

Quelles recherches sur le « carbone renouvelable »

MOTS CLÉS

- Biomasse
- Lignocellulose
- Biocarburants
- Bioproduits
- Biomatériaux
- Chimie verte

Le développement des recherches sur les biocarburants, les bioproduits et les biomolécules répond à un triple enjeu : proposer des alternatives au pétrole, diminuer les émissions de gaz à effet de serre et diversifier les débouchés agricoles. L'Inra mène des études systémiques et multicritères (techniques, économiques, environnementaux et sociaux) avec comme thématiques prioritaires : la lignocellulose pour les biocarburants, la chimie verte et les fibres pour les biomatériaux.

DES RECHERCHES AVEC QUELS OBJECTIFS ?

1 - Développer les biocarburants de deuxième génération

L'Union européenne affiche un objectif de 5,75% de biocarburant à l'horizon 2010, tandis que celui de la France est de 7% en 2010. Actuellement, on utilise des biocarburants dits « de première génération », issus des plantes de grandes cultures : biodiesel obtenu à partir des graines de colza, bioéthanol obtenu à partir du grain de blé ou de la betterave. En Europe, le biodiesel incorporé représente 1,6% du marché des carburants contre 0,4% pour le bioéthanol.

Les recherches de l'Inra visent à améliorer les performances de la filière de ces biocarburants de « première génération ». Cependant le but principal pour le long terme est de développer les biocarburants de « deuxième génération », dont le rendement énergétique est plus efficace car ils sont produits à partir de végétaux entiers (y compris la paille du blé ou le bois). La difficulté de cette voie réside dans la conversion de la lignocellulose en éthanol.

DES RECHERCHES POUR :

- identifier les espèces végétales adaptées à la production de biocarburants de deuxième génération : productions ligneuses récoltées tous les 2 à 6 ans (peupliers, robiniers) ou plantes herbacées pérennes récoltées tous les ans (*Miscanthus*, switchgrass)
- développer les systèmes de culture durables associés
- maîtriser la conversion biologique de la lignocellulose en éthanol
- analyser les conséquences de ces nouvelles filières pour l'organisation des territoires
- évaluer globalement les différentes filières sur les plans écologique, économique, social.

DES RÉSULTATS :

- le *Miscanthus*, une culture pérenne pour la production de biocarburants
- des procédés microbiens pour la production d'éthanol à partir de lignocellulose
- une méthode pour évaluer les performances économiques et environnementales des différentes filières de biocarburants.

2- Développer la chimie verte en substitution à la pétrochimie

En France, aujourd'hui, 97% des produits chimiques sont encore d'origine pétrochimique.

Les principaux freins au développement des biomatériaux sont actuellement leur coût de fabrication et l'adéquation de certaines propriétés, aujourd'hui inférieures à celles de leurs homologues issus de la pétrochimie.

L'Inra privilégie la recherche sur les fibres, du fait de l'essor de la demande en fibres végétales, notamment en plasturgie, et de l'adaptabilité de l'agriculture française qui peut produire des fibres de grande qualité : lin, chanvre.

L'Inra conduit aussi des recherches sur d'autres matières premières telles que l'amidon, recherches par ailleurs largement développées par l'industrie, tandis que les recherches sur les protéines ciblent des marchés de niche.

DES RECHERCHES POUR :

- développer la chimie verte : conception de biolubrifiants, tensioactifs, détergents, solvants d'origine végétale
- développer des biomatériaux pour le bâtiment, l'automobile, les emballages.

DES RÉSULTATS :

- production de lubrifiants d'origine végétale à partir de glycérol
- produit non toxique de traitement du bois (ASAM) obtenu à partir d'huile de colza
- emballage à base de gluten de blé pour préserver la fraîcheur des légumes en barquette
- plastiques composites à base de fibres de chanvre (automobile, ameublement, ...).

QUELS ATOUTS POUR L'INRA DANS CES RECHERCHES ?

1 - Un dispositif de recherche cohérent

L'Inra a engagé différentes actions pour favoriser le croisement entre les compétences, les ressources biologiques et technologiques, et les centres impliqués :

- **Un réseau de pôles structurants :**

- Pôle « Valorisation non alimentaire des agro-ressources » à Lille, avec notamment un volet « Lignocelluloses » à Reims et la plateforme « Cultures énergétiques » à Mons (pôle inclus dans le pôle de compétitivité à vocation mondiale : « Industrie et agro-ressources », Picardie-Champagne - Ardennes)
- Pôle « Forêt – Bois » à Nancy (en liaison avec le pôle de compétitivité « Fibres » du Grand Est)
- Pôle « Biotechnologies, bioprocédés et lipochimie » à Toulouse en relation avec le CNRS, l'INSA et l'INPT.

- **Réseau thématique de recherches avancées :** RTRA « Agronomie et développement durable » (INRA, CIRAD, Montpellier SupAgro), centré sur les plantes et leurs usages : du gène à la plante entière, y compris ses produits et ses utilisations alimentaires et non alimentaires.

- **Plateformes technologiques européennes (European Technology Platforms), groupes de travail organisés par thématique scientifique, auxquels participent des représentants de l'Inra :**

- European Technology Platform for Biofuels
- Innovative and sustainable use of forest resources
- Plants for the Future.

2 - Un dispositif de recherche renforcé

Une vingtaine d'unités de recherche sont impliquées dans cette thématique, soit 126 « équivalent temps-plein chercheur ». En 2007, 2008 et 2009, près de 30 nouveaux postes sont prévus dans les domaines du carbone renouvelable et de la chimie verte, représentant 10% du recrutement de scientifiques de l'Institut.

QUELQUES ACTIONS DE RECHERCHE IMPLIQUANT L'INRA

- **Programmes ANR :**

- L'Inra est présent dans 7 des 10 projets sélectionnés par l'Agence nationale de la recherche dans le cadre du programme National de Recherche sur les Bioénergies (PNRB)
- L'Inra coordonne plusieurs projets relatifs aux biocarburants dans le programme Génoplante (sur le rendement du colza et du tournesol, sur la valorisation de la biomasse ligno-cellulosique du maïs, du sorgho et de la canne à sucre).

- **Projets européens :**

- NILE, projet intégré (2005-2009) coordonné par l'IFP (France). L'Inra est responsable du « criblage et modelage du génome bactérien et des bioréacteurs »
- BIORENEW2, projet intégré (2006-2010) coordonné par le CSIC (Centro de Investigaciones Biológicas espagnol). L'Inra est responsable du « séquençage à haut débit et des bioréacteurs »
- BIOENERGY, réseau d'excellence (2004-2009), coordonné par le VTT (Technical Research Centre of Finland). L'INRA coordonne le groupe de travail « Ressources agricoles » et plus particulièrement ressources lignocellulosiques
- EnergyPoplar : Enhancing poplar traits for energy applications, projet (2007-2010) coordonné par l'Inra (centre de Nancy)
- ReneWall : Improving Plant Cell Walls for Use as a Renewable Industrial Feedstock, projet 2007-2010 coordonné par l'Université d'York, avec une forte implication du centre Inra de Versailles.

- **Atelier de réflexion prospective « VégA :**

Quels végétaux et systèmes de production durables pour la biomasse dans l'avenir ? », coordonné par l'Inra pour l'ANR (2008-2009).

- **Contribution à l'expertise Ademe sur les bilans environnementaux des biocarburants (2007-2008) (deux experts Inra : Ghislain Gosse et Benoît Gabrielle).**

- **Projet de pilote « éthanol deuxième génération » :** pilote de démonstration de la voie biologique pour la conversion de la lignocellulose en éthanol, associant des partenaires publics et privés.



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

147, rue de l'Université • 75338 Paris cedex 07

Tél : + 33(0)1 42 75 90 00 • Fax : + 33(0)1 47 05 99 66

www.inra.fr