Compléments à l'article « Matériaux et quotidien : retour sur les JIREC 2012 », B. Garreau-de Bonneval, I. Hallery, F. Milon, N. Vujkovic et K. Fajerwerg (*L'Act. Chim.*, **2013**, *374*, p. 7)

Un outil de démonstration pour la production d'agromatériaux

AGROMAT – Site de l'ENIT – 47, avenue d'Azereix – BP 1629 – 65016 Tarbes Cedex / France
Tél. : (33)(0)5 62 44 60 80 – Fax : (33)(0)5 62 44 60 82

Les partenaires d'AGROMAT

NAISSANCE DU PROJET

En une quinzaine d'années, le Laboratoire de Chimie Agro-industrielle (LCA) (UMR 1010 INRA/INP-ENSIACET) a acquis une expérience certaine dans le domaine de la transformation thermo-mécanique de la matière végétale pour fabriquer de nouveaux types de matériaux biodégradables : les **agromatériaux**.

L'aventure a débuté par la mise au point d'un composite thermoplastique à matrice amidon obtenu à partir du maïs plante entière. Ce matériau est aujourd'hui commercialisé sous le nom *Vegemat®*.

Ces premiers travaux ont démontré les possibilités d'utilisation des propriétés plastiques des polymères naturels. Ils ont été suivis de nombreux autres projets visant à exploiter les propriétés d'autres polymères que le « classique » amidon.

En particulier, les protéines de tournesol ont été étudiées sous toutes leurs coutures. Elles apparaissent aujourd'hui comme un polymère de choix pour la fabrication de ce nouveau type de matériau, et si possible à travers la transformation directe du tourteau de tournesol.

Mais, bien d'autres idées ont été développées parmi lesquelles la plastification des polysaccharides pariétaux non cellulosiques de la pulpe de betterave à travers un procédé d'extrusion innovant ou le défibrage de la paille ou de fibres de bois pour valoriser les propriétés plastiques des lignines et des hémicelluloses.

Fort de ses connaissances acquises sur les propriétés physico-chimiques des principaux polymères constitutifs de la matière végétale d'une part ainsi que sur l'application des procédés thermo-mécaniques de la plasturgie à des matières 100% naturelles d'autre part, le LCA a décidé en 2002 de lancer l'opération **AGROMAT**.

Financée par de nombreux partenaires (Union Européenne, les Ministères de la Recherche, de l'Agriculture et de l'Armée et les collectivités locales : Région Midi-Pyrénées, Conseil Général des Hautes-Pyrénées et Communauté d'Agglomération du Grand Tarbes), le projet **AGROMAT** est dédié à la fois à la **recherche fondamentale** sur les propriétés plastiques des biopolymères mais aussi au **développement industriel** des agromatériaux.

Quelques exemples d'agromatériaux

Tourteau de tournesol

Pulpe de betterave

Maïs plante entière

LA VOCATION D'AGROMAT

La mission première d'AGROMAT est de promouvoir le développement de nouveaux matériaux 100% d'origine naturelle, mis en forme par des technologies thermo-mécaniques issues de la plasturgie. Ces agromatériaux sont à la fois biodégradables et éco-compatibles.

Pour accomplir cette mission, AGROMAT offre à la fois **la mise à disposition des outils technologiques et du savoir-faire de l'équipe à des partenaires industriels** pour des démonstrations ou la production de pré-séries et **des outils scientifiques de dernière génération pour des programmes de recherche** ayant trait à la mise au point de nouveaux matériaux ou à la compréhension des phénomènes mis en jeu.

Trois applications ont déjà été ciblées :

(i) Les composites de fibres végétales obtenus par thermopressage ou par thermomoulage : procédés de défibrage, colles naturelles, effet de la haute pression…

(ii) Les composites thermoplastiques : injection-moulage de co-produits agricoles riches en amidon ou en protéines, étude rhéologique de biopolymères plastifiés…

(iii) Les films et revêtements de surface : extrusion de films de protéines ou de polysaccharides…

L'ÉQUIPE

- Responsable technique & administratif : Luc RIGAL (Luc.Rigal@ensiacet.fr), assisté de Philippe EVON (Philippe.Evon@ensiacet.fr).
- Relations industrielles : Gérard VILAREM (Gérard.Vilarem@ensiacet.fr).
- Communication & enseignement : Philippe EVON & Antoine ROUILLY (Antoine.Rouilly@ensiacet.fr).
- Logistique, qualité & sécurité : Didier DANGLA.
- Injection-moulage & extrusion mono-vis : Antoine ROUILLY & Philippe EVON.
- Fractionnement & extrusion bi-vis : Philippe EVON & Cathy DOUMENG.
- Fractionnement & thermopressage : Virginie VANDENBOSSCHE & Philippe EVON.
- Défibrage des fibres végétales : Virginie VANDENBOSSCHE.

Vue panoramique de la halle de transfert AGROMAT

L'OUTIL

Le **LCA** dispose à la fois :

(i) de tous les outils nécessaires aux transformations thermo-mécaniques à l'échelle du laboratoire : extrudeurs bi-vis (Clextral BC 21 & BC 45), ligne d'extrusion-calandrage mono-vis (Thermo Polylab), micro-extrudeuse (Thermo Minilab), presse à injecter (Fanuc 100iA) et presse hydraulique à plateaux chauffants (PEI, 50 tonnes).

(ii) d'outils de caractérisation adaptés aux biopolymères : DSC (Perkin-Elmer Pyris 1), DMA en atmosphère contrôlée (Triton Technologies), machine d'essais universels (Tinus Olsen), DVS (adsorption dynamique de vapeur) (SMS), filière d'extrusion rhéologique (Thermo), système PVT (Thermo PVT100), tests de biodégradabilité en milieu liquide, granulométrie par analyse d'image (IST) et microscopes (optique & électronique).

Mais, **AGROMAT**, c'est aussi une halle de transfert, située sur le campus de l'ENI de Tarbes, équipée à l'échelle pilote de toutes les technologies de transformation :

- Opérations élémentaires (broyage, séchage, tamisage, mélange, granulation).
- Appareil de défibrage des fibres végétales (Laroche Cadette 1000).
- Compoundage et déstructuration à grande échelle en extrudeur bi-vis (Clextral Evolum HT 53).
- Mise en forme par injection (Negri-Bossi VE 160-720), par extrusion mono-vis (ligne complète Scamex 45 pour profilés, tubes, feuilles & films) et par thermopressage (presse hydraulique à plateaux chauffants PEI, 400 tonnes).

Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle
Unité Mixte de Recherche INRA / INP - ENSIACET (UMR 1010)