



## LE BIOSOURCE... UNE OPPORTUNITE POUR LE SECTEUR BOIS BIO-BASED OPPORTUNITIES

Depuis des millénaires, les végétaux, et notamment le bois, sont utilisés pour produire des fibres lignocellulosiques, des molécules et des matériaux. Depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle, les procédés ont grandement évolué en termes de qualité, d'efficacité et d'impact environnemental. Depuis quelques années, compte tenu de l'importance de la gestion durable des ressources naturelles et de la valorisation des matériaux lignocellulosiques pour remplacer les ressources fossiles, les industries du bois, et plus particulièrement les usines de production de pâtes à papier et de cellulose, ont l'opportunité de devenir les usines du futur de la valorisation optimale des végétaux. La forêt mondiale avec 4 milliards d'hectares, soit 31% des terres du globe dont 16 millions d'hectares pour la forêt française, est une source durable et renouvelable de composants biosourcés pour diverses applications industrielles aussi diverses que les industries du bois, la cosmétique ou la chimie.

La chimie du végétal ne fait pas l'objet de statistiques mais on estime que 30 millions de tonnes de matières premières végétales sont utilisées par ce secteur. Elle se fonde sur des usages non alimentaires des productions agricoles et forestières pour promouvoir le développement durable. Les usines de production de fibres lignocellulosiques ou de cellulose valorisent depuis des décennies les matières premières végétales et peuvent être citées comme exemple d'une bioraffinerie et sont prêtes à encore plus valoriser les différents composés chimiques du végétal.

La thématique Biosourcé a vu le jour depuis une bonne dizaine d'années et se décompose en plusieurs actions transversales à l'institut FCBA, regroupant des actions R&D par le biais de projets de recherche visant à promouvoir la chimie biosourcée au profit de matériaux pour la construction, des actions de normalisation, visant à promouvoir l'usage par des professionnels de matériaux biosourcés.

Cette thématique se développe aujourd'hui dans plusieurs territoires, la Nouvelle Aquitaine, avec la mise en place de la feuille de route chimie matériau, et la région Ile de France qui met en place un plan d'actions développement matériaux biosourcés pour la construction.



Photo 1 : Matériaux biosourcés

### Contexte

L'institut technologique FCBA est l'outil technique des filières forêt-bois, papier et ameublement réalise un certaines d'actions stratégiques. Une d'entre elles est de développer ses actions dans le domaine des biosourcés, compléments naturels du bois et matériaux à base de carbone renouvelable. **Face à ces défis, FCBA propose d'orienter ses efforts de R&D et innovation selon cinq priorités du contrat de performances.**

Deux des cinq priorités majeures sont en relation immédiate avec la chimie (Chimie verte ou biosourcée pour le bois et Chimie du bois).

- ✓ Priorité 1 : Valoriser les ressources nationales par la compétitivité des entreprises
  - Action 1.2 : Augmenter la valeur ajoutée dans les produits en particulier pour le bois d'œuvre feuillus

- Action 1.3 : valoriser les fibres et les composants du bois dans de nouveaux marchés (chimie du bois, et chimie biosourcée pour le matériau bois)
- ✓ Priorité 2 : Promouvoir les conditions d'un habitat durable
  - Action 2.2 : Contribuer à l'innovation pour des produits, des parties d'ouvrage bois et des composants d'ameublement ou d'aménagement intérieur

### Dynamique de la région Nouvelle Aquitaine « fer de lance »

L'Aquitaine est la huitième région française en nombre de personnes travaillant dans l'industrie de la chimie au sens large, tous domaines confondus : 10 000 salariés et 140 établissements. La région Aquitaine dispose de structures d'animation de filière au travers de Aquitaine Chimie Durable en

lien avec France-chimie, sur la base de la feuille de route « chimie du végétal » définie dès 2013 (2014-2016) (1) par le CRNA avec des axes majeurs mobilisant l'amont et l'aval (propriétaires forestiers, agro-industriels, industrie de la pâte à papier, chimistes ou spécialistes de la chimie du végétal, industries utilisatrices).

Deux des quatre axes sont :

- ✓ Axe 2 : Renforcer la maîtrise des procédés
  - Favoriser une chimie croisée oléagineux/lignocellulosique
  - Chimie et Matériaux : chimie biosourcée, substitution de produits pétrosourcés, polymères biosourcés, impression 3D, ...
- ✓ Axe 3 : accompagner les acteurs de l'aval dans l'intégration de solutions biosourcées dans leurs produits ou leurs process de production
  - Valorisation de molécules issues de la biomasse

Les marchés de la chimie biosourcée sont l'habitat durable (panneaux, isolants, colles vertes, liants, mousses, ...), cosmétiques, tensioactifs, matériaux composites, aéronautique, ...

Actuellement, le Conseil Régional de la Nouvelle Aquitaine définit une nouvelle feuille de route chimie et matériaux. Un axe concernera la chimie décarbonée.

D'autre part, un état des lieux mené pour l'ADEME a fait part de l'intérêt de production de molécules chimiques issues du bois en France et des futurs marchés majeurs en analysant forces et faiblesses (article ADEME 2015 [Etat de l'art sur la production de molécules chimiques issues du bois en France](#)).

## Normalisation et label de qualité sur le biosourcé

Au niveau Européen, il est important de faire la promotion des produits à base de bois par la mise en avant de leur **contenu biosourcé** par l'application de la norme EN 1685-2. Les travaux normatifs du CEN TC411 et les travaux de recherche de FCBA ont permis de valider par le calcul bilan matière décrit dans la norme EN 16785-2 le contenu biosourcé de panneaux de particules. Des réflexions sont en cours afin de créer un label ou marque de qualité pour mettre en avant le contenu biosourcé.

Un comité technique a été créé, le CEN/TC 411, qui est dédié aux produits biosourcés. Les travaux de ce comité ont permis de définir le contenu biosourcé d'un produit ou d'un matériau et de définir les méthodes de détermination du contenu biosourcé.

Deux études CODIFAB (2013-2014, 2015-2016) ont été menées sur la quantification du contenu biosourcé par des méthodes applicables à notre secteur industriel.

Citons deux normes importantes :

- ✓ prEN 16785-2 : Produits biosourcés —Teneur biosourcée – Partie 2 : Détermination de la teneur biosourcée par la méthode bilan matière.
- ✓ prEN 16640 : Produits biosourcés – Teneur en carbone biosourcé - Détermination de la teneur en carbone biosourcé par la méthode au radiocarbone.

Les travaux menés par FCBA sur la norme prEN 16785-2 ont permis d'évaluer la faisabilité de l'application d'une méthode qui vise à évaluer des flux entrants et sortants d'un procédé de production avec une analyse du contenu biosourcé pour chaque matériau entrant et sortant.

Nous avons pu démontrer que cette méthode simple et peu coûteuse est applicable au secteur industriel du panneau car

cette étude a été menée sur des cas concrets avec l'appui de fabricants de panneaux. Elle permet de mettre en avant le contenu biosourcé d'un matériau par calcul. Des exemples ont été ainsi inclus dans l'annexe de la norme prEN 16785-2. Les valeurs déclarées par les industriels sont proches des valeurs mesurées par analyses chimiques au regard des incertitudes de mesures.

Quelle valorisation : pour un affichage « Business to Business », deux indicateurs seraient affichés :

- ✓ Carbone organique/Carbone total
- ✓ Contenu biosourcé/Masse totale du produit

Ce label pourrait donc être utile pour un choix de matériaux avec un critère de contenu biosourcé issu de la biomasse et être un élément différenciateur de choix pour le consommateur. Les travaux menés par FCBA ont pour but de faciliter l'accès aux industriels de la filière bois de cette méthode d'évaluation pour l'affichage.

## Focus sur les actions de R&D

**Des projets de recherche et de transfert industriel en cours portent sur la valorisation de la biomasse bois et nouveaux matériaux :**

- ✓ Colles biosourcées pour l'industrie des panneaux
- ✓ Augmentation de la durabilité des bois par traitement à base de lignine
- ✓ Tensioactifs biosourcés à base de xylanes modifiés
- ✓ Renfort par l'addition de microfibrilles de cellulose
- ✓ Densification du bois
- ✓ Fonctionnalisation de surface de panneaux
- ✓ Isolants à base de fibres végétales et mousses

**Les projets importants menés par FCBA et qui donnent lieu à des transferts ou des marques d'intérêts pour les industriels sont :**

- ✓ Molécules d'intérêt et sylviculture (programme GenEcoChem)
- ✓ Mise au point d'une formulation ignifugeante pour les isolants à base de fibres de bois (programme Ignibois)
- ✓ Synthèse de bioconjugués amphiphiles biosourcés issus de xylanes et de dérivés d'acides gras (programme Syncobio)
- ✓ Valoriser les hémicelluloses issues du secteur papetier et contribuer au concept de bioraffinerie
- ✓ Fabrication de fibres de carbone bas coût (programme maturation FCBA-CRNA),
- ✓ Traitement du bois par des formulations à base de lignines (durabilité conférée au bois par injection de lignines extraites et modifiées) (programme Durlig)
- ✓ Utilisation de microfibrilles de cellulose dans des revêtements
- ✓ Modification de la couleur du bois massif par traitement chimique et enzymatique (programme Woodcolor)

## ISOLANTS EN COURS DE FORTE CROISSANCE études visant à promouvoir l'usage d'isolants biosourcés dans la construction

- ✓ **Identification des freins normatifs et réglementaires à la prescription des matériaux bio-sourcés dans la construction (2012).** Cette étude a été menée en 2012 par FCBA et CSTB en lien avec Construction & Bioressources, Réseau Français de la Construction en

Paille, CETE de Lyon, IFSTTAR, CODEM Picardie, Construire en chanvre, ECIMA, DHUP.

- ✓ **Classes d'emploi et Durabilité des Isolants Biosourcés vis-à-vis des moisissures.** Cette étude a été menée en 2014 pour optimiser les critères de durabilité des isolants biosourcés vis-à-vis des moisissures en fonction de l'usage prévu en lien avec CSTB, ASIV, ECIMA, C&B.
- ✓ **ISOBIODOM** – isolation biologique dans les Départements d'Outre-Mer, projet en cours mené par FCBA : programme en cours.

Afin de développer l'utilisation d'isolants biosourcés pour la construction et une rénovation de qualité et durable dans les territoires ultramarins, il est indispensable de connaître les performances de ces matériaux en lien avec les spécificités locales. Ainsi le CIRBAT, en partenariat avec FCBA (Laboratoire de Biologie du Pôle LBO (Isabelle Le Bayon) et le CIAT IBC (Julien Lamoulie) de FCBA) et le CSTB, a lancé en 2017 le projet ISOBIODOM afin d'étudier le potentiel de développement d'isolants biosourcés en climat tropical.

### LIGNOFLAM : Technologie d'ignifugation biosourcée développée par FCBA, AST et IPREM

LIGNOFLAM® est un nouveau traitement **ignifuge biosourcé** des panneaux isolants en fibres lignocellulosiques issus de la recherche. C'est une alternative aux dérivés borés ou polyphosphates actuellement utilisés. Ce traitement plus respectueux de l'environnement, recyclable, biodégradable et fabriqué à partir de ressources renouvelables est en cours d'optimisation et de transfert pour les secteurs panneaux et bois grâce à un partenariat FCBA-AST-IPREM.



### FIBRES DE CARBONE *bas coût à base de lignine, co-produit par l'industriel papetière*

Le développement de **fibres de carbone bioourcées** bas coût est une réelle opportunité dans le domaine de la chimie verte. Un projet a été mené par FCBA en 2014, en partenariat avec la Plate-forme CANOE et EPSILON COMPOSITES sur la substitution du PAN, précurseur pétrosourcé, de la fabrication de fibres de carbone, par des **lignines** issues des procédés de l'industrie des pâtes et papiers, pour réduire le coût de la fabrication de fibres de carbone. D'importants développements sont en cours, mise en place de procédé industriel, applications dédiées en réparation de structure dans la construction, dans l'éolien, ....

Photo 2 : configuration d'éprouvette d'essai Bois Lamellé Collé # BLC adaptée de la norme EN 302-2 - 3 lamelles de bois de 30 x 150 x 500 mm avec 2 lamelles de carbonés de 1.2 x 150 x 500 mm intercalées



### 3D PRINTING OU FABRICATION ADDITIVE *intégration d'une technologie 3D à partir de matériaux biosourcés à base de bois*

#### Une opportunité pour le secteur de la construction et de l'ameublement

Le projet WO3D (2018-2019) a pour but de définir les technologies 3D les plus adaptées pour répondre au besoin des filières «Construction» et « Aménagement des espaces de vie », d'acquérir une imprimante 3D XL évolutive, de produire des fils à base de lignine, bois, polymères biosourcés pour la technologie FDM par un partenariat avec la plateforme CANOE, de définir et fabriquer des pièces prototypes à destination d'industriels.



Photo 3 : Granulés thermoplastiques et fils à base de lignine

### Perspectives

Les projets de transferts industriels en cours portant sur la valorisation des composés issus du bois, lignine, hémicellulose, permettront de démontrer l'intérêt technique et économique de ces co-produits de l'Industrie. Des projets de Recherche sur la chimie biosourcée se poursuivent.

## Pour en savoir plus

> Le site **InTechFibres** <http://intechfibres.com/>

### Presse

> Lu dans Le Bois International janvier 2017 – [rencontre des Laboratoires bois FCBA – Des outils pour structurer la filière matériaux biosourcés](#)

### Technique

> Article FCBA INFO 2013 - [Identification des freins normatifs et réglementaires à la prescription des matériaux biosourcés dans la construction](#)

> Article FCBA INFO 2016 - [FCBA et les biosourcés : point sur les travaux de normalisation](#)

> Article FCBA INFO 2018 – [Développement de nouveaux matériaux biosourcés – valorisation conjointe de composants du bois et d'acides gras](#)

> Article FCBA INFO 2018 - [Performances environnementales des bâtiments biosourcés](#)

## Partenaires



Avec le soutien financier de



## Contact

Gilles LABAT • [gillet.labat@fcba.fr](mailto:gillet.labat@fcba.fr)  
Tél. 05 56 43 63 46



Pôle INTECHFIBRES  
Allée de Boutaut, 33300 Bordeaux