir débarquer des engins bruyants et imposants dans la forêt qu'ils arpentent les week-ends en famille. Les propriétaires forestiers, guidés par « le prix de la tranquillité », sont le plus souvent enclins à ne pas exploiter leur forêt.

Fort de ces constats, le projet PROFORBIOMED s'est attaché à produire un diagnostic des freins au développement de l'utilisation de la biomasse dans les différents pays partenaires, et à apporter des réponses techniques et politiques pour y pallier.

Contre le morcellement, le regroupement des propriétaires forestiers privés

Le morcellement est une des causes les plus fréquemment évoquées pour expliquer l'absence de gestion.

Un tiers de la surface de forêt privée peut être gérée de manière autonome

Il existe un certain nombre de propriétés forestières dont la taille autorise une gestion autonome et donc l'organisation de coupes individuelles. Les propriétaires, s'ils dépassent les réticences exprimées ci-dessus, peuvent organiser dans le cadre d'un Plan simple de gestion, un programme de coupes réfléchies allant dans le sens d'une amélioration des peuplements et de la production de bois de meilleure qualité.

Mais pour deux tiers de cette surface, une gestion durable implique des actions groupées

En revanche, il existe un grand nombre de propriétaires qui ne disposent pas de surfaces suffisantes pour y conduire une gestion forestière rationnelle. Pour qu'ils s'y décident, ils doivent dépasser les réticences exprimées plus haut, se regrouper avec d'autres propriétaires voisins qui soient eux-mêmes convaincus et qui aient eux aussi dépassé ces réticences ; autant dire que ces initiatives spontanées sont extrêmement

rares. Lorsqu'elles se produisent, elles sont plutôt le résultat d'une action d'animation ou plutôt de « recrutement », conduite selon les cas par les conseillers forestiers, les exploitants forestiers, des experts forestiers ou parfois des propriétaires forestiers « missionnaires », qui essaient de travailler en « tâche d'huile ».

Il faut être conscient que ces opérations groupées représentent un travail fastidieux en raison du nombre très important de propriétaires, ce qui implique d'y consacrer beaucoup de temps. Il faut en outre être particulièrement persuasif pour éviter d'avoir à délimiter en pleine forêt les contours des parcelles enclavées de propriétaires réticents, ce qui est très difficile faute de repères et de la méconnaissance des limites par les propriétaires eux-mêmes.

Dans le cadre de PROFORBIOMED, il nous a semblé important de travailler sur ce constat pour fiabiliser la filière bois énergie. Afin d'augmenter l'offre, il est incontournable de conduire un travail auprès des propriétaires afin de les impliquer. Cela conduit à inventer de nouveaux modes opératoires pour lever les obstacles identifiés ci-dessus.

Pourquoi travailler auprès des élus locaux ?

La dynamique créée par le développement du bois énergie nous est apparu comme une opportunité pour dépasser les obstacles évoqués plus haut, en travaillant avec les élus locaux et en profitant ainsi de l'image de proximité dont ils bénéficient. Comme les communes présentent des degrés différents d'implication dans cette thématique, nous avons choisi de nous appuyer sur des élus déjà sensibilisés au bois énergie, afin de pouvoir développer un véritable travail en synergie.

La seconde idée était de travailler sur des secteurs limités en surface de manière à tester en partenariat avec les collectivités territoriales de nouvelles méthodologies de contact des propriétaires. L'analyse des points forts et faibles des différents tests nous permettra de faciliter le travail sur des territoires plus vastes.

L'approche via le bois énergie en filière locale et le travail avec les élus locaux nous paraît être un excellent moyen de faire passer le message de gestion durable du Centre régional de la propriété forestière (CRPF)

aujourd'hui des propriétaires forestiers privés, extrêmement nombreux et dispersés (220 000 pour 1 millions d'hectares dans notre région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

La première méthodologie testée

Après la prise de contact avec la Communauté du Pays d'Aix (CPA), nous avons travaillé sur deux communes en particulier : Saint-Cannat et Lambesc (Bouches-du-Rhône). L'idée était de tester des méthodologies différentes pour chaque phase de l'action pilote :

- contact des propriétaires avec le soutien des élus locaux ;
- présentation de PROFORBIOMED et de l'action que l'on souhaite avoir sur le territoire ;
- tentative de regroupement.

En effet, le travail le plus laborieux pour la mobilisation de la ressource présente en forêt privée est d'obtenir le consentement du propriétaire à réaliser une coupe de bois sur sa parcelle. L'attrait économique étant faible dans notre région (bois issu de forêt n'ayant jamais bénéficié de sylviculture et parcellaire morcelé), il convient de sensibiliser les propriétaires par d'autres moyens. La lutte contre l'incendie a parfois été une porte d'entrée, et aujourd'hui nous avons voulu tester si le développement du bois énergie en est une autre.

Comme indiqué en introduction, afin de bénéficier d'un soutien local pour appuyer notre démarche, nous avons travaillé en étroite collaboration avec les élus municipaux. L'objectif était bien évidemment d'impliquer et de sensibiliser les propriétaires en amont, en leur expliquant de manière aussi précise que possible en quoi consistait le travail de chacun des intervenants (CRPF, Mairie, prestataire de service...) afin de faciliter leur adhésion à la démarche.

La commune de Lambesc ayant été la plus réactive, nous avons réalisé notre première expérience sur son territoire.

Avant de conduire une action en forêt privée, nous avons souhaité « prendre le pouls » des propriétaires en réalisant un questionnaire en concertation avec la Mairie, la CPA et le Syndicat des propriétaires forestiers sylviculteurs. Il a été envoyé par voie postale afin de toucher rapidement un grand nombre de personnes. L'objectif était de connaître leurs attentes vis-à-vis de leur forêt, les blo-

2 - Une version PDF est disponible sur le site du CRPF
<http://www.ofme.org/crpf/projets-europeens.php?NoIDP=2>

cages qu'ils rencontraient ainsi que leurs projets et, enfin, leur avis sur le bois énergie. L'enquête nous a également permis de voir si une collaboration forêt privée / forêt publique était pertinente sur ce territoire. Les réponses au questionnaire étaient anonymes, afin de favoriser la sincérité des réponses et augmenter le taux de réponse. Vu la forte fragmentation de la forêt privée sur cette commune, il a été décidé en partenariat avec la commune de contacter tous les propriétaires de plus de 0,4 ha (env. 300 personnes).

L'envoi était accompagné d'une lettre cosignée du CRPF, du Maire de Lambesc, ainsi que du président des Propriétaires forestiers sylviculteurs des Bouches-du-Rhône ainsi que d'une invitation à la réunion de présentation des résultats en mairie. Le délai de réponse était de 15 jours, soit en le renvoyant au siège du CRPF, soit en le déposant à la mairie. Le dépouillement rapide des questionnaires a été facilité par un outil de saisie et de traitement sous Excel.

L'analyse des résultats a fait l'objet d'une réunion de restitution à la Mairie de Lambesc, à laquelle étaient conviés tous les propriétaires concernés. Un feuillet de présentation a été distribué aux participants et a été envoyé aux propriétaires absents².

Pour l'opération de Lambesc le taux de réponse était de 13% en nombre et 20% en surface, ce qui est un résultat très honorable pour ce type d'enquête.

Cette première expérience à Lambesc nous a permis de repérer plusieurs points à améliorer dans notre méthodologie. La principale était liée au filtre utilisé pour contacter les propriétaires. Le seuil arbitraire de 0,4 ha paraissait trop bas à certains, trop élevés à

d'autres, et surtout, il créait beaucoup de discontinuités dans le parcellaire. Aussi, pour notre action sur Saint-Cannat, nous avons décidé de repérer un secteur boisé sur lequel concentrer nos efforts. Nous avons donc contacté tous les propriétaires situés sur le massif de la Trévaresse, sans filtre de surface. Le fait que le secteur avait été préalablement repéré était indiqué dans le courrier accompagnant le questionnaire, afin que les propriétaires sentent qu'un travail de préparation avait été réalisé. Le questionnaire a été très légèrement revu pour mieux coller aux thématiques locales.

Il est intéressant de noter que le taux de réponse à ce second questionnaire a été sensiblement supérieur, puisqu'il s'élève à 29% en nombre et 33% en surface.

Lors de la restitution, un feuillet a également été distribué présentant les principaux résultats de l'enquête. Il est disponible sur le site web du projet.

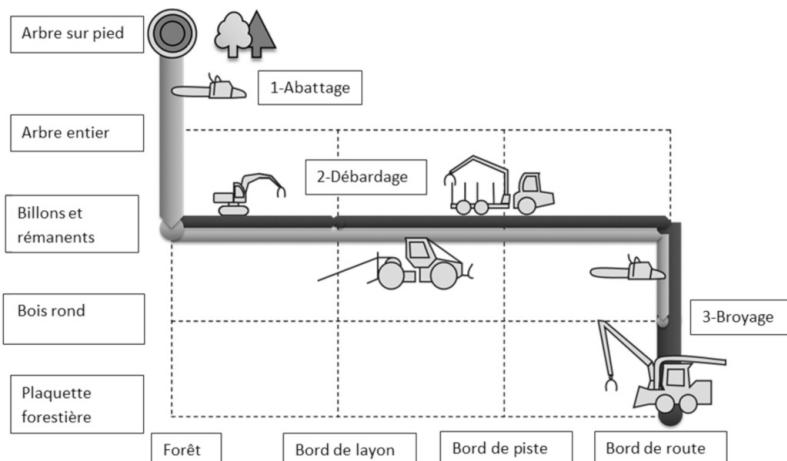
Parallèlement à cela, un appel d'offre a été lancé afin de sélectionner un prestataire de service qui devra réaliser une intervention sur le territoire des communes selon le cahier des charges fixé. Le prestataire de service (société Alcina) était chargé de suivre les protocoles fournis par le CRPF.

Les rapports des deux chantiers réalisés par la société Alcina sont disponibles sur le site web du projet. Les chantiers se sont déroulés à :

- Lambesc : 12,2 ha, 5 propriétaires,
- Rognes : 22,4 ha, 4 propriétaires,
- Eguilles : 13,6 ha, 2 propriétaires.

Soit au total 48,2 ha de pinède en éclaircie, dans des zones jamais travaillées, pour un volume de bois mobilisé de l'ordre de 2 000 m³ et pour un coût de 14 000 € HT (hors rédaction de rapports réunions, etc.) soit un coût de 7€/m³ environ.

Fig. 2 :
 Schéma de production de bois rond en bord de piste forestière en Slovénie. Ici le bois est abattu manuellement et éhoupé. Les deux produits sont amenés en bord de route pour être broyés (houppiers) ou exporté (billons).
 Source Rapport Proforbiomed sur l'évaluation de la biomasse supplémentaire



Des méthodologies testées pour favoriser la meilleure mobilisation du bois énergie

En parallèle aux travaux du CRPF, les autres partenaires du projet ont étudié des aspects plus techniques de la mobilisation de biomasse.

Le coût de chaque étape de production a été suivi sur chaque chantier, afin de propo-



Photo 3 :
Débardage au tracteur de
brins d'*Ostrya carpinifolia*.
Photo Matevž Triplat

De l'exploitation d'arbre entier en Catalogne

Les partenaires catalans du CTFC (Centre technologique forestier de Catalogne) ont testé et comparé plusieurs méthodologies d'abattage. Parmi les techniques de valorisations d'arbre entier, ils ont pu comparer deux techniques :

– un premier secteur où les arbres étaient récoltés entiers grâce à une tête sécateur du même style que celle utilisée lors de nos chantiers de démonstration ;

– dans un second secteur, l'abattage était manuel, la tête sécateur ne servant qu'à empiler les arbres abattus afin de faciliter leur débardage.

Les rendements obtenus en fonction des technologies utilisées sont les suivants :

- tête d'abattage (abattage + empilement): 2,2 tonnes/homme/jour (t/h/j) ;
- abattage manuel : 4,3 t/h/j ;
- tête d'abattage (empilement seul) : 1,3 t/h/j ;

Et les coûts :

- abattage manuel + empilement + débardage = 68,7 €/tonne ;
- abattage mécanisé + empilement mécanisé + débardage = 46,3 €/tonne.

Les arbres sont abattus et extraits à l'aide d'un tracteur agricole équipé de chaînes (Cf. Photos 4 et 5).

Dans ces conditions, les rendements au débardage étaient de 1,97 tonne/jour/homme.

Cette opération a été blanche pour le propriétaire : il n'a pas reçu de revenus de ses bois, mais bénéficie à présent d'une parcelle gérée, en meilleur état. Les récoltes futures permettront de mieux valoriser des bois de meilleure qualité.

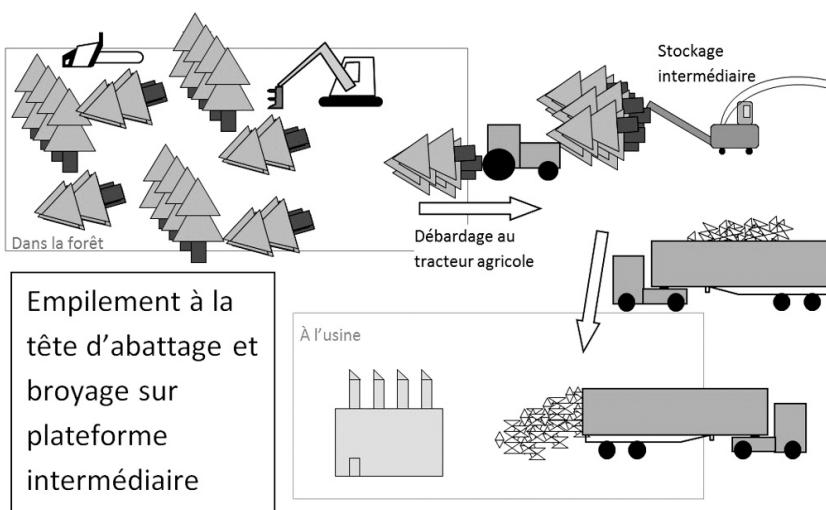
Le prix moyen de rachat de la plaquette à l'usine de Les Borges Blanques est de 35 €/tonne.

Trouver d'autres ressources

Certains partenaires ont travaillé pour trouver des méthodes techniques ou socioéconomiques pour mobiliser du bois supplémentaire tandis que d'autres se sont focalisés sur de nouvelles ressources de biomasse pour répondre à la demande du bois énergie : produits des tailles d'arbres fruitiers, cultures d'espèces d'arbres à croissance rapide et tests sur des granulés réalisés avec des essences jusqu'ici inexploitées.

Des plantations dédiées

Une autre source de biomasse consiste à planter des essences d'arbres à croissance rapide qui sont moissonnées pour produire rapidement une grande quantité de biomasse après quelques années seulement de croissance. Ces méthodes de production intensives ont été testées en Espagne sur la variété Paulownia. Les arbres ont été plantés à une densité de 1600 arbres/ha (espace-ment de 4m x 2m). Plantés en 2012, ils seront récoltés en 2015. Les arbres sont arrosés grâce à un système de goutte à goutte et



bénéficient d'intrants (azote) à hauteur de 350 kg d'ammonium de nitrate par ha et par an.

La méthode fait l'objet de nombreuses critiques et semble peu envisageable à grande échelle dans notre région. Néanmoins, les travaux sur le mode de récolte et les rendements peuvent être appliqués à la récolte d'essences « invasives » sans débouchés actuels, telles que le mimosa, l'ailante...

Meilleure collecte des produits de taille des fruitiers

L'Agence de la gestion de l'énergie de la région de Murcie (Espagne) a étudié les modalités de récoltes des rémanents de tailles d'arbres fruitiers. Dans cette région où l'arboriculture est très développée, cela peut constituer une ressource supplémentaire significative. En optimisant le processus, ils ont pu réduire les coûts de collecte de 50 à 27 euros la tonne.

Des granulés avec du mimosa

La biomasse forestière peut aussi se présenter sous forme de granulés (pellets) qui connaissent actuellement un boom de production (19 millions de tonnes en 2012 au niveau mondial). Des chaufferies très puissantes sont même alimentées en granulés aux Etats-Unis et au Canada.

Les travaux de CICAE, institut technique portugais, sur des granulés obtenus à partir de végétation typiquement méditerranéenne sont donc particulièrement intéressants. Ils ont fabriqué les granulés à partir d'essences d'arbres, tels le pin maritime, l'eucalyptus, le mimosa, mais aussi d'essences arbustives telles la lavande et les cistes. Ils ont aussi réalisé des granulés issus de mélanges moitié arbres moitié arbustes et procédé à des tests comparatifs avec les granulés 100% pin sur la valeur calorifique et sur des paramètres qualitatifs (humidité, cendres, densité, durabilité mécanique et quantités de fines).

Le plus haut pouvoir calorifique est obtenu par un mélange moitié pin moitié branches de mimosas. Les résultats restent dans des fourchettes acceptables ce qui ouvre des perspectives nouvelles. Néanmoins, ils doivent être complétés par des études de faisabilité opérationnelles et économiques.

Les résultats seront disponibles sur le site PROFORBIOMED.



Photo 4 :
Le tracteur agricole « chargé ». En moyenne, chaque rotation permet de débusquer 12 arbres.

Photo 5 :
Les chaînes en question.

Photos Ignacio Lopez

Conclusion

Le travail effectué par les divers partenaires leur a permis d'être particulièrement créatifs dans les méthodes à mettre en place et inventifs dans les nouveaux partenariats à nouer. On peut synthétiser l'impact du développement du bois en affirmant qu'il a ou peut avoir un effet « starter » sur plusieurs points.

Effet starter sur la mise en sylviculture de peuplements qui n'ont pas aujourd'hui les débouchés susceptibles de payer les frais d'intervention. Des milliers d'hectares peuvent désormais suivre le cercle vertueux de la sylviculture pour fournir à l'avenir des produits de plus forte valeur ajoutée et maintenir ou améliorer des services apportés par la forêt (qualité de l'air, de l'eau, fixation du carbone, paysage, accueil...).

Nicolas JOLY
Centre régional de la propriété forestière de Provence-Alpes-Côte d'Azur Marseille FRANCE Email : nicolas.joly@crpf.fr

Les détails des opérations pilotes sont disponibles sur le site internet <http://proforbiomed.eu>

Effet starter sur les partenariats qui vont se nouer entre les forestiers et les acteurs des territoires qui veulent promouvoir une énergie renouvelable à partir d'une ressource locale et avec les acteurs de l'énergie qui souhaitent diversifier leurs combustibles et faire des économies.

En revanche, il y aura des effets starter sur lesquels il convient de travailler pour que les conséquences du développement du bois énergie soient bénéfiques. Tout d'abord, les impacts environnementaux sur la biodiversité et les services offerts doivent être pris en compte et, si nécessaire, des contributions doivent être prévues pour payer les surcoûts. Ensuite, le redémarrage de la sylviculture ne prend son sens que si, dans le même temps, un soutien au développement du secteur de la première transformation du bois est assuré.

En conclusion de la conférence finale du projet PROFORBIOMED, organisée à Marseille le 20 juin 2014, les participants ont convenu que le développement de la biomasse était une opportunité pour « *reconnecter la forêt et ses acteurs avec les attentes de la société* ». En plus de tout ce qu'elle leur apporte comme biens et services, la forêt doit aussi leur apparaître comme la pourvoyeuse d'une énergie locale et renouvelable. Pour la société, c'est une garantie d'indépendance pour un bien stratégique, de l'emploi durable des ressources de la planète et un outil de développement local.

N.J.

Résumé

Comment augmenter la mobilisation de biomasse forestière à vocation énergétique dans le bassin méditerranéen, de manière durable sur les aspects économiques, environnementaux et sociaux ? Telle a été l'équation aux nombreux paramètres qu'ont cherché à solutionner les dix-huit partenaires du projet Proforbiomed. Aux contextes européen et mondial de transition énergétique et de développement des énergies renouvelables, se superposent des problématiques plus locales : mobilisation durable, pression sur la ressource, de ventilation des produits sur les marchés existants... Pour répondre de la manière la plus exhaustive possible, différentes solutions ont été testées et améliorées : diminution des coûts de production grâce à l'amélioration des techniques d'exploitation existantes, test de nouveaux matériels, amélioration du contact des propriétaires de la ressource, étude de nouvelles implantations de chaudières... Cet article présente un résumé des principaux travaux menés par les partenaires du projet.

Summary

How can we increase the recourse to forest biomass usable for energy production around the Mediterranean Rim in a way that is sustainable economically, environmentally and socially? This was the many-faceted issue tackled by the eighteen partners involved in the PROFORBIOMED project. Superimposed on the European and global context of converting to new sources of energy and their sustainable development are more local issues: sustainable local use, pressures on the resource, the introduction of the products onto pre-existing markets... In order to respond in the most exhaustive manner possible, various solutions were tested and improved: reducing production costs through improvements to existing operational logging techniques, trials of new equipment, enhanced contacts with forest landowners, studies for new installations of heating furnaces... This article presents a summary of the partners' main activities.