



FranceAgriMer

> ÉDITION février 2016

Les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés

Les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés

Étude réalisée par le cabinet BIO by DELOITTE et la société de recherche Fibres Recherche Développement (FRD) pour FranceAgriMer

Avertissement

L'ensemble des données et graphiques présentés dans ce document est issu de l'étude portant sur les matériaux biosourcés réalisée par Bio by Deloitte et FRD. Suite à un appel d'offres, Bio by Deloitte et FRD ont été identifiés par FranceAgriMer comme les partenaires les plus à même de réaliser une étude dans le secteur des matériaux biosourcés. Les données présentées sont issues d'entretiens avec les acteurs clés de la filière et de recherches bibliographiques.

Comité de pilotage

Le comité de pilotage ayant suivi cette étude était composé de :

- l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) ;
- FranceAgriMer ;
- le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt ;
- le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie ;
- le Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique ;
- le Pôle Industrie et Agro-Ressources (IAR) ;
- le Comité Interprofessionnel de la Production Agricole du LIN (CIPALIN) ;
- la Confédération Européenne du Lin et du Chanvre (CELC) ;
- l'INTERprofession du CHANVRE (INTERCHANVRE) ;
- l'Institut technologique Forêt, Cellulose, Bois-construction et Ameublement (FCBA).

Contexte

À travers l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB), FranceAgriMer collecte des informations nécessaires à la mesure des évolutions des filières utilisatrices de biomasse. FranceAgriMer cherche notamment à recenser les quantités de matières agricoles et sylvicoles mobilisées et les surfaces correspondantes afin d'anticiper d'éventuels conflits d'usages entre les différentes filières.

Par cette démarche, FranceAgriMer se dote d'outils et de connaissances lui permettant de jouer son rôle de tiers de confiance dans le domaine de la valorisation non alimentaire et non énergétique de la biomasse.

Une étude axée sur les voies de valorisation de la biomasse dans le secteur de la chimie a précédemment été menée. Pour compléter sa connaissance des usages non-énergétiques, FranceAgriMer a souhaité dresser un panorama des matériaux biosourcés d'origine agricole permettant de faire le point sur la situation actuelle de la filière et sur ses enjeux à venir.

La biomasse est utilisée pour l'alimentation humaine, l'alimentation animale, la production d'énergie, les matériaux traditionnels, la chimie biosourcée (tensioactifs, solvants, fluxants de bitumes, encres, peintures, résines, liants, lubrifiants, produits antigel, etc., principes actifs et huiles essentielles actuellement utilisés en pharmacie et cosmétique), la valorisation agronomique (production d'engrais et de compost) et les matériaux biosourcés émergents.

Ces derniers connaissent, depuis quelques années, un fort développement dans tous les domaines d'application du bâtiment (isolation, béton, profilés...), du transport (automobile, aéronautique...) ou des sports et loisirs (raquette de tennis, planche de surf...). Les ressources agricoles, et principalement les fibres d'origine végétales, sont une solution intéressante car, outre leur caractère renouvelable, elles amènent des propriétés différenciantes par rapport aux matières concurrentes en matière d'allègement, d'amortissement, d'isolation, etc.

Objectifs de l'étude

L'étude réalisée par Bio by Deloitte et FRD pour FranceAgriMer a permis :

- de dresser une typologie des matériaux biosourcés d'origine végétale non sylvicole, animale et issus du recyclage des déchets,
- d'analyser pour quatre types de matériaux biosourcés les flux de matière à chaque étape de production, à l'échelle nationale et régionale,
- de réaliser une analyse des jeux d'acteurs, pour une sélection de filières,
- d'identifier le potentiel, les freins et leviers au développement de la production de ces matériaux biosourcés,
- de compléter la base de données de l'ONRB.

Périmètre de l'étude

Aucune définition réglementaire des matériaux biosourcés émergents n'existait au moment de la réalisation de cette étude. Ainsi, la définition suivante a été retenue :

« Matériaux totalement ou partiellement issus de la biomasse (céréales, oléagineux, cultures dédiées telles que les plantes à fibres, coproduits agricoles ou agroalimentaires...). Dans le cadre de cette étude, ils doivent correspondre à une innovation, ou alors la fonction qu'ils exercent doit leur permettre de se substituer à un matériau d'origine fossile qui remplissait une fonction identique ou équivalente (ainsi les matériaux traditionnels ne sont pas inclus dans cette définition de matériaux biosourcés) ».

Le périmètre a été défini par étapes, selon des critères d'usages et de ressources, présentés dans les tableaux suivants et en excluant, au vu des études déjà réalisées ou des données disponibles, certains usages. Ainsi, il a été convenu d'exclure du champ de l'étude les polymères et plastiques biosourcés non renforcés avec des fibres végétales, les usages traditionnels répandus tels que le papier, la laine, etc. ainsi que les panneaux biosourcés constitués exclusivement de bois.

Les données prises en compte sont, pour la plupart des filières, celles de l'année 2011 (sauf en cas d'impossibilité, l'année la plus proche possible a été étudiée) afin de garantir une harmonie et une comparabilité avec les données déjà présentes dans l'Observatoire National des Ressources en Biomasse. Lorsque cela a été possible, des données 2014 ont été fournies.

Critères d'usages pris en compte pour la définition du périmètre

	Matériaux biosourcés	Secteurs d'application
Matériaux isolants biosourcés	Isolant vrac	Bâtiment
	Isolant souple, rigide et semi-rigide	Bâtiment
Bétons biosourcés	Banché, projeté, blocs ou préfabriqué	Bâtiment
Panneaux «techniques» biosourcés		Ameublement, Bâtiment
Composites à charges ou à renforts biosourcés	Pièce thermocompressée à base de non-tissé	Transport automobile
	Pièce plastique injectée renforcée en fibres végétales	Transport automobile, Sports et Loisirs
	Woods-Plastic-Composite (WPC)	Bâtiment et Transport automobile
	Composite à base de fibre continues et matrices biosourcés	Bâtiment, Transport (Automobile, ferroviaire, nautisme, aéronautique...), Sports et Loisirs

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Critères de ressources pris en compte pour la définition du périmètre

La filière bois est exclue du champ de l'enquête, sauf à être utilisée conjointement avec une autre ressource dans la production de matériaux biosourcés ou à pouvoir être substituée par une autre source de biomasse végétale. La biomasse utilisée pour des marchés traditionnels est également exclue de l'étude (coton ou laine destinée à la production textile).

Typologie de biomasse	Origine	Exemples de biomasse
Biomasse animale	Coproduits d'élevage	Laine de mouton, plume de canard, cire, coquille...
	Coproduits de l'industrie de la viande et de l'industrie du poisson	Cuir, os, sang Protéines animales transformées Corps gras animaux
Biomasse végétale	Cultures agricoles et issues de taillis dédiées au non alimentaire	Lin, chanvre, miscanthus, TCR, TTTCR...
	Coproduits agricoles	Résidus de cultures annuelles : paille de céréales, paille d'oléagineux (colza, tournesol, lin oléagineux), canne de maïs, paille de sorgho Déchets de cultures pérennes
	Coproduits agro-alimentaires	Issues de silos Issues des industries céréalières (son...), drêches, pulpes de betteraves, pulpes de féculerie, marcs de raisin, marcs de pomme...
Déchets	Déchets de l'industrie papetière	Quate de cellulose

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Sont ainsi exclus du champ de l'étude :

- Les polymères biosourcés et plastiques biosourcés ;
- Les panneaux biosourcés constitués exclusivement de bois : en effet, la filière bois ne fait pas partie du périmètre de FranceAgriMer, elle est donc écartée du périmètre de l'étude sauf lorsqu'elle est utilisée avec une autre biomasse pour la production d'un matériau biosourcé.

Une filière de valorisation marginale pour la biomasse animale

Des études concernant la valorisation des coproduits animaux ont été réalisées pour le compte de FranceAgriMer². Aucune valorisation sous forme de matériaux traditionnels ou biosourcés n'y apparaît. Les seuls volumes significatifs de matériaux biosourcés d'origine animale correspondent aux matériaux isolants à base de laine de mouton. D'autres initiatives en développement devraient permettre la valorisation de ces produits en matériaux, mais elles restent marginales et sont issues :

- des micro-filières liées à des initiatives individuelles et/ou en lien avec des opportunités locales,
- des initiatives à l'état de R&D.

Ceci s'explique en partie par la vitesse de dégradation d'une part importante des ressources.

Les filières et leurs valorisations sont listées dans le tableau ci-dessous :

Filière	Valorisation				Commentaire
	type de ressource	production tonnes	type de valorisation	biomasse valorisée tonnes	
Apiculture	cire	420	cosmétique	800	Grosse importation de cire en France
			pharmacie	800	
			produits d'entretien	?	
			bougies	550	
	propolis	1,5	pharmacie	≈ 1,5	Production totale française incertaine
		encre et peinture, entretien	≈ 0		
Coquillages	coquilles d'huitres	84 000	alimentation volailles	valorisation principale	Initiatives très localisées
			jardinage	≈ 0	
			cosmétique	≈ 0	
			peinture de signalisation	≈ 0	
			Micro-brisures pour télé-captage *	≈ 0	
			paysage et décoration *	≈ 0	
			construction *	≈ 0	
	amendement	non accessible			
	coquilles de moules	?	construction *	non accessible	Une société bordelaise produit des supports de toits végétalisés
Oiseaux (galliformes)	coquilles d'œufs	20 000	construction *	R&D Canada	Filière peu développée en France, initiatives de particuliers
			amendement agricole	non accessible	

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Perspectives d'évolution :

- il est peu probable que de nouveaux débouchés voient le jour pour les coproduits animaux issus des abattoirs et des équarisseurs car les filières sont matures,
- les coquilles de coquillages présentent un potentiel de développement intéressant, notamment car les ressources estimées sont de 165 000 tonnes/an. La R&D et des initiatives locales ont été identifiées pour la valorisation dans le bâtiment principalement.

² Etude sur la valorisation du 5^{ème} quartier des filières bovine, ovine et porcine en France, Les études de FranceAgriMer, Juin 2013. [http://www.franceagrimer.fr/content/download/24725/205315/file/ETU-VIA-2013-%20Valorisation%20du%205%C3%A8%20quartier%20\(synth%C3%A8se\)%20-%20BI%C3%A9zat.pdf](http://www.franceagrimer.fr/content/download/24725/205315/file/ETU-VIA-2013-%20Valorisation%20du%205%C3%A8%20quartier%20(synth%C3%A8se)%20-%20BI%C3%A9zat.pdf)

Une valorisation croissante de la biomasse végétale en matériaux biosourcés émergents

Volumes de matériaux biosourcés produits en France en 2012

Les travaux menés ont permis de disposer d'une photographie détaillée de la production de matériaux biosourcés, telle que présentée dans le tableau ci-après. Ces résultats sont issus des entretiens et de l'analyse bibliographique réalisée après recoupement des données. La part de biosourcé est essentiellement apportée par la biomasse fibreuse utilisée.

Typologie de matériaux		Type de fibres et renforts	Part biosourcés (%)	Volume mis sur le marché (tonne)
Bétons biosourcés		Granulat	20 à 50	100 à 160 000 ¹
Matériaux isolants biosourcés	Ouate de cellulose vrac		90	50 000
	Isolants rigides/semi-rigides fibres de bois	Fibre (mm)	80	114 à 143 000 ¹
	Isolants souple (chanvres, lin)	Fibre (cm), Isolant	80 à 85	9 500 à 11 700
Panneaux techniques biosourcés	Panneaux agglomérés à base d'anas de lin	Granulat	90 à 95	330 000
	Panneaux de pailles de céréales compressées	Granulat	90 à 95	< à 4 00
Composites thermoplastiques et thermodurs biosourcés	Pièce thermocompressée à base de non-tissés	Fibre (cm), non-tissé	50 à 80	2 à 3 000
	Pièce plastique injectée renforcée en fibres végétales	Fibre (cm); Compound	20 à 30	500
	Wood-Plastique Composite (WPC)	Fibre (mm), Compound	30 à 70	15 000
	Composite à base de fibres continues et matrices biosourcés	Non-tissé, roving, tissu, unidirectionnel, multiaxial	30 à 70	ns

1. Les volumes intègrent les bétons de bois ainsi que les panneaux isolants à base de bois

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Etude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Estimation des ressources de biomasse utilisées et utilisables en matériaux

Ces volumes de production de matériaux biosourcés, ont permis, selon la méthode employée par l'Observatoire National des Ressources en Biomasse rappelée de manière schématisée ci-dessous, d'estimer les volumes de biomasse mobilisés et disponibles.

Principes méthodologiques permettant l'estimation des ressources de biomasse utilisées et utilisables en matériaux

Volume total produit (VTP) pour un type de ressource sur un territoire

Réfaction des volumes non accessibles physiquement dans le cadre d'une gestion durable

Volume théorique disponible pour ce gisement sur un territoire (VTD)

Réfaction des Volumes utilisés pour des usages connus à ce jour (VUC)

Volume supplémentaire disponible pour de nouveaux usages (VSD)



Importations
Exportations

Source : FranceAgriMer, Observatoire National des Ressources en Biomasse, Evaluation des ressources disponibles en France, octobre 2012

Ressources			Unité	VTP	VUC Matériau	% valorisé en matériau	VSD
Agriculture	Cultures dédiées au non alimentaire	Lin fibres	Milliers tMS/an	297	127	43 %	0
		Chanvre	Milliers tMS/an	53	10	19 %	0
		Miscanthus, TCR, panic érigé	Milliers tMS/an	33	0	0 %	0
		Sorgho	Milliers tMS/an	478	0	3 %	378
	Résidus de cultures annuelles	Pailles de céréales	Milliers tMS/an	66 397	3	> 1 %	7 515
		Pailles d'oléagineux	Milliers tMS/an	2 645	0	0 %	1 190
		Pailles de lin oléagineux	Milliers tMS/an	27	1	3 %	0 à 22
		Canne de maïs	Milliers tMS/an	5 800	0	0 %	2 900
	Déchets de cultures perennes	Entretien / renouvellement vignes	Milliers tMS/an	1 750	0	0 %	nrs
		Entretien / renouvellement vergers	Milliers t/an	646	0	0 %	nrs
	Issues de silo		Milliers t/an	439	0	0 %	nrs
	Coproduits des IAA	Industrie du blé	Issues industries céréalières	Milliers t/an	2 000	0	0 %
Industrie betterave		Pulpe	Milliers tMS/an	1 400	0	0 %	€
TOTAL			Milliers tMS*/an	81 965	141	0,2 %	12 003

Biomasse déjà présente dans l'ONRB, présentant un potentiel de valorisation en matériaux

Biomasse à intégrer dans l'ONRB, présentant un potentiel de valorisation en matériaux

VTP : volume total produit

VUC : volume utilisé pour des usages connus à ce jour

VSD : volume supplémentaire disponible pour de nouveaux usages

nrs : non renseigné

* unité en milliers t/an pour les issus de silo et l'industrie du blé

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Analyse approfondie de 4 filières

Le comité de pilotage de l'étude a sélectionné quatre filières à étudier :

1. panneaux isolants,
2. bétons,
3. panneaux techniques,
4. pièces plastiques injectées renforcées en fibres.

Les critères retenus ont été les suivants :

- diversité dans la typologie des matériaux biosourcés sélectionnés,
- diversité dans la nature des biomasses sources sélectionnées,
- importance de la production française de matériaux biosourcés,
- potentiel de développement : intensité de la R&D, avantages compétitifs par rapport aux filières concurrentes en place, attractivité du marché pour les matériaux biosourcés, possibilité de substitution de la biomasse source traditionnellement utilisée,
- organisation de la filière : nombre d'étapes de production, nombre de producteurs.

Au sein de chacune de ces filières, un type de produit emblématique a été étudié.

1 - Les matériaux isolants biosourcés : les panneaux isolants

Les matériaux isolants biosourcés sont de deux types :

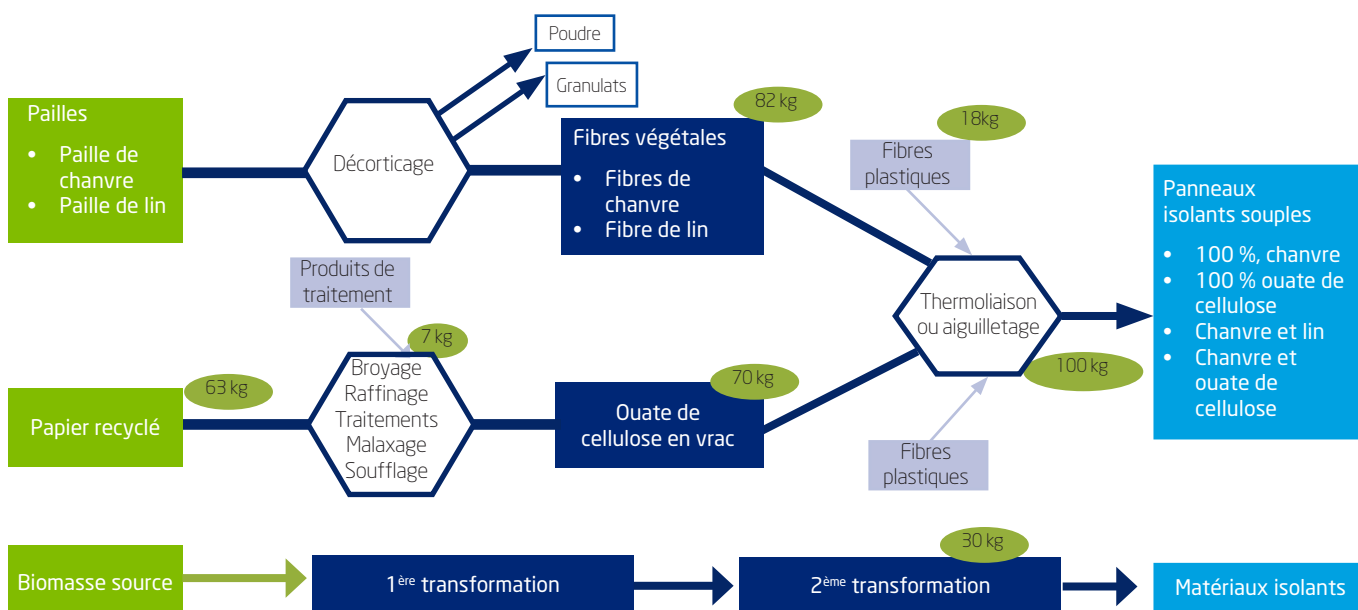
- les **isolants vrac**, pour lesquels les matières premières les plus utilisées sont la ouate de cellulose, la laine de mouton et la fibre de chanvre soufflée.
- les **isolants souples et assimilés en panneaux/rouleaux**, à base de fibres végétales ou animales pour lesquels les matières premières utilisées sont la ouate de cellulose, le chanvre, la laine de mouton et le lin, parfois mélangées.

Les bottes de pailles ont un statut à part, qui ne correspond ni aux isolants vrac, ni aux panneaux souples. Elles sont principalement utilisées comme isolant de remplissage. L'usage de la paille dans ce secteur constitue une valorisation minoritaire.

> Production de panneaux isolants à base de chanvre et de lin

Les producteurs de panneaux souples isolants utilisent une grande variété de fibres végétales parfois seules ou combinées dans un panneau : fibres de bois, de lin (lin fibres et lin oléagineux), de chanvre, d'ouate de cellulose et fibres de textile recyclé. **Cette étude s'est centrée sur la production de panneaux intégrant des fibres de lin, de chanvre et/ou d'ouate de cellulose en raison de la substituable de la biomasse source.** Les panneaux intégrant d'autres fibres ont ainsi été considérés en tant que produits concurrents pour des applications d'isolation.

Description du procédé de fabrication



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

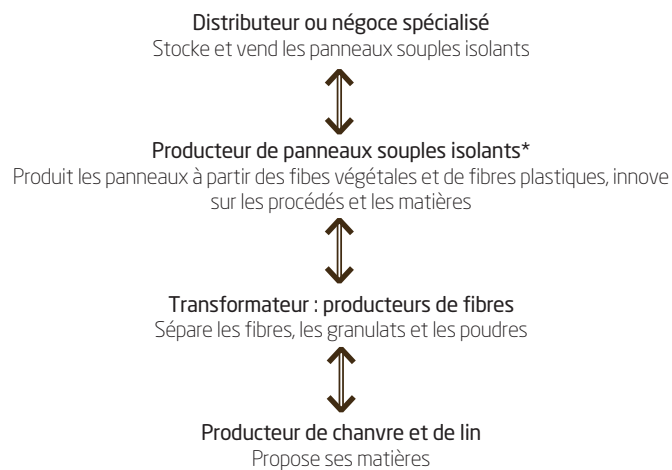
> Synthèse des volumes produits en 2011

Il existe actuellement quatre fabricants majeurs de panneaux souples isolants à base de chanvre, de lin et/ou d'ouate de cellulose.

- La production de panneaux isolants à base d'ouate de cellulose en France génère un chiffre d'affaires global de près de 10 millions d'euros chaque année ce qui équivaut à environ 1 500 tonnes de production annuelle.
- Concernant le chanvre, 30 % de la production de fibres serait mobilisée en 2011 pour la fabrication de panneaux souples isolants, soit 3 300 à 4 400 tonnes, dont environ 50 % est transformée en Allemagne (*).
- Les quantités de fibres de lin mobilisées pour la production de panneaux souples sont estimées à 500 tonnes pour le lin fibre et à 700 tonnes pour le lin oléagineux.

(*) Il est à noter qu'entre 2011 et 2014 la production de panneaux souples isolants à base de chanvre a été quasiment multipliée par deux.

> Analyse du pouvoir de marché



* acteurs impulsant le marché

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Etude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Ce marché est stimulé par les producteurs de panneaux souples isolants qui décident quelle matière première sera utilisée pour la production de panneaux.

Pour les producteurs de panneaux qui combinent plusieurs fibres, le choix des types de fibres et de leur répartition dépend des critères suivants :

- Les besoins et attentes des clients.
- Les caractéristiques techniques. Par exemple, le lin fibre permet une meilleure isolation thermique, le chanvre une meilleure tenue mécanique, la ouate de cellulose un meilleur confort acoustique et le bois une meilleure inertie thermique.
- Les prix des fibres et la variabilité des cours liés. Le marché de l'isolation est très concurrentiel et s'accorde très mal avec des produits ayant des prix trop élevés.
- Les enjeux d'approvisionnement.

Deux grandes stratégies d'orientation apparaissent : les producteurs de panneaux souples isolants qui possèdent des liens étroits avec les producteurs de plantes à fibres orientent leurs stratégies en fonction des intérêts des acteurs amont, alors que les producteurs de panneaux souples isolants qui achètent les fibres directement aux transformateurs de fibres sont davantage tournés vers l'aval de la filière.

Forces / faiblesses / opportunités / menaces

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Une combinaison de plusieurs types de biomasse qui permet d'avoir une gamme de panneaux à performances acoustiques et thermiques concurrentielles : chanvre/lin/ouate de cellulose ou bois/chanvre • Un approvisionnement maîtrisé permettant une optimisation des prix des matières et une sécurité d'approvisionnement. Exemple d'une entreprise maîtrisant l'ensemble de la chaîne de valeur : production de plantes à fibres / défibrage / façonnage d'une gamme d'isolant • Le prix de la fibre [cm] de chanvre est stable sur une longue période 	<ul style="list-style-type: none"> • Les certifications délivrées par le CSTB³ tels que l'Avis technique ou l'ACERMI⁴ ont un coût élevé, ce qui nécessite de produire des volumes importants afin d'amortir cette charge pour un même type de panneau • La nécessité de mixer les biomasses afin de mettre en marché une gamme d'isolants complémentaires génère ainsi des coûts d'accès au marché significatif • Prix significativement supérieur aux isolants comparables à base de bois, limitant de fait la taille du marché accessible, le marché de l'isolation disposant d'une très bonne élasticité prix
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Continuer à s'adapter aux évolutions des clients en faisant évoluer la composition des panneaux isolants • Concurrence : Import : le coût du transport limite l'accès au marché pour les producteurs étrangers, notamment allemands dont les parts de marché se réduisent Panneaux de bois : à court terme le prix de la fibre de bois devrait continuer à augmenter 	<ul style="list-style-type: none"> • Un marché de la construction en crise, qui pèse sur l'activité des producteurs de panneaux isolants et sur leur rentabilité du fait d'un taux d'utilisation des lignes de production diminué • Une rentabilité menacée qui pèse sur les industriels de la filière et a généré plusieurs dépôts de bilan au cours des 5 dernières années

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Etude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

2 - Les bétons biosourcés

Les bétons biosourcés qui existent sur le marché actuellement ne sont pas des bétons porteurs, c'est-à-dire qu'ils ne possèdent pas seuls les caractéristiques nécessaires pour servir d'ossature et de soutien dans un bâtiment. Bien qu'ayant de multiples fonctionnalités, ils sont utilisés avant tout pour leurs propriétés isolantes sur le plan thermique.

Les bétons biosourcés sont de deux types :

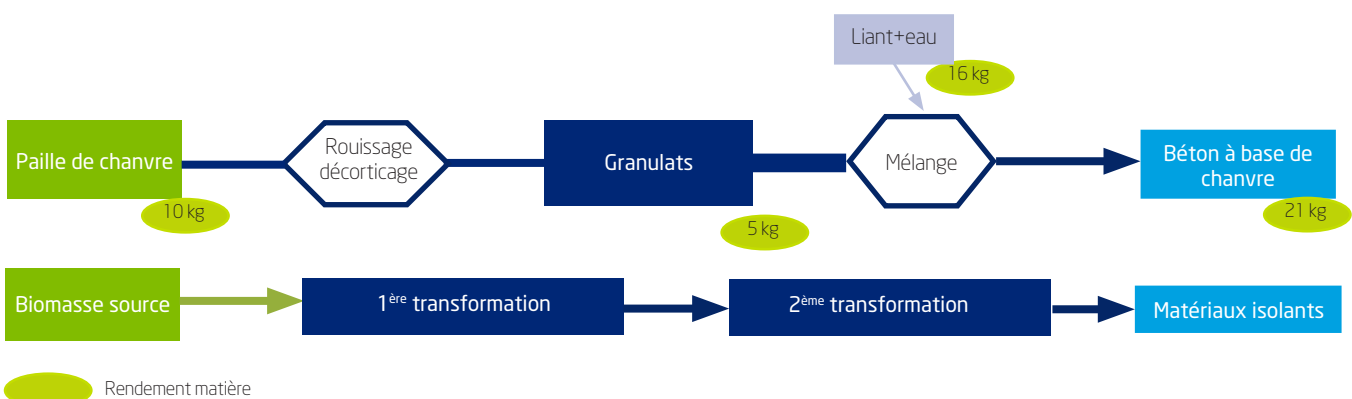
- le béton de chanvre : béton biosourcé le plus ancien en France (1985), il est utilisé en tant que béton d'isolation thermique en remplissage de mur à ossature (bois, poutrelle métallique, béton armé) ou en enduit. Depuis une dizaine d'années se développent les blocs bétons (ou parpaings) et plus récemment les murs préfabriqués.
- les bétons innovants : à base de paille de lin, de paille de colza ou de miscanthus. Ces bétons sont encore à l'état de recherche et développement ou mis sur le marché très récemment en très petites quantités ; ils ne sont pas organisés en filières.

L'étude de la filière béton à base de chanvre a été retenue pour l'intensité de la R&D déployée dans ce domaine ainsi que pour son attractivité. Dans la suite de l'étude des autres bétons végétaux seront de fait considérés comme des concurrents potentiels

> Production de béton à base de chanvre

Description du procédé de fabrication

(les volumes indiqués sont valables pour du béton projeté)



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

³ CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

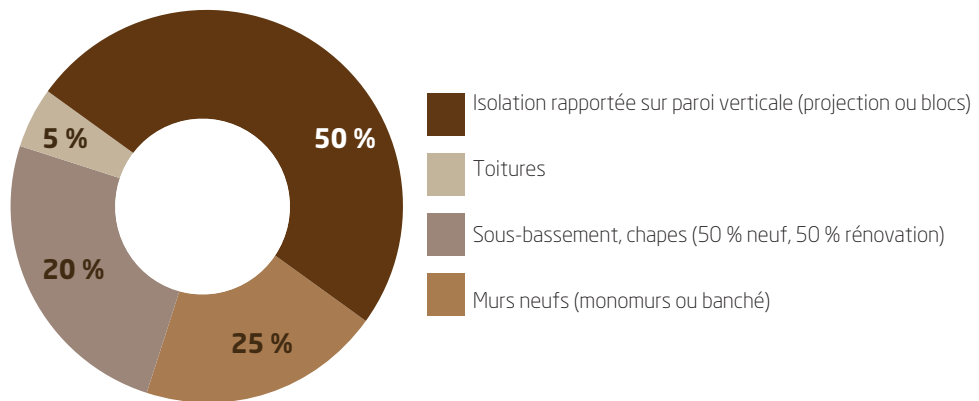
⁴ ACERMI : Association pour la CERTification des Matériaux Isolants

> Synthèse des volumes produits en 2011

Chaque année, en France, environ 5 000 tonnes de granulats de chanvre sont valorisées dans le domaine des bétons et mortiers, soit une production annuelle d'environ 170 000 tonnes de bétons et mortiers. Plusieurs centaines d'artisans travaillent les bétons et mortiers de chanvre et il existe sur le marché environ quarante machines à projeter et deux préfabriquants.

> Usages : répartition du marché des bétons de chanvre par typologie de travaux en 2014

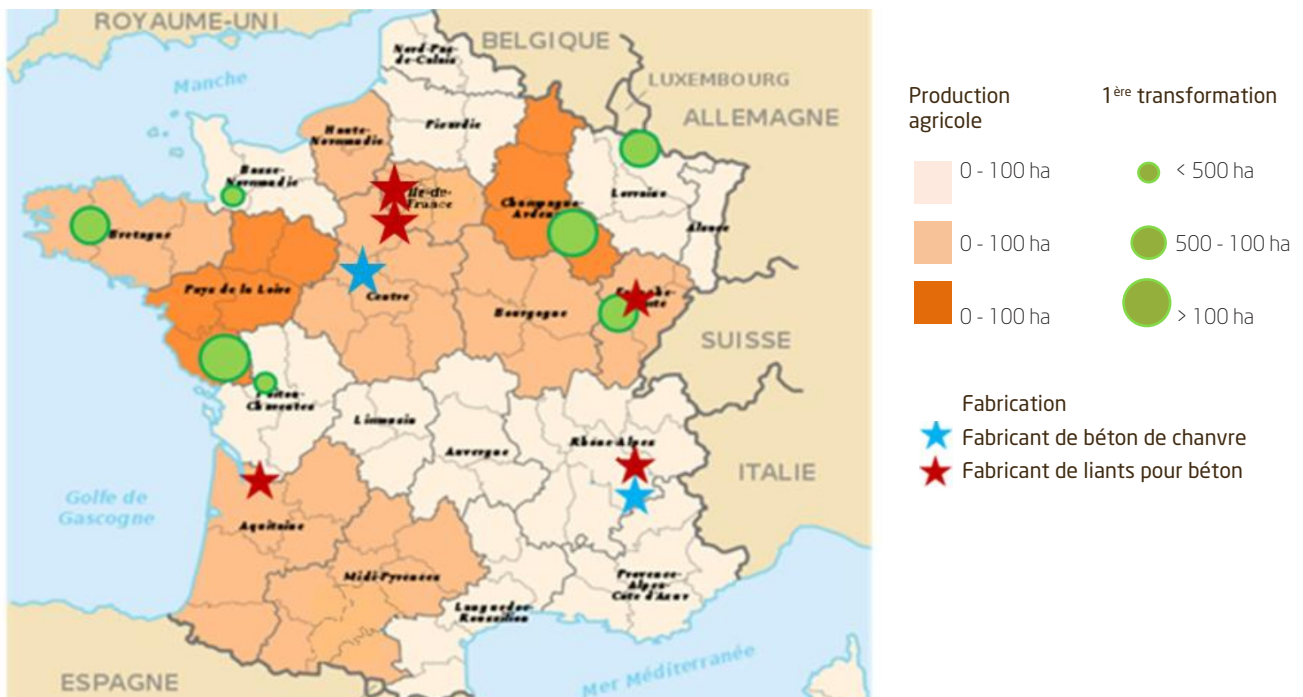
Comme le montre le graphique ci-dessous, le marché des bétons de chanvre est actuellement largement dominé par les chantiers de rénovation de murs qui représentent 50 % du marché.



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

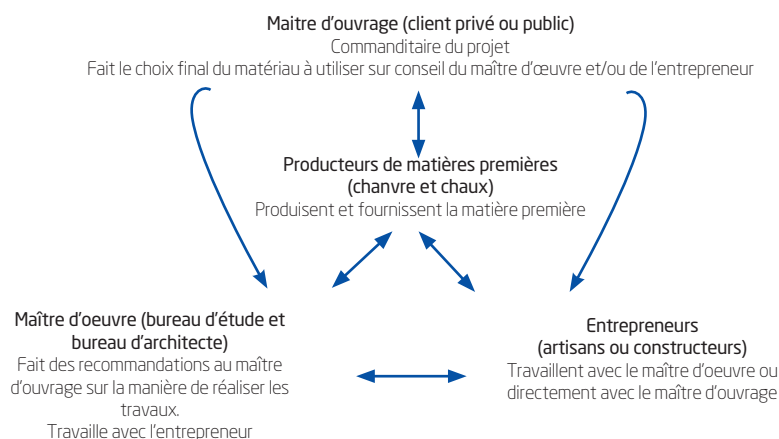
> Carte des producteurs de chanvre et de béton à base de chanvre

Les cinq leaders nationaux et mondiaux de liants (chaux et ciments) à savoir Lafarge, Lhoist-BCB, Saint-Astier, Socli et Vicat sont les principaux acteurs de la commercialisation des bétons, mortiers et enduits à base de chanvre. La France compte également un fabricant principal de blocs en béton de chanvre (Chanvribloc) situé en région Rhône-Alpes, ainsi qu'un fabricant principal de mur préfabriqués (MNBC) situé en région Centre.



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte - Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

> Analyse de pouvoir de marché



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Les producteurs de chanvre et de chaux poussent au développement de la filière. Des actions communes sont mises en place notamment via l'association Construire en Chanvre. Les trois autres catégories d'acteurs intervenant dans la filière détiennent les clés de son développement, car ils jouent un rôle important dans le choix du matériau à utiliser sur les chantiers.

Le développement de la filière béton de chanvre se heurte à 4 freins principaux :

- des prix plus élevés que certains de leurs concurrents directs,
- des investissements importants nécessaires pour faire connaître le produit et convaincre les acteurs aval des métiers du bâtiment,
- des modalités de pose plus complexes que certains matériaux concurrents,
- l'obtention de certificats, et de normes.

> Forces / faiblesses / opportunités / menaces

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés différenciantes • Empreinte écologique réduite • Définition de règles professionnelles qui facilitent l'obtention d'une garantie décennale • Un matériau développé grâce à l'implication de toute une filière structurée au sein de l'association « Construire en Chanvre » 	<ul style="list-style-type: none"> • Un prix encore élevé pour certaines applications • Un béton non porteur limité de fait aux marchés de la rénovation et de la maison à ossature bois • Un nombre d'applicateurs restreint qui empêche la réalisation de certains chantiers • Un développement de la filière limité par le manque de confiance des industriels aval (préfabriquant, producteur de liant) dans la capacité de l'amont agricole à approvisionner des granulats en qualité et quantité suffisante à un prix acceptable par tous les acteurs
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du nombre de machines à projeter • Développement de bétons préfabriqués (bloc ou mur préfabriqué) qui facilitent la pose • Une évolution réglementaire pour inciter à la prise en compte accrue des enjeux environnementaux • Une meilleure prise en compte opérationnelle du comportement hygrothermique de ces bétons (certifications, réglementation, logiciels de mesure de la performance énergétique, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Les bétons peuvent utiliser d'autres granulats végétaux moins chers (colza, miscanthus) ou ayant des qualités techniques potentiellement plus intéressantes pour des bétons autoporteurs (lin)

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

3 - Les panneaux techniques biosourcés

Il existe quatre familles de panneaux :

- le panneau de particules : panneau multi-usages (construction, ameublement) le plus utilisé en France et en Europe selon l'UIPP⁵ (facilité de pose, souplesse d'utilisation, coût réduit),
- le panneau de fibres incluant le MDF (Medium Density Fiberboard) et le panneau de fibres dures, ayant des propriétés pare-feu,
- l'OSB (Oriented Strand Board), panneau de grandes particules orientées, est un panneau de structure pour la construction,
- le contreplaqué, composé d'un nombre impair de minces feuilles de bois superposées à fil croisé et collées entre elles.

Le champ de la présente étude se concentre sur les panneaux techniques biosourcés, amenant des performances différenciantes par rapport aux panneaux à base de bois en matière d'allègement, d'acoustique et d'ignifugation tout particulièrement. On peut retenir dans cette catégorie trois types de produits :

- **panneaux agglomérés à base d'anas de lin fibre,**
- **panneaux de pailles de céréales compressées,**
- **autres panneaux à base de biomasse agricole.**

L'étude de la filière de production des panneaux agglomérés à base d'anas de lin fibre a été retenue car il s'agit de la filière de matériaux biosourcés la plus ancienne et la plus significative en volume. Les panneaux constitués à 100 % à base de bois ont été de fait considérés comme des concurrents potentiels.

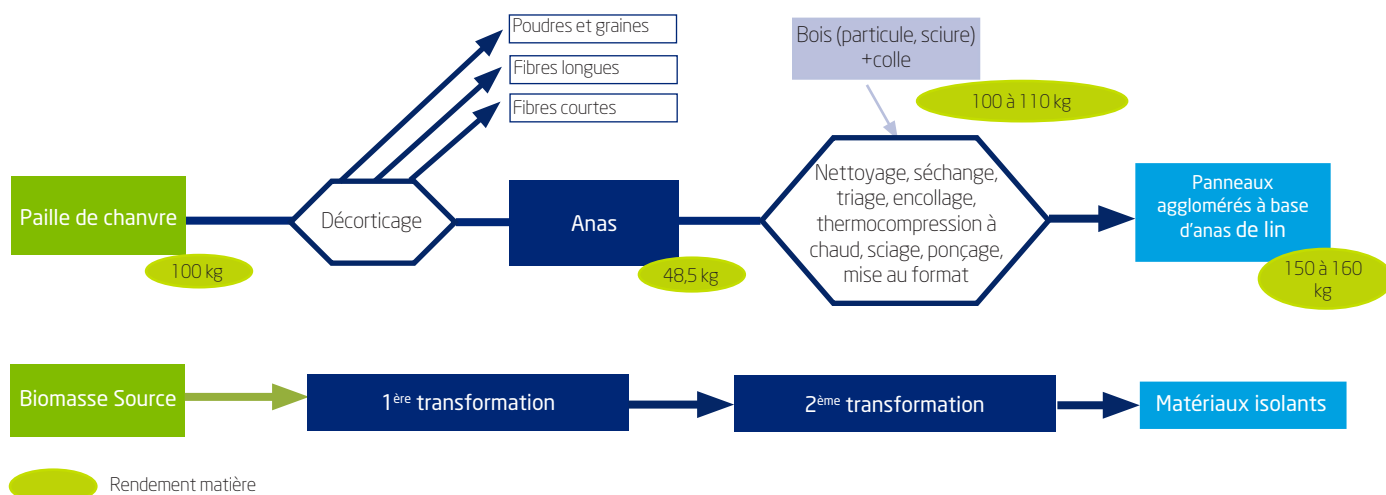
Production de panneaux techniques à base de granulats de lin

Deux types de produits sont présents sur le marché des panneaux techniques à base de granulats de lin fibre :

- les panneaux de lin relevant de la norme européenne NF EN 15197 de mai 2007, à destination du marché des portes coupe-feu, qui doivent être constituées d'au moins de 70 % de lin. Ils valorisent le comportement non-feu des anas de lin lié à leur richesse naturelle en phosphate.
- les panneaux allégés à base de lin, à destination des marchés de l'ameublement. Ils valorisent la légèreté des anas de lin ($\pm 80 \text{ kg/m}^3$).

Description du procédé de fabrication

(les volumes indiqués sont valables pour des panneaux à base de bois et de lin)



⁵ Union des Industries de Panneaux de Process

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Synthèse des volumes produits et de la biomasse mobilisée

La part des anas valorisée dans le secteur des panneaux agglomérés est estimée (en 2011) à plus de 50 % par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), soit entre 85 000 et 125 000 tonnes d'anas. La production de panneaux agglomérés d'anas est ainsi évaluée à 330 000 tonnes par an (compte-tenu de la part de bois utilisée en complément du lin), pour un chiffre d'affaires annuel de 90 millions d'euros. À noter que plus des ¾ de la production sont exportés, les clients étant localisés selon les producteurs de panneaux en Grande Bretagne, en Allemagne ou en Europe du Sud.

> Usages

Les panneaux techniques à base de lin en granulats sont innovants par :

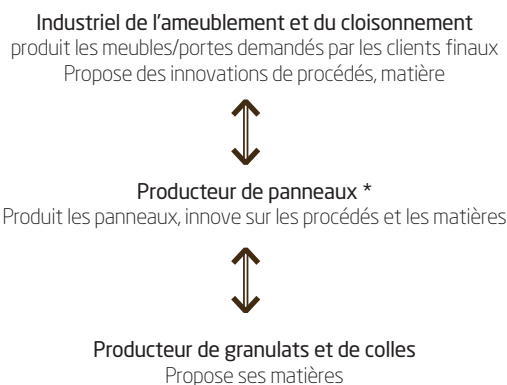
- leur légèreté (46 % plus léger que les panneaux de bois),
- leur résistance au feu (naturellement coupe-feu),
- leurs caractéristiques mécaniques (comparables à celles des panneaux de bois),
- leur souplesse,
- leur faible dilatation (5 fois inférieure à celle du bois),
- leur propriété acoustique (affaiblissement de - 40 dB),
- et leur prix compétitif.

Ils sont ainsi tout particulièrement utilisés pour produire des portes coupe-feu, de l'ameublement de cuisine, des plans de travail, des cloisons ou encore des emballages. Ils peuvent être utilisés seuls ou complexés par exemple avec des isolants rigides à base de fibres de bois afin de proposer des systèmes constructifs isolants thermiques et phoniques.

> Producteurs

Il existe trois fabricants de panneaux valorisant les anas de lin produits en France.

> Analyse du pouvoir de marché



* Acteurs (s) impulsant (s) le marché

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Dans la production de panneaux, les échanges semblent relativement équilibrés car les producteurs de panneaux ont besoin de s'approvisionner en anas de lin et les teilleurs de lin ont besoin de pouvoir « écouler » rapidement leurs anas.

> Forces / faiblesses / opportunités / menaces

Le positionnement différenciant des panneaux techniques à base de lin sur les marchés de l'allègement, du cloisonnement et du non-feu permet le maintien d'une activité de production malgré la très forte réduction du nombre d'acteurs industriels depuis 15-20 ans (au vu du contexte de marché et de la compétition mondiale en vigueur notamment). Cette forte réduction s'inscrit dans la dynamique de l'industrie des panneaux de particules qui s'est concentrée ces dernières années au vu du niveau des investissements à réaliser.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">• Légèreté (350 kg/m³ / 620 kg/m³ pour un panneau de particules à base de bois)• Propriété non feu qui permet leur utilisation dans les marchés des portes coupe-feu, plans de travail de cuisine, emballage...• Des industriels dotés de savoir-faire spécifiques• Une sécurisation des approvisionnements par des contrats pluriannuels oraux• Dans certains cas, une adaptation à la variation de disponibilité de la ressource par une modification de la formulation des panneaux• Des industriels innovants : exemple de panneaux isolants de cloisonnement	<ul style="list-style-type: none">• Incertitudes sur la ressource en biomasse disponible• Volatilité des prix de vente (60 – 180 €/t) au sein de la filière, qui peut ponctuellement créer des tensions sur la ressource malgré les contrats oraux• Tensions ponctuelles sur la ressource qui peut interroger les clients finaux• Un prix de marché supérieur sur certaines périodes au « point mort » des producteurs de panneaux évalué à 100-120 €/tonne
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">• Les clients et utilisateurs finaux cherchent structurellement à alléger les panneaux (facilité de manipulation et de transport, législation du travail...)• Des relais de croissance avec un marché demandeur de fonctions cumulées : par exemple cloisonnement et isolation phonique et thermique auquel répond le Sanomur	<ul style="list-style-type: none">• Un marché de la construction en crise, qui pèse sur l'activité des producteurs de panneaux isolants et leur rentabilité du fait d'un taux d'utilisation des lignes de production diminué• Une rentabilité menacée qui pèse sur les industriels de la filière et a généré plusieurs dépôts de bilan au cours des 5 dernières années

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

4 - Les composites à charges ou renforts biosourcés

Les composites à charges ou renforts biosourcés sont, depuis les années 2000, en plein développement et représentent actuellement 15 % du marché des composites en Europe principalement à destination de l'automobile et du bâtiment. Sur les marchés du ferroviaire, du nautisme, de l'aéronautique et des sports et loisirs, le taux d'utilisation de ces nouveaux matériaux biosourcés est encore relativement anecdotique à ce jour.

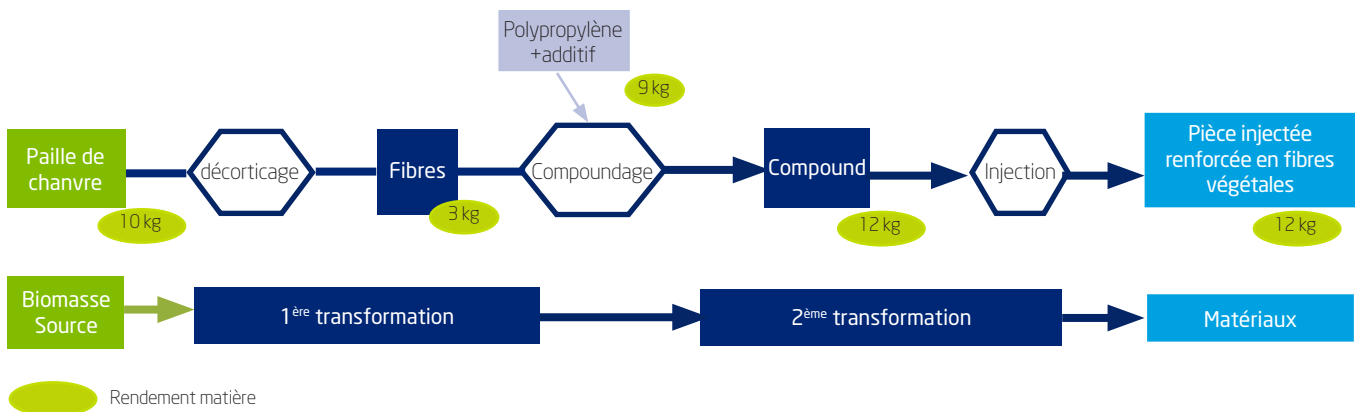
Ces composites sont de quatre types :

- **pièce thermocompressée à base de non-tissés**, qui représentent 26 % du marché européen,
- **pièce plastique injectée renforcée en fibres végétales**,
- **« wood-plastic composite » (WPC)**, issus de l'extrusion ou de l'injection de polymères et de charges de bois, qui représentent 73 % du marché européen avec un taux de croissance soutenu de 15 % par an,
- **composite à base de fibres continues et matrices biosourcées**.

L'étude des pièces injectées renforcées en fibres végétales a été retenue au vu de l'intensité de la R&D déployée ces dernières années et des perspectives de développements industriels annoncés à 5 – 10 ans. Les autres pièces injectées à base de bois seront de fait considérées comme des concurrents potentiels.

Production de pièces plastiques injectées renforcées en fibres végétales

Description du procédé de fabrication



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Le **compound** est un semi-produit issu de la plasturgie ayant la forme d'un granulé prêt pour la mise en forme finale. Il peut contenir des charges (talc par exemple), des renforts (fibre de verre ou de chanvre par exemple), des plastifiants et des additifs prémélangés à un polymère. Ces granulés sont fondus, extrudés ou moulés, pour fabriquer des objets. Par définition un compound est thermoplastique et les polymères les plus utilisés sont le polypropylène, le polyéthylène ou le polyamide.

Le **compoundage** est le fait de produire ces compounds.

État des lieux des volumes de composites biosourcés mis en marché en Europe

	Quantité estimées en 2012		Prévisions pour 2020		Δ 2012 - 2020
	Tonnes	%	Tonnes	%	%
Pièces plastiques renforcées en fibres végétales	2 000	1%	10 à 20 000	1 à 2	> 400 %

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

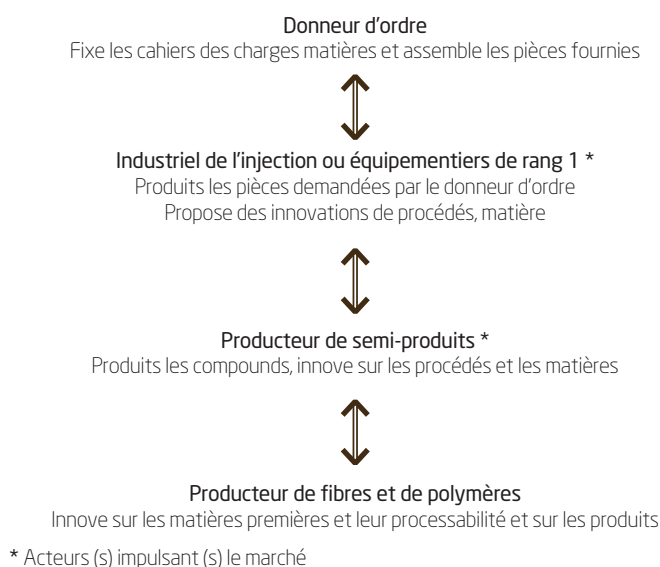
Environ 500 tonnes ont été mises en marché en France en 2012.

Usages

200 à 250 kg de pièces plastiques par véhicule sont utilisés, ce qui représente une consommation de 420 000 à 525 000 tonnes de plastiques par an en France sur la base de 2,1 millions de véhicules particuliers immatriculés sur la période de référence de la présente étude (2010 - 2012). Les plastiques injectés renforcés en fibres végétales ne représentent ainsi que 0,1 % du total des pièces utilisées en France.

Analyse du pouvoir de marché

Ce marché est stimulé par le marché automobile qui pour des raisons principalement réglementaires cherche à alléger le poids des véhicules afin de limiter la consommation de carburant et les émissions de CO₂.



Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Contrairement à l'organisation classique de la filière, la production de pièces plastiques injectées renforcées en fibres végétales repose directement sur les équipementiers de rang 1 et les producteurs de semi-produit qui sont actuellement à l'origine de la mise au point de nouvelles matières (compounds renforcés en fibres végétales) et des techniques de production industrielles liées. La structuration actuelle de la filière ne peut ainsi se comprendre qu'en partant de l'aval de la production agricole.

Forces / faiblesses / opportunités / menaces

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Légèreté (gain de masse de 10 à 25 % sur pièce finie) • Des semi-produits (compound) directement incorporables dans les procédés de plasturgie existant • Anisotropie (orientation aléatoire des fibres dans le matériau) des performances (versus isotropie des performances pour la fibre de verre) et réduction des phénomènes d'abrasion liés à la fibre de verre • Prix de marché compétitif en prenant en compte les fonctions apportées (allègement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie encore en phase de mise au point, devant faire ses preuves industriellement (sécurisation des approvisionnements, fiabilité des performances et de la chaîne logistique...) • Méconnaissance des utilisateurs (clients, opérateurs de production...), peur des technologies de production de pièces injectées à base de fibres végétales
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • De fortes attentes du secteur automobile en matière d'allègement et de réduction du poids des véhicules, de baisse de la consommation de carburant et d'émission de CO₂ • Des sous-traitants de rang 1 proactifs à l'image de Faurecia • Volonté des constructeurs automobiles de disposer de plusieurs filières d'approvisionnement afin de sécuriser leur approvisionnement • Des technologies transférables dans d'autres secteurs d'application (bâtiment, sports et loisirs), les polymères utilisés étant des polymères de « grande diffusion » tel que le polypropylène 	<ul style="list-style-type: none"> • Concurrence des autres technologies (composites à fibres continues : fibre de carbone, structure nid d'abeille...) permettant d'apporter des fonctions (notamment d'allègement) similaires à des prix compétitifs • Concurrence potentielle du bois avec le développement de solution l'employant

Sources : diverses, élaboration BIO by Deloitte – Fibres Recherche Développement, Étude portant sur les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés, avril 2015

Cette étude exploratoire sur les matériaux biosourcés (hors ceux issus de la biomasse sylvicole) contribue à établir la cartographie des filières émergentes de la bioéconomie.

Comme il a été démontré, les volumes produits sont encore faibles mais pour certains biomatériaux des potentiels de développement sont identifiés. La description des procédés de fabrication et le chiffrage des volumes doivent aider à identifier les verrous technologiques et économiques propres à chaque biomatériau.

Le statut de filières émergentes suggère une mise à jour régulière des données de cette étude permettant le suivi de l'essor économique de celles qui connaîtront une accélération de leur développement. Ce qui permettra d'éclairer la décision publique et les choix des industriels, en particulier en cas de conflit d'usages potentiel ou avéré sur les matières premières. D'autant que la production de certaines de ces matières (lin, chanvre, etc.) n'étant pas aisément extensible pour des raisons de contraintes agronomiques (assolement et contexte climatique).

Les études de FranceAgriMer : Les enjeux de la valorisation de la biomasse non sylvicole en matériaux biosourcés / édition 2015
Synthèse de l'étude réalisée par le cabinet BIO by DELOITTE et la société de recherche Fibres Recherche Développement pour FranceAgriMer
Directeur de la publication : Éric Allain / Rédaction : unité Analyses transversales / Amandine Hourt / Philippe Bonnard et Tarek Mihri /
cabinet BIO by DELOITTE et la société de recherche Fibres Recherche Développement pour FranceAgriMer
Conception et réalisation : FranceAgriMer, service de la Communication, studio PAO / Impression : atelier d'impression de l'Arborial
Fin de rédaction : février 2016
Sources principales : FranceAgriMer – Photos : Fotolia, Pixtal, droits réservés /
© tous droits de reproduction réservés, sauf autorisation de FranceAgriMer /



FranceAgriMer
12, rue Henri Rol-Tanguy / TSA 20002 / 93555 Montreuil cedex
tél. : +33 1 73 30 30 00 /
www.franceagrimer / www.agriculture.gouv.fr