

Projet ANR-AA-10-BIOE-006

MECABiofor

Programme BIOENERGIES 2010

A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	MECABIOFOR
Titre du projet	Mécanisation et optimisation des techniques de production et d'exploitation de biomasse forestière issue de cultures dédiées ou semi-dédiées
Coordinateur du projet (société/organisme)	Philippe RUCH FCBA
Période du projet (date de début - date de fin)	1 janvier 2011 31 octobre 2014
Site web du projet, le cas échéant	

Rédacteur de ce rapport	
Civilité, prénom, nom	M RUCH Philippe / M CACOT Emmanuel
Téléphone	03 - 80 - 36 - 36 -20
Adresse électronique	philippe.ruch@fcba.fr
Date de rédaction	17 décembre 2014

Si différent du rédacteur, indiquer un contact pour le projet	
Civilité, prénom, nom	
Téléphone	
Adresse électronique	

Liste des partenaires présents à la fin du projet (société/organisme et responsable scientifique)	<ul style="list-style-type: none">• Fibre Excellence R&D Kraft (FE) – Didier LAMBRECQ• Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) – Michel BERDUCAT• SARL Vigneau Matériels Forestiers – Nicolas VIGNEAU• Smurfit Kappa Comptoir du Pin (SKDCP) – Arnaud VILLETTE• Institut technologique FCBA (FCBA) – Philippe RUCH• Union de la Coopération Forestière Française (UCFF) – Pilar FUENTE-TOMAI
---	---

A.1 RESUME PUBLIC

Titre : MECAbiofor

Une mécanisation plus efficace des cultures ligneuses dédiées pour une biomasse plus attractive

Le développement des cultures forestières dédiées à la biomasse (TCR, TCCR et plantation semi-dédiée) est conditionné par l'amélioration de la mécanisation des opérations de plantation, d'entretien et de récolte. Diminuer leurs coûts, tout en facilitant les travaux, est un véritable challenge.

T1 : Industrialiser les techniques de plantation, d'entretien et de récolte des cultures de biomasse

La récolte de biomasse, sur des rotations généralement inférieures à 10 ans, est un enjeu stratégique pour faire face à une demande croissante en biomasse d'origine ligno-cellulosique à des fins énergétiques (bioénergie) ou industriels (bio-produits pour la chimie verte).

Les cultures dédiées d'espèces forestières (TCR, TCCR, et plantation semi-dédiée) pourront contribuer à l'apport de cette matière première ligno-cellulosique.

Cependant, le recours à des méthodes « artisanales » de production, essentiellement manuelles qui ont prévalu jusque là, depuis la plantation jusqu'à la récolte de la biomasse, n'est plus possible économiquement.

Aussi, il faut rationaliser la mécanisation des opérations liées à ces cultures (plantation, entretien et récolte) afin de diminuer leurs coûts tout en facilitant les travaux (ergonomie des postes de travail) par une main d'œuvre, par ailleurs, en pénurie.

Les choix des matériels et des techniques culturales sont orientés pour intégrer également la dimension environnementale.

Les réalisations obtenues dans le cadre de ce projet ont une portée internationale. En effet, de nombreux pays européens (Allemagne, Italie, Pologne, Royaume-Uni...) s'intéressent au développement de ces cultures.

T2 : Innover pour être performant en conditions forestières

La définition des besoins, exprimés par les praticiens de terrain et l'évaluation des matériels existants réalisée par l'ensemble des partenaires, ont permis de définir les cahiers des charges fonctionnels des équipements à développer. L'objectif clairement affiché est d'être performant en conditions forestières. Les conditions d'utilisation, sont en effet, très différentes du milieu agricole traditionnel : terrain irrégulier, en pente, présence de souches et de débris ligneux, récolte de bois durs sollicitant énormément les matériels de coupe...

Sur ces bases des avant-projets d'ensemble détaillés ont été élaborés en recherchant les innovations technologiques permettant de répondre aux exigences des cahiers des charges, associant les chercheurs, les coopératives forestières, les partenaires industriels et pour les sécateurs le constructeur Vigneau Matériels Forestiers.

Ils ont donné lieu à :

- des développements d'outils, testés en conditions réelles et améliorés pour aboutir à des équipements commercialisables,
- la réalisation de prototypes.

Les essais sur chantier ont permis de recueillir les informations nécessaires à la réalisation des bilans économiques et environnementaux.

Résultats majeurs du projet

MEC*Abiofor* a permis de réaliser pour les opérations de :

- plantation,
 - une canne à planter plus ergonomique,
 - un kit de modifications pour adapter une planteuse horticole en planteuse pour plants forestiers,
 - un prototype d'une planteuse forestière de grande capacité.
- entretien,
 - un prototype d'outil mécanique travaillant au plus près du rang avec un système de guidage par GPS.
- récolte,
 - un sécateur plus performant,
 - un prototype de tête à disques,
 - un prototype de capteur de longueur pour sécateur.

L'ensemble des améliorations devrait permettre de diminuer le coût de revient de la plaquette de 8 à 20% selon les cultures (hors TTCR), sans dégradation du bilan GES global.

Des perspectives réelles de développement

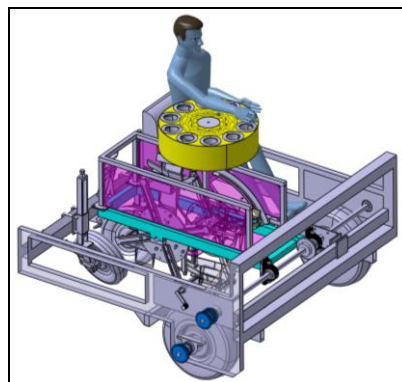
Actuellement, le frein au développement des cultures dédiées et semi-dédiées n'est pas lié à la mécanisation (pour laquelle MEC*Abiofor* apporte des réponses) mais au recul de la politique forestière et des aides existantes, à la baisse des reboisements et aux évolutions sociétales. Conscients de ces éléments, les machines ou accessoires ont été conçus pour pouvoir travailler également dans les peuplements forestiers traditionnels. Ainsi, les perspectives de développement industriel, en France et à l'étranger, sont réelles pour la plupart des équipements conçus (y compris pour les prototypes).

Production scientifique et brevets depuis le début du projet

Deux publications ont été produites pour des conférences internationales : le capteur de longueur (RHEA, Madrid 2014) et les analyses de cycle de vie des cultures dédiées (FEC, Gérardmer, 2014). Les résultats sur les sécateurs ont été présentés sur le terrain lors de cette dernière conférence.

Une enveloppe SOLEAU a été déposée par le constructeur VIGNEAU et deux autres sont à l'étude (pince à bec et canne à planter). IRSTEA et AFB étudient la possibilité de déposer deux brevets concernant les planteuses.

Illustration



Planteuse moyenne capacité avec barillet d'alimentation et bec planteur pour plants en mottes ou racines nues

Crédit image : IRSTEA

Informations factuelles

Le projet *MECAbiofor* est un projet de recherche industrielle et de développement expérimental coordonné par l'institut technologique FCBA. Il associe des industriels de la filière forêt-bois (Fibre Excellence R&D Kraft, Smurfit Kappa Comptoir du Pin), des coopératives forestières (Alliance Forêts Bois, Forêts et Bois de l'Est, et l'Union de la Coopération Forestière Française), un constructeur de matériel forestier (Vigneau Matériels Forestiers), ainsi que l'institut de recherches IRSTEA. Le projet a commencé en janvier 2011 et a duré 46 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 939 056 € et du Conseil régional d'Aquitaine de 107 947 € pour un coût global prévu de 2 197 963 €.

A.2 RESUME PUBLIC EN ANGLAIS

Title: MECABiofor

Towards more efficient mechanization of energy crops to improve attractiveness of forest biomass.

The development of lignocellulosic energy crops (Short Rotation Coppice or Very Short Rotation Coppice and Semi-Dedicated plantations) is conditioned by technical innovations on plantation, weeding and harvest of these stands. To lower costs, while facilitating the work, is a real challenge.

T1: Industrialize plantation, weed and harvest techniques for biomass crops

The harvest of biomass, with rotations generally less than 10 years old, is a strategic stake to face an increasing demand for lignocellulosic biomass to be used as energy (bioenergy) or for bio-industrial production (such as green chemistry).

These specific forest crops (SRC, VSRC, and SD) will contribute to the provision of such lignocellulosic raw material.

However, traditional & mostly manual production methods which prevailed until now, from the plantation to the harvest operations, are not economically viable any more.

Therefore, it is necessary to rationalize the mechanization of the operations connected to these cultures (plantation, weeding and harvest) to decrease their costs while facilitating the working conditions (ergonomics of workstations) of the workforce, which is diminishing.

Choices regarding equipments and cultural techniques are also directed, so they also integrate environmental aspects.

MECABiofor's results are relevant on the international level. In fact, many European countries (Germany, Italy, Poland, United Kingdom) are interested in the development of these crops.

T2: Innovate to be performant in forest conditions

Needs specified by practitioners and the evaluation of existing equipments undertaken by all partners, allowed to define the functional specifications of equipments to be developed. Performance in forest conditions was the primary objective. In fact, the working conditions are very different from the traditional agriculture sector: uneven terrain, slope, stumps, woody debris, hardwoods more difficult to cut...

Preliminary designs were elaborated by researchers, associated with the industrial partners, the cooperatives and the manufacturer Vigneau Matériels Forestiers for the shear heads.

Hence, feasibility and technological state of progress lead collaborative work of the partners to result in:

- equipments tested in real conditions and improved in order to have marketable machines,
- prototypes of machines.

Information collected during the tests allowed the completion of economical and environmental syntheses.

Major outcomes of the project

MECA*biofor's* results on equipments for:

- plantation,
 - a new and more ergonomic planting cane,
 - a kit for the evolution of a medium horticultural capacity planter in a forest planter,
 - a prototype of big capacity planter.
- weeding,
 - a prototype of a precision weeding machine with GPS guidance.
- harvest,
 - a more performant shear head,
 - a prototype of a saw disc felling head,
 - a prototype of a length sensor for shear heads.

All the improvements should lead to a reduction of the production costs of chips (8 to 20% depending on the crops, except VSRC) without degradation of GHG emissions.

Promising development prospects

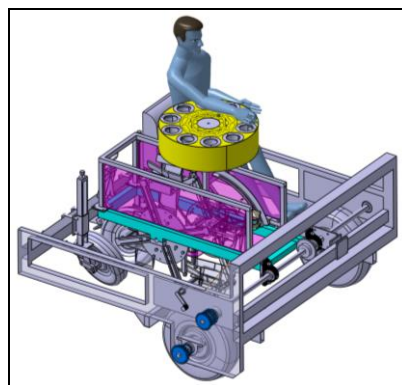
Currently, barriers to the development of woody biomass crops are not linked to the mechanization for which MECA*biofor* provides answers, but to the forest policy setback (less subsidies), the decrease of reforestation and societal changes instead. Therefore, the machines and equipments were designed to be used also in traditional forest stands. Hence, prospects of industrial development, in France and abroad, are important for most of the developed equipments (prototypes included).

Scientific contributions and patents

Two scientific papers were presented on international conferences: the length sensor (RHEA, Madrid 2014) and life cycle analysis of woody biomass crops (FEC, Gérardmer, 2014). Results of the shear heads were presented during field demonstration at the latter conference hosted by FCBA.

An "enveloppe Soleau" (a simpler and less costly procedure than a patent) was filed by the manufacturer VIGNEAU and two others (plantation beak and planting cane) are foreseen. IRSTEA and AFB are exploring the possibility to apply for two patents concerning the planters.

Illustration



Medium capacity planting machine with supply cylinder. Model with beaks for plants in clods or containers - IRSTEA

Key facts about the project

MECA*biofor* is an industrial and experimental development research project coordinated by the technology institute FCBA. The project involved industrials from the forest-based sector (Fibre Excellence R&D Kraft, Smurfit Kappa Comptoir du Pin), forest cooperatives (Alliance Forêts Bois, Forêts et Bois de l'Est, et l'Union de la Coopération Forestière Française), a machine manufacturer (Vigneau Matériels Forestiers), and the research institute IRSTEA. The project started in January 2011 and lasted 46 months. MECA*biofor*'s total budget was 2 197 963 € and was supported by ANR (939 056 €) and by the Conseil Régional d'Aquitaine (107 947 €).